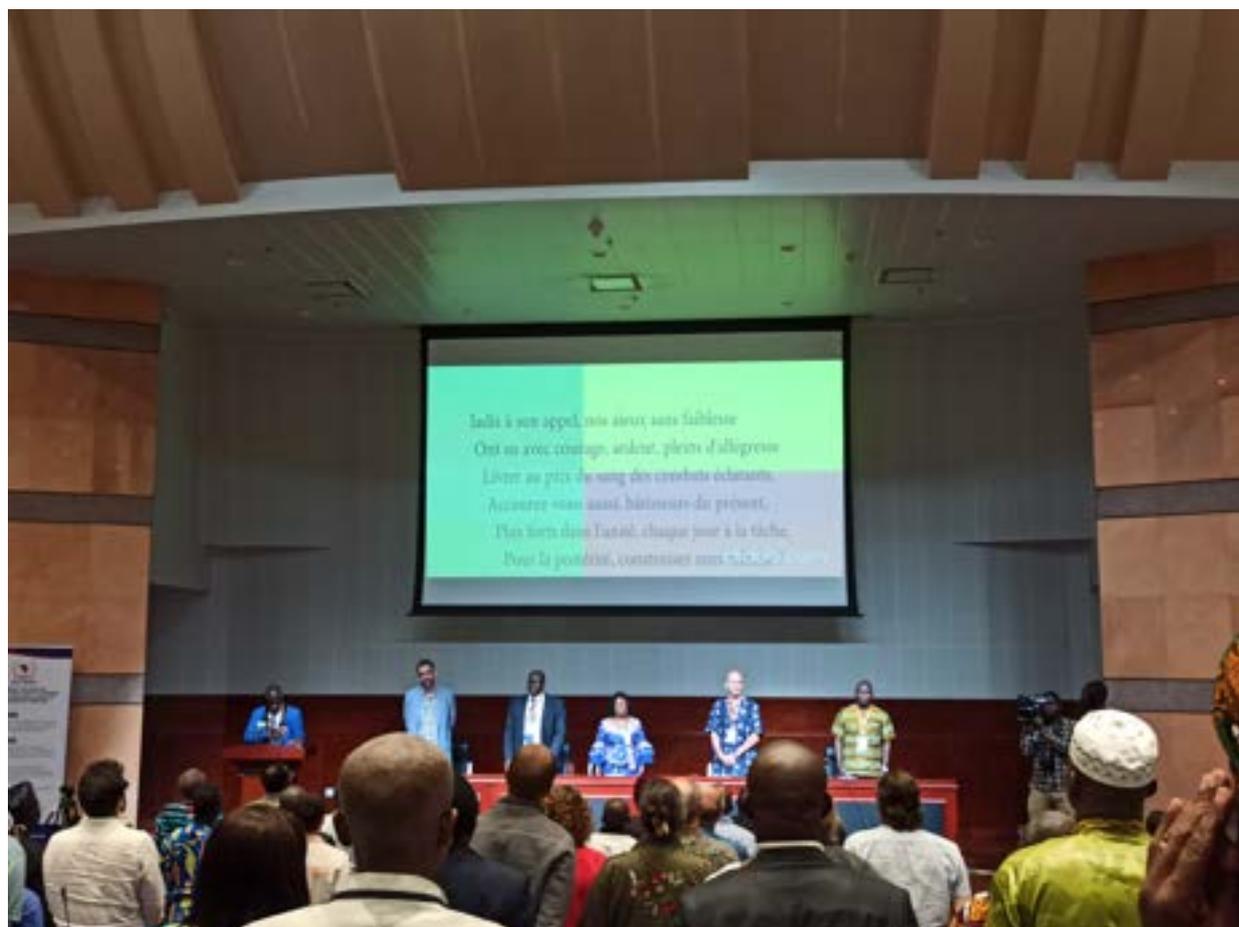


Comptes rendus des participants français au huitième colloque de l'espace mathématique francophone

Cotonou, Bénin

12-16 décembre 2022



1 Introduction



L'Espace Mathématique Francophone (EMF) a vu le jour à la suite du succès de la rencontre EM2000 organisée, sous l'égide de la Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques, en 2000 à Grenoble dans le cadre de l'année des mathématiques. Il a depuis été reconduit tous les trois ans avec la reconnaissance de l'ICMI (International Commission on Mathematics Instruction) comme conférence régionale. Ainsi la Commission Tunisienne pour l'Enseignement des Mathématiques et l'Association Tunisienne des Sciences mathématiques ont organisé en 2003 à Tozeur le premier colloque officiellement EMF. Puis se sont succédés les colloques de Sherbrooke (Québec) en 2006, Dakar au Sénégal en 2009, Genève (Suisse) en 2012, Alger en 2015, Paris-Gennevilliers en 2018 et avec une année de retard du fait des conditions sanitaires, Cotonou du 12 au 16 décembre 2023.

Cette conférence « régionale » dont le dénominateur commun est la langue française a été accompagnée de la présence du secrétaire général de l'ICMI (International Commission on Mathematics Instructions), Jean-Luc Dorier. L'ouverture sous l'égide de l'Université d'Abomey-Calavi et le soutien des ministères de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique et des enseignements secondaire technique et de la formation professionnelle de la République du Bénin a été présidé par Adolphe Adihou, président du comité scientifique et Laurent Theis, président du bureau exécutif de l'Espace Mathématique Francophone en présence de Alice Kpota Houngué (PHD), maître de conférence représentante du Recteur de l'Université d'Abomey-Calavi, Vice-Doyenne de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC), Carlos Ogouyandjou (PHD), directeur l'Institut de Mathématiques et de Sciences Physiques / Université d'Abomey-Calavi (UAC), et Aboubacar MARCOS (PHD), président du comité local d'organisation de EMF 2022 - Institut de Mathématiques et de Sciences Physiques (IMSP) de l'Université d'Abomey-Calavi.

La Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques a souhaité encourager la présence d'une importante délégation française à cette conférence en facilitant les déplacements, notamment des professeurs du second degré, de façon à favoriser les discussions à l'échelle internationale entre les différents acteurs de l'enseignement des mathématiques, professeurs, formateurs, chercheurs.

C'est une visée générale des colloques de l'Espace Mathématique Francophone et le thème du colloque EMF 8 insistait, dans le contexte actuel du monde, sur la nécessité de telles communications entre les acteurs de l'enseignement des mathématiques, au carrefour des continents, dans la richesse des diversités culturelles. En effet, le thème de EMF 2022 a été « l'activité mathématique dans une société en mutation : circulations entre recherche, formation, enseignement et apprentissage ».

La délégation française à Cotonou comptait une trentaine de participants qui ont participé activement aux travaux du colloque, notamment en dirigeant des groupes de travail (Lalina Coulange, Groupe de Travail (GT) 2, Aurélie Chenais, GT 4 Sophie Soury-Lavergne, GT 8, Julia Pilet, GT 9, Julie Horoks, GT 11, Nadine Grapin, Projet spécial 1, Éric Roditi, Discussion programmée 1, Viviane Durand-Guerrier, Discussion programmée 2). Six professeurs de mathématiques en collège ou lycée étaient présents dont deux jeunes collègues qui ont, en plus, pris part aux deux journées du « projet jeunes enseignants », et qui rendent compte de leurs participations à ces journées page 28 et page 32. La CFEM a pris en charge intégralement les participations au colloque des enseignants du second degré ainsi que celle de la représentante de la CFEM et a participé aux financements des autres enseignants-chercheurs dont les comptes rendus sont présents dans ce document.

Le prochain congrès de l'Espace Mathématique Francophone se déroulera à l'Université du Québec à Montréal en 2025.

2 Comptes rendus

Gilles Aldon

Professeur de mathématiques à la retraite
IREM de Lyon, laboratoire S2HEP, Université de Lyon

J'ai participé à EM2000 à Grenoble comme professeur de lycée et j'y avais présenté avec Claude Tisseron une communication intitulée : « Des situations pour mettre en oeuvre une démarche scientifique au lycée ». Cette toute première conférence de ce qui deviendra l'Espace Mathématique Francophone m'avait permis de cotoyer des chercheurs et des formateurs de différents pays et de discuter du travail que nous réalisons à l'IREM de Lyon autour des problèmes de mathématiques. Cette expérience a sans doute été un des moments importants de mon évolution professionnelle qui m'a conduit quelques années plus tard à intégrer l'INRP et à soutenir une thèse en didactique des mathématiques. EMF a toujours été une balise importante de présentation des travaux de recherche que j'ai faits à l'IREM, à l'INRP et plus tard à l'IFÉ-ENS de Lyon. Avec d'autres collègues, pour représenter le groupe de recherche, j'ai communiqué à Tozeur, à Dakar, à Genève, à Paris. Chaque fois, les discussions avec les participants au groupe de travail ont été passionnantes et ont contribué à nourrir mon travail en prenant en compte à la fois les réflexions théoriques et la réalité de la mise en oeuvre dans les classes. Vingt deux années après ma première participation, j'ai proposé une communication comme chercheur en didactique des mathématiques conjointement avec Miriam Di Francia (cr page 22) et Antoine Guise (cr page 36), tous deux professeurs de mathématiques dans le secondaire et membre du groupe DREAM (Démarches de Recherche pour l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques) de l'IREM de Lyon. La partie de notre travail que nous avons présentée portait encore sur l'utilisation des problèmes dans l'enseignement des mathématiques et s'intitulait : « Fonder son enseignement sur des problèmes de recherche en mathématiques : quels impacts sur les élèves? ». C'est dans le cadre d'un « Lieu d'éducation Associé » (LéA) de l'École Normale Supérieure de Lyon que ce travail s'est développé, en tentant de répondre à la question « Quelles connaissances et compétences mathématiques se développent chez des élèves suivant un tel enseignement pendant une année scolaire, dans un contexte ordinaire? » qui constitue un axe du travail de ce LéA DuAL (du nom des trois établissements originaires impliqués dans cette recherche : le lycée La Martinière Duchère, le lycée Ampère et le collège Lagrange).

Cette possibilité qui m'a été donnée il y a vingt deux ans de participer à un colloque international habituellement réservé aux uniques chercheurs et qui continue de l'être aujourd'hui est certainement une des spécificité et une des réussites de l'Espace Mathématique Francophone ; avoir la chance de participer à une rencontre internationale, sans les difficultés liées à la langue et de partager avec des chercheurs et des professeurs les résultats de travaux menés sur l'éducation mathématique reste un contexte privilégié dont tous les acteurs peuvent profiter. Il me semble donc important de permettre à ce genre de rencontre de se développer et le support de la CFEM est à cet égard particulièrement remarquable et important.

Un des aspects les plus marquant de l'Espace Mathématique Francophone réside dans la mixité des participants : mixité des parcours professionnels, des fonctions, des contextes socio-culturels et des pays. Les discussions dans les groupes de travail et les projets spéciaux sont un excellent exemple de ce que peut apporter cette mixité : les présentations sont évaluées à travers les filtres propres

à chaque participant ce qui permet de mettre en perspective les résultats proposés et enrichir les propositions. Ça a été le cas pour notre présentation, et je retiens de ces échanges des éléments que nous devons prendre en compte dans notre futur travail. Notre groupe de travail (GT5 qui avait fusionné avec le projet spécial 2) était composé de professeur.e.s formateurs, de chercheur.e.s en didactique des mathématiques et en mathématiques, d'inspectrices et de professeur.e.s de collège et de lycée. Ce que j'ai trouvé intéressant dans le groupe c'est à la fois la proximité des problématiques et les différences importantes de traitement en lien avec le contexte social, culturel et parfois même politique. Si les discussions nous ont permis de mettre en évidence ces différences, elles ont aussi permis de parvenir à une synthèse, certes non définitive, mais importante pour la compréhension mutuelle. J'ai vu d'une façon aigüe la nécessité d'approfondir les propos de façon à ne pas survoler les analyses mais bien de les ancrer dans l'activité mathématique dans la société. En ce sens, et du fait de la mixité des participants au groupe, le thème du colloque « L'activité mathématique dans une société en mutation : circulations entre recherche, formation, enseignement et apprentissage » était bien présent dans le travail du groupe.

J'ai également participé au travail du groupe spécial numéro 3 sur la popularisation des mathématiques. C'est toujours un plaisir de partager avec tous les collègues les activités qui peuvent être menées dans le cadre de la diffusion des mathématiques et même si les participants à ce groupe spécial étaient pour la plupart français, je militerais pour que le groupe soit reconduit dans les prochaines rencontres, peut-être en élargissant le thème à la popularisation de l'informatique.

Je retiens aussi de ce colloque la très grande disponibilité des organisateurs et des accompagnants tout au long de la semaine. Même face à des difficultés matérielles, tout a toujours été fait pour essayer d'arranger au mieux la situation. Le résultat a été un colloque bien organisé dans lequel les temps de discussions informelles, si précieux dans ce genre de rencontre, ont été bien partagés avec les temps de travail, en groupe mais aussi dans les différents temps de plénières. Hormi un bémol concernant la conférence à distance de Teresinha Nunes peu audible (mais heureusement un texte avait été préalablement diffusé aux participants), les conférences plénières ont été des moments importants de synthèse et d'apports scientifiques ; dès l'ouverture le professeur Saliou Touré a donné le ton de l'activité mathématique dans une société en mutation et son appel auprès des jeunes professeur.e.s et des jeune chercheur.e.s à continuer le travail déjà commencé est porteur d'espoir. Les deux tables rondes ont permis de confronter des travaux réalisés dans des contextes différents sur le thème « des mathématiques et des activités mathématiques au service de la société et des différents métiers » et dans le cadre de la pandémie et des analyses des effets sur les apprentissages et sur l'enseignement dans les différents contextes représentés dans l'espace mathématique francophone. Le temps des retours des grands témoins a été une occasion de faire le point à chaud sur les apports du colloque et je retiendrai l'intérêt de la participation aux discussions de la part des mathématiciens présents qui ont pour certains découverts dans cette semaine la richesse des discussions portées par la communauté des didacticien.ne.s et des professeur.e.s de mathématiques. Et bien sûr l'excursion à Gambié, village lacustre, avec la traversée préalable des faubourg de Cotonou a été un moment fort de la découverte d'une culture si spéciale et si riche qui a participé elle aussi à une meilleure compréhension entre tous les participants.

Je reviens ainsi de Cotonou avec beaucoup de reconnaissance envers les organisateurs, les participants et le comité scientifique du colloque et bien sûr la CFEM et j'ai hâte de proposer à la discussion la suite de notre travail à EMF 9 à Montréal! □



Michèle Artigue

Professeure émérite laboratoire LDAR
Université Paris Cité

Je suis professeur émérite à l'Université Paris Cité, chercheur associé au laboratoire de didactique André Revuz (LDAR) et actuellement membre cooptée de la CFEM après y avoir été représentante du CNFM. J'ai eu depuis le début de ma carrière universitaire des liens étroits avec l'IREM de Paris, dont j'ai été directrice à deux reprises et j'ai présidé le comité scientifique des IREM.

J'ai participé à la création des colloques EMF, étant membre du comité de programme de EM 2000 et du comité scientifique du premier colloque EMF qui s'est déroulé à Tozeur en 2003. En tant que vice-présidente de l'ICMI, j'ai proposé avec Bernard Hodgson, également membre de ces comités de programme et scientifique, et alors secrétaire-général de l'ICMI, que les colloques EMF deviennent des conférences régionales de l'ICMI, la qualification « régional » renvoyant pour la première fois à une unité linguistique et non géographique. Ceci était notamment motivé par la volonté d'intégrer davantage dans la communauté ICMI des chercheurs, formateurs et enseignants francophones, notamment des pays du Sud, peu à l'aise avec l'anglais qui s'imposait de plus en plus comme langue de communication internationale. J'ai depuis participé activement à tous les EMF. Pour le colloque 2022, j'ai été invitée par le comité scientifique à faire partie des quatre enseignants-chercheurs sollicités pour l'activité Grands témoins dont l'objectif était de développer un regard réflexif sur le contenu du colloque nourri de nos différentes sensibilités et expertises. Les autres grands témoins étaient Pierre Arnoux, Université d'Aix-Marseille, également membre coopté de la CFEM, Isabelle Ngningone Eya, Université des Sciences et Techniques de Masuku et École Normale Supérieure de Libreville au Gabon et Jean-Jacques Salone, Centre Universitaire de Formation et de Recherche de Mayotte. Pour ces deux derniers, il s'agissait de leur première participation à un EMF.

Pour préparer nos témoignages et organiser le déroulement de cette activité au mieux, nous nous sommes répartis les groupes de travail, les discussions programmées et les projets spéciaux, laissant choisir en priorité ceux d'entre nous les moins familiers avec les colloques EMF. C'est ainsi qu'il a été décidé que je suivrais les groupes de travail 9 (Liens entre pratiques d'enseignement et apprentissage)

et 10 (Enseignement auprès de publics spécifiques ou dans des contextes particuliers), participant à deux sessions de chaque groupe. Ces groupes n'étaient pas nouveaux puisque des groupes de travail avec un intitulé voisin de celui du premier existaient depuis le colloque EMF 2009 de Dakar et que le second avait été créé au colloque EMF 2006 de Sherbrooke, mais je n'avais jamais participé à l'un d'eux. J'étais cependant familière avec leurs thématiques car elles sont travaillées au sein du LDAR. D'ailleurs, des chercheuses du LDAR étaient co-animatrices de ces deux groupes, Julia Pilet pour le GT9 et Edith Petitfour pour le GT10. J'ai aussi suivi, pour ce qui est des séances en parallèle, les deux séances de la discussion programmée 1 intitulée « Neurosciences cognitives et didactique des mathématiques », et deux séances du projet spécial 1 où des jeunes enseignants participant à ce projet présentaient leurs mémoires professionnels ou des travaux réalisés dans le cadre de leur formation.

Comme je l'ai exprimé lors de la séance plénière où nous avons présenté nos réflexions, le dernier jour du colloque, j'ai retrouvé dans cet EMF 2022 les caractéristiques des colloques EMF qui en font des objets singuliers et précieux : la diversité des participants, tant par les cultures et pays que les profils professionnels représentés, avec cette fois notamment une bonne délégation d'inspecteurs de l'enseignement béninois, posant beaucoup de questions et visiblement désireux de tirer le maximum de profit de ce colloque, l'esprit d'écoute et de collaboration, l'ambiance chaleureuse, le plaisir de rencontrer à nouveau des chercheurs et formateurs rencontrés dans de précédents EMF et de pouvoir échanger avec eux dans une langue qui nous est à tous familière, même si ce n'est pas pour chacun la langue maternelle, la qualité et la richesse des discussions que cela permettait. C'était bien sûr le cas dans les deux groupes de travail auxquels j'ai partiellement participé et, dans le GT9 en particulier, j'ai admiré les efforts faits par tous pour assurer cette écoute et qualité des discussions, malgré les difficultés créées par le partage de la même salle avec un autre groupe de travail. Les travaux présentés dans ce groupe montraient bien la complexité de la mise en relation des pratiques d'enseignement et des apprentissages des élèves et aussi, comme l'a souligné un inspecteur béninois, la complexité du travail demandé aux enseignants par les évolutions curriculaires et les ambitions affichées, sans que ne leur soient fournies les ressources et l'accompagnement nécessaires. Dans le GT10, indépendamment de l'intérêt scientifique des diverses contributions et des différents éclairages qu'elles apportaient sur la question de l'éducation inclusive, avec notamment plusieurs contributions interrogeant le fonctionnement des systèmes didactiques auxiliaires mis en place pour permettre et soutenir les apprentissages mathématiques de ces élèves, j'ai aussi beaucoup apprécié l'organisation du travail, avec les phases de discussion en petits groupes sur chacune des contributions et le retour collectif précédant les présentations par leurs auteur.e.s.

En continuité avec les précédents EMF, il y avait aussi le groupe spécial dédié au projet jeunes enseignants dont le travail avait déjà commencé bien en amont du colloque et, à Cotonou même, quelques jours avant le début du colloque comme c'est la tradition. Ils étaient ici 10 jeunes enseignants avec un relativement bon équilibre entre pays du Nord et du Sud. J'ai assisté aux deux séances de présentation de travaux par ces jeunes enseignants du SPE1, et nous étions nombreux dans la salle. Les présentations étaient vraiment intéressantes, parfaitement préparées, et l'on sentait bien aussi la qualité des relations qui s'étaient créées entre les membres du groupe et avec leurs mentors. Ils ont d'ailleurs bien su la restituer avec humour dans leur bref compte-rendu à plusieurs voix à la fin du colloque.

Si ce colloque se situait donc bien dans la continuité des précédents, il y avait aussi des évolutions, et en particulier la nouveauté des discussions programmées. J'ai assisté aux sessions de la DP1 sur

neurosciences et didactique. Comme je l'ai expliqué dans mon témoignage à la fin du colloque, j'ai trouvé cette discussion particulièrement bienvenue, car il est clair que, au moins en France, l'instrumentation éducative des neurosciences est à l'œuvre, et soutenue politiquement au plus haut niveau. Des inférences abusives sont faites à partir des résultats des recherches dans ce domaine et il est important que la communauté mathématique au sens large, et en particulier la communauté didactique, s'emparent de ces questions, avec sérieux et sans naïveté. Les contributions préparées pour la discussion et présentées à distance ou en présentiel étaient de très grande qualité et méritent une large diffusion au sein de la communauté. J'ai particulièrement apprécié l'état des lieux présenté par Laurie Bergeron, ou le décorticage d'un article de recherche effectué par Eric Roditi. Mais, comme je l'ai dit également, je suis convaincue qu'il serait dangereux de se limiter à dénoncer les abus, qu'il faut que nous arrivions à montrer ce que la recherche didactique peut apporter à ces recherches et plus particulièrement à ce que l'on appelle maintenant la neuro-éducation. De ce point de vue, la très intéressante contribution à distance de Marie-Line Gardes qui collabore avec des chercheurs en neurosciences portait un message d'espoir.

C'est Jean-Jacques Salone qui a parlé du DP2 dans notre session. Il en était co-organisateur avec Viviane Durand-Guerrier. Mais, comme je l'ai dit dans mon témoignage, je me réjouis de cette initiative. C'est pendant mes mandats au comité exécutif de l'ICMI que je suis devenue sensible à ces questions, et que j'ai pris conscience du fait que je vivais dans un pays où, historiquement, le système éducatif avait cherché à annihiler la diversité linguistique existante, et du retard que nous avons dans ce domaine du point de vue de la recherche didactique. EMF a très certainement un rôle à jouer par les collaborations qu'il favorise avec des pays d'une incroyable richesse linguistique. Et il me semble que c'est d'ailleurs à travers la collaboration avec des chercheurs africains que cette thématique a émergé au sein de la didactique française.

La thématique globale du colloque était : « L'activité mathématique dans une société en mutation : circulations entre recherche, formation, enseignement et apprentissage ». J'avais des attentes à ce niveau et je me demandais jusqu'à quel point cette thématique se refléterait dans nos activités. Mon regard était aussi influencé par les Assises des Mathématiques auxquelles j'avais participé un mois plus tôt à l'UNESCO. J'avais aussi à l'esprit la table ronde que j'avais pilotée avec Ingrid Daubechies sur les responsabilités des communautés mathématique et didactique dans les temps pandémiques et post-pandémiques au congrès ICME-14 en 2021, ainsi que mes nombreuses interactions avec des collègues d'Amérique latine sur ce thème. Sur ce plan, ce sont les deux séances plénières dédiées à la COVID et la table ronde qui m'ont le plus apporté. Dans celle dédiée au COVID, il y avait des résonances évidentes avec la table ronde d'ICME-14 - la rupture brutale engendrée par la pandémie, les efforts déployés pour la prendre en charge par tous les acteurs, les inégalités éducatives exacerbées, mais aussi une réactivité et une créativité didactique impressionnantes, la production et mutualisation de nombreuses ressources, de nouveaux rapports entre les enseignants et les élèves, les enseignants et les parents. Ont été aussi présentés, à la deuxième séance, des exemples de réalisations très intéressants, dans des contextes variés et à différents niveaux d'enseignement. Par ailleurs, j'ai apprécié que la COVID ne monopolise pas l'espace et l'équilibre que permettait la table ronde avec la diversité des contextes professionnels pris en compte, et des contextes professionnels invisibles aux Assises des mathématiques, comme ceux associés à la maçonnerie ou aux soins infirmiers.

J'ai donc trouvé ce colloque EMF très réussi, en dépit des énormes difficultés auxquelles le comité scientifique et le comité d'organisation ont dû faire face, et très enrichissant. Nous étions certes moins nombreux qu'au précédent EMF ; un certain nombre de contributions ont été faites à distance mais

si, comme on pouvait s'y attendre, les connexions ont parfois posé problème, cela a presque toujours fini par s'arranger. Si j'ai des critiques à formuler, elles concernent plutôt certains choix faits au niveau du programme. Tout d'abord, je n'ai pas compris pourquoi, à un colloque EMF, sachant que de nombreux participants notamment africains ne comprenaient pas bien l'anglais, le choix avait été fait de confier une conférence plénière à une chercheuse qui ne pouvait s'exprimer en français, et dont les diapositives n'avaient même pas été traduites à l'avance en français. Ensuite, j'ai trouvé que si les équilibres de genre et de contextes étaient bien respectés dans les activités en parallèle, ce n'était malheureusement pas toujours le cas dans les activités plénières. Il y avait dans plusieurs de ces activités un trop grand déséquilibre Nord/Sud ou une surreprésentation du genre masculin. Ceci ne correspond pas à l'esprit d'EMF et j'espère que les conséquences en seront tirées par le bureau d'EMF pour les colloques futurs. □



Pierre Arnoux

Professeur des Universités
Université d'Aix-Marseille

J'ai participé au colloque EMF2022, qui se tenait du lundi 12 décembre au vendredi 16 décembre 2022 à Cotonou (Bénin). Je suis enseignant-chercheur en mathématiques à l'Université d'Aix-Marseille ; je ne suis pas didacticien, mais je m'intéresse depuis longtemps à la didactique des mathématiques, en particulier au sein de mon IREM. J'ai été président de la CFEM, dont je fais toujours partie, et du Comité Scientifique des IREM, dont je suis actuellement vice-président ; je fais également partie du conseil d'administration de Maths en Jeans, et du conseil scientifique de la Fondation Blaise Pascal.

C'est la quatrième fois que je participe à un colloque EMF, après Genève, Alger et Paris ; comme je l'explique plus bas, je suis particulièrement intéressé par les débats et les rencontres qui se déroulent dans ces colloques.

Je suis arrivé le vendredi soir précédent, ce qui m'a permis, durant le week-end du 10-11 décembre, de rencontrer les enseignants de divers pays qui participaient au « projet jeunes », une des particularités de EMF depuis ses débuts. Je suis reparti le jeudi 22 décembre, car j'avais réservé du temps au cas où on aurait pu monter un temps de diffusion avec Christian Mercat et d'autres personnes ; malheureusement, tous les membres locaux du comité d'organisation étaient trop occupés, et il n'a pas été possible d'organiser quelque chose. Si nous voulons faire des activités autour du congrès la prochaine fois, il faudra s'y prendre de façon nettement plus volontariste et organisée, et bien plus à l'avance.

J'avais deux tâches principales lors de ce congrès : le groupe « COVID en discussion » et l'activité « Grands témoins ».

COVID en discussion a été organisé en deux temps, mardi et vendredi de 11h à 12h30, par un groupe de 4 personnes : Abdellah El-Idrissi, Mireille Saboya, Moustapha Sokhna et moi, au cours de plusieurs discussions à distance pendant l'année précédente. Le premier temps a porté sur ce que le COVID a fait à l'enseignement, avec tout d'abord une introduction par divers témoignages et analyses (en particulier Lalina Coulange et Moustapha Sokhna), suivie par un débat avec la salle ; le second temps a porté sur diverses façons de faire de l'enseignement des mathématiques en utilisant le COVID, par exemple de la géométrie en primaire pour placer les élèves en respectant les règles de distanciation, ou des modèles utilisant des suites sur un tableur pour étudier la diffusion d'une épidémie et sa dynamique.

L'activité « Grands témoins », avec Michèle Artigue, Isabelle Ngningone Eya et Jean-Jacques Salone, visait à porter, en fin de colloque, un premier regard réflexif sur le contenu et le déroulement du colloque ; pour cela, nous avons tenté, autant que possible, de couvrir à nous quatre une large partie des activités (évidemment, pas tout, vu le nombre de groupes en parallèle).

Parmi les choses qui m'ont frappé, je citerai :

- La discussion programmée sur les neurosciences, très intéressante et équilibrée, avec à la fois une analyse par Eric Roditi de la façon dont des neuro-scientifiques peuvent être amenés à tirer des conclusions non valides à partir des données qu'ils possèdent, et un exposé de Marie-Line Gardes sur son travail.
- Le projet Spécial 3 sur la diffusion, qui avait une assistance réduite, mais où j'ai pu entamer des discussions qui, je l'espère, vont continuer sur des activités de diffusion pour la classe au niveau secondaire / supérieur.
- Le groupe de travail 7/8 sur les ressources et la technologie. Ce que ce groupe m'a montré, c'est que la technologie est en train de diffuser partout, et plus seulement dans des lieux d'enseignement « riches » comme ce pouvait être le cas il y a 20 ans : on avait des exemples avec la formation à distance des instituteurs au Maroc ou de la géométrie dynamique au Cameroun ou au Niger. Cela change les conditions de travail, car on peut aujourd'hui supposer qu'une large partie des élèves savent utiliser ces technologies : c'est probablement, avec une diffusion bien plus rapide, quelque chose d'analogue à ce qui a pu se passer il y a 5 siècles avec la diffusion de l'imprimerie. La majeure partie de ce qu'on fait aujourd'hui était probablement

techniquement faisable il y a 30 ans, mais l'état de la société ne permettait pas que ces initiatives se diffusent largement.

Et bien sûr, il faut rappeler ce qui est spécifique au congrès EMF : un mélange à la fois des pays, encore plus visible quand le congrès se tient au Bénin, et des professions, avec des professeurs de mathématiques du primaire, du secondaire et du supérieur, des inspecteurs, et des chercheurs en didactique, et un dialogue en français, ce qui n'est pas si courant de nos jours dans les congrès internationaux. C'est aussi une occasion unique, et importante, de créer des relations avec des personnes impliquées dans l'enseignement des mathématiques à d'autres niveaux et dans d'autres pays. ◻



Véronique Battie

Maître de conférence, Université Lyon 1
laboratoire S2HEP

Quel bonheur d'avoir pu retrouver l'*Espace Mathématique Francophone* ! Ma participation a été possible grâce aux soutiens financiers de mon Unité de Recherche *Sciences, Société, Historicité, Éducation et Pratiques* (S2HEP) et de la CFEM. A l'interface entre milieux de l'enseignement, de l'inspection académique, de la formation et de la recherche, cet Espace est la rencontre de personnes qui ont la vocation de contribuer à l'enseignement des mathématiques dans leurs pays respectifs en ouverture sur le monde francophone et plus largement sur l'international en prenant soin de l'équilibre entre hémisphères nord et sud. Ces spécificités sont à l'origine de la richesse des échanges auxquels j'ai eu la chance de participer.

Maître de conférences au sein du département de mathématiques de l'Université Lyon 1, je suis rattachée à l'unité S2HEP pour mes recherches en didactique des mathématiques. Ma pratique enseignante en Licence et mes recherches centrées sur la transition enseignement secondaire-enseignement supérieur interagissent naturellement. Je fais partie du GDR CNRS *Didactique et Épistémologie des Mathématiques, liens avec l'Informatique et la Physique, dans le Supérieur* (DEMIPS). Et il m'a semblé évident de soumettre une contribution aux responsables du groupe de travail *Enseignement des mathématiques au post-secondaire, au supérieur et dans les filières professionnelles* (GT6). Ma proposition intitulée *Le raisonnement par l'absurde à l'entrée à l'université* a été acceptée et je l'ai présentée le lundi 12 décembre lors de la première session du GT6. Pendant une heure et demie, cette présentation a suscité des questions et commentaires de la part de tous les participants : les deux responsables du groupe, didacticiens des mathématiques venus de France et du Québec, un inspecteur du Bénin, deux enseignants à l'ENS de Libreville-Gabon, un enseignant en école d'ingénieurs à Sherbrooke-Canada et un mathématicien représentant la Société Mathématique de Côte d'Ivoire. À d'autres sessions, nous ont rejoints une didacticienne de l'ENS de Yaoundé-Cameroun et une mathématicienne venue du Gabon et invitée en tant que *Grand témoin* à cette édition 2022. Cinq sessions de deux heures et seulement quatre contributions présentées ont permis de discuter en détail et d'échanger longuement sur la problématique de l'enseignement des mathématiques dans le supérieur, transition secondaire-supérieur et formation initiale comprises. Il est fascinant de constater combien nos questionnements et réflexions quant à l'enseignement dans le supérieur se rejoignent à la fois en écho aux travaux en didactique des mathématiques et au-delà des spécificités institutionnelles et culturelles de chaque pays. Cela est évidemment d'autant plus fort lorsqu'il s'agit des questions épistémologiques de fond sous-jacentes aux problématiques didactiques discutées. J'ai eu l'occasion de mentionner le GDR DEMIPS créé en janvier 2020 et l'épijournal EpiDEMES dont le numéro de lancement est paru en août 2022. De même que se développe actuellement en France la diffusion des travaux en didactique des mathématiques pour le Supérieur, je ne doute pas que ce GT suscitera davantage de contributions lors des prochaines éditions.

Le programme de l'édition 2022 était riche d'une grande diversité de formats : conférences, sessions en parallèle des GT, tables rondes, discussions programmées, le temps « COVID en discussion », les projets spéciaux dont celui dédié aux jeunes enseignants, le temps de parole des grands témoins et la synthèse des GT en plénière lors de la clôture du colloque. En écrivant ce compte-rendu, je m'arrête quelques lignes sur la discussion programmée *Neurosciences cognitives et didactique des*

mathématiques que j'ai suivie sur la totalité des plages dédiées. C'est un défi de faire rencontrer des champs scientifiques distincts mais l'enjeu d'être nourris mutuellement pour aborder la complexité des phénomènes étudiés est une motivation solide. Des présentations et des échanges je retiens principalement deux choses. La première est la nécessité de développer une vigilance quant à l'exploitation des travaux en neurosciences par les spécialistes de ce champ pour les questions d'enseignement-apprentissage des mathématiques et sans que cette vigilance signifie la remise en cause de la qualité des travaux exploités. La seconde est la possibilité que la rencontre de ces champs soit fructueuse dans la mesure où le projet collaboratif se développe avec des spécialistes des deux champs et que de part et d'autre les chercheurs soient authentiquement investis dans le projet.

L'*EMF 2022* c'est aussi la multitude des échanges qui ont eu lieu en dehors des temps scientifiques programmés. Grâce au comité local d'organisation, les participants ont pu partager les repas, la visite du site de Ganvié, une belle soirée festive au rythme des chants et percussions des artistes béninois, sans oublier toutes les pauses citronnelle-miel entre deux temps de travail. Tout au long de la semaine, l'ensemble de ces moments conviviaux m'ont permis d'aller à la rencontre de collègues venus de chaque pays représenté et aussi de retrouver avec joie des collègues avec qui je n'avais pas échangé depuis très longtemps. La tenue en présentiel de cet Espace est selon moi un ingrédient indispensable à la réussite du Colloque.

La cérémonie de clôture n'est pas une fin en soi, c'est bien au contraire un point de relance ou de départ de projets collaboratifs. Et c'est là que se lit la réussite d'un tel événement scientifique. Mes années de vie au Gabon avec une expérience d'enseignement et une expérimentation ayant donné lieu à publication dans la revue *Revue Africaine de Didactique des Sciences et des Mathématiques* m'ont spontanément amenée à développer un lien scientifique et amical avec la délégation gabonaise. Dans les mois à venir, j'espère vivement qu'un projet collaboratif se précisera dans le sens des perspectives du GT6.

Il est évident pour moi de conclure ce témoignage en exprimant mes vifs remerciements à la CFEM et à mon Unité de Recherche car je n'aurais pas pu participer à ce colloque sans leurs soutiens financiers. Je tiens également à remercier chaleureusement les comités scientifique et d'organisation qui ont fait de cette édition 2022 une réussite.

« C'est ce que tu as semé qui pousse. » (proverbe béninois) ◻

Jérôme Ciavaldini

Professeur de mathématiques en collège

Responsable du groupe didactique, antenne de Perpignan de l'IREM de Montpellier

1 – Position institutionnelle

J'ai participé au colloque EMF 2022 en tant que membre de la communauté éducative en France à deux niveaux :

- Enseignant en collège
- Responsable du didactique, antenne de Perpignan de l'IREM de Montpellier. Le travail de ce groupe porte sur la didactique et en particulier nous travaillons en ce moment sur l'introduction de l'algèbre au collège.

2 – Motivation de la participation

Dans le groupe IREM de Perpignan, nous avons souhaité proposer à des élèves des classes de 5ème et de 4ème des activités pour favoriser l'entrée dans la pensée algébrique en nous appuyant sur la théorie des situations didactiques de Brousseau (1998). A ce titre nous avons proposé au comité scientifique du colloque une présentation d'une situation favorisant cette entrée : situation issue de la thèse de Barallobres présentée lors du congrès EMF 2006 à Sherbrooke. Nous l'avons adaptée pour une implémentation dans des classes ordinaires de 5ème et mise en œuvre dans de nombreuses classes. Cette proposition de communication a été acceptée et la présentation s'est déroulée le jeudi 15 décembre au sein du groupe GT3 travaillant sur les différentes pensées mathématiques.

3 - Compte-rendu de ma participation au colloque

Le préambule à ce colloque a été la conférence de Saliou Touré lundi 14 décembre 2022. Quel meilleur choix que son intervention pour faire un pont entre les enjeux passés et ceux à venir réunis dans un même objectif : réguler les difficultés de l'enseignement des mathématiques.

D'après Saliou Touré, les 3 principales causes d'échecs de l'enseignement des mathématiques dans les années 70 en Afrique sont l'approche axiomatique trop abstraite de cet enseignement, le manque d'utilisation de l'environnement socio-culturel par les professeurs et les manuels, et la disparité et l'hétérogénéité des qualifications et formations des enseignants. Ce constat a conduit Saliou Touré à créer des ouvrages permettant aux élèves de travailler par eux-mêmes en prenant appui sur l'environnement socio-culturel des élèves pour soutenir l'action mathématiques et favoriser l'apprentissage des concepts.

L'interaction entre le milieu socio-culturel des élèves et l'apprentissage des mathématiques est essentiel. L'enseignant doit donc connaître le milieu socioculturel et l'utiliser comme support et véhicule pédagogiques. Pour cela il faut faire l'inventaire des jeux, de l'artisanat local, des contes, des proverbes, des métiers, en tirer les concepts mathématiques en jeu et construire des applications pédagogiques utilisables en classe. S'en suit alors une réflexion sur la progression des apprentissages des concepts à acquérir (épistémologie et ontogénie), une didactique pour chacun d'eux puis une praxéologie.

D'autres raisons conduisent aujourd'hui nos élèves à l'échec en mathématiques. Nos sociétés sont en pleine mutation : nouvelles technologies, pandémies, évolution de l'environnement socio-culturel des élèves, dérèglement climatique, évolution des métiers... Les mathématiques ont un rôle à jouer pour permettre à nos élèves et aux professionnels de s'adapter.

Nous avons eu à ce sujet des tables rondes passionnantes :

- Le rôle de la recherche en neurosciences : le traitement des troubles d'apprentissage et de l'aide qu'elle peut apporter dans la maximisation des performances en aidant les élèves et leurs enseignants à comprendre comment leur cerveau apprend. Ce domaine de la recherche est en plein essor mais il suscite autant d'intérêt que de craintes.

L'hétérogénéité des performances en mathématiques de nos élèves a plusieurs origines :

- sociale, économique, familiale d'une part,
- les pratiques enseignantes d'autre part.
- Mais elle pourrait aussi venir d'un trouble au niveau des mécanismes cérébraux. L'étude de ces troubles et la neuro-didactique qui pourrait en découler est une source d'espoir pour les professionnels de l'éducation que nous sommes.

Associer à cette recherche des chercheurs en didactique semble être essentiel pour assurer une certaine garantie des résultats obtenus mais aussi pour être accepté par la communauté dans son ensemble. Que ce thème apparaisse dans les tables rondes à venir me paraît très important et très intéressant.

- L'impact que les mathématiques peuvent avoir dans un fonctionnement professionnel plus sécuritaire et plus performant.

Le premier exemple développé par Éric Roditi dans le calcul des doses médicamenteuses en milieu hospitalier est flagrant et pertinent : les conversions que doivent réaliser les infirmières en tenant compte des posologies indiquées par les laboratoires et les doses à injectées peuvent être périlleuses. Les chercheurs en didactique ont mis au jour des concepts pragmatiques essentiels qui ouvrent des perspectives didactiques pour la formation initiale et continue des infirmières.

Le deuxième exemple développé par Denis Butlen montre les difficultés du système éducatif français à s'appropriier un domaine de compétences professionnelles comme celui de la formation initiale des futurs maçons en France.

Dans mon groupe GT3, de nouvelles réflexions sur les pensées mathématiques sont en cours et restent à approfondir.

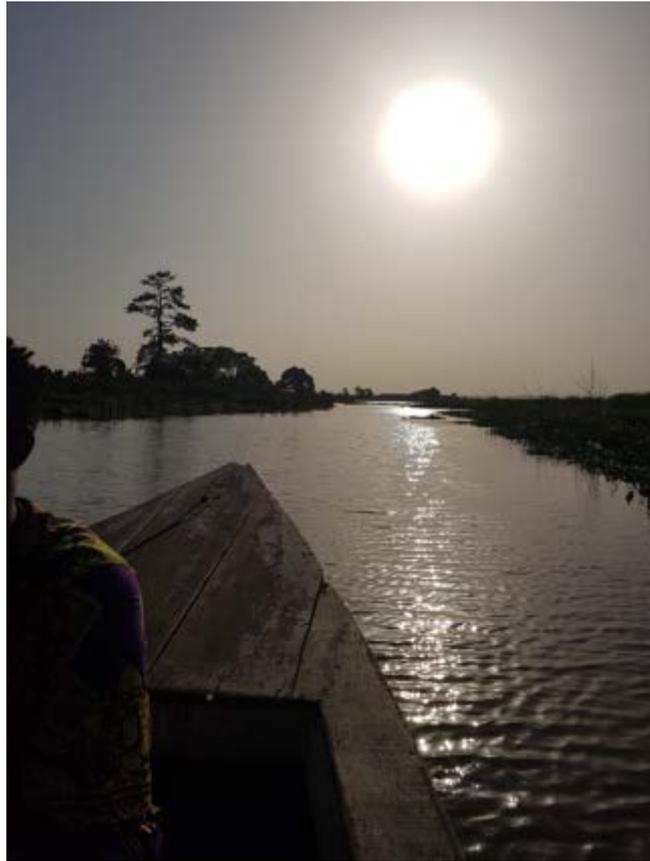
Tout d'abord, l'approche de situations mathématiques par des programmes informatiques faisant appel à une pensée algorithmique pourrait-elle se superposer au raisonnement mathématique comme nous l'a présenté de manière pertinente Jean-François Maheux. Ce sujet me semble en plein développement et m'intéresse beaucoup. Il pourrait à lui seul composer le travail d'un groupe.

Ensuite, une communication sur la pensée fonctionnelle a montré qu'elle est souvent restreinte à l'enrichissement des tâches algébriques ce qui restreint son propre développement. L'hypothèse développée selon laquelle cette restriction est une des raisons pour lesquelles les élèves peinent à construire le concept de fonction en fin de collège et au lycée me semble très intéressante et à creuser au sein du groupe de recherche auquel je collabore.

Enfin, la communication que j'ai proposée au nom du groupe IREM de Montpellier, développant une entrée possible dans la pensée algébrique, a fait l'objet de nombreuses questions et a suscité l'intérêt de la part de plusieurs chercheurs en didactique. Cet intérêt nous encourage à poursuivre la transmission de notre travail au sein d'activité de formation professionnelle.

Je conclurai ce compte-rendu par un ressenti et un apport plus général : La diversité de regards sur les sujets débattus, la diversité de cultures et d'origines géographiques, la diversité de statuts professionnels, la découverte des différents curriculums d'enseignement des mathématiques dans les différents pays, la confrontation de certaines idées est d'une richesse incomparable par le questionnement et l'évolution professionnelle sur le terrain qu'elles provoquent. Ce colloque permet la rencontre de plusieurs mondes de l'éducation et la naissance de relations professionnelles qui ne pourraient se créer sans son existence en présentiel. Plus personnellement, des enseignants-chercheurs du Canada m'ont proposé de participer à un webinaire pour partager et approfondir la communication que j'ai effectuée, j'ai rencontré et partagé une expérience professionnelle sur l'évaluation, j'ai pu partager ma communication avec des confrères du Bénin. La participation de jeunes enseignants est une porte ouverte pour eux sur le monde de la recherche et de la formation.

Je terminerai ce compte-rendu par des remerciements, à Viviane Durand-Guerrier qui a initié ma proposition de communication et qui l'a accompagnée à chaque étape, et à Pascal Boulais qui est à l'origine du travail de notre groupe sur le sujet présenté. ◻



Anne Cortella

Enseignante-Chercheuse laboratoire IMAG
Université de Montpellier

Je suis enseignante-chercheuse au laboratoire IMAG, unité mixte de recherche CNRS/Université de Montpellier en mathématiques, qui a la particularité d'être une des seules UMR comportant une équipe de didactique et épistémologie des mathématiques (DEMa), à côté d'équipes de mathématiques théoriques et appliquées traditionnelles. Ma recherche portait à l'origine sur l'algèbre et la théorie algébrique des nombres, mais je participe depuis de nombreuses années aux travaux de DEMa. J'encadre actuellement (avec Jean-Jacques Salone) un doctorant Malgache sur les problèmes de bilinguisme français-malagasy pour l'apprentissage de la logique mathématique. Mon intérêt pour le bilinguisme pour l'enseignement est en partie né de ma participation aux travaux du jury de l'agrégation marocaine de mathématiques de 2009 à 2011. Mon intérêt pour l'enseignement de la logique est constant depuis mes débuts en tant qu'enseignante à l'université en 1991.

Mon service d'enseignement est partagé entre l'INSPE (pour les professeurs des écoles ou de mathématiques ou de maths-sciences), l'IREM (groupe 1er degré, groupe jeux, groupe liaison lycée-université et formations d'enseignants préparées par les groupes), et la formation continue des formateurs d'enseignants du premier degré (RMC, CPC et IEN).

J'ai été directrice de l'IREM de Montpellier de 2014 à 2021, et présidente de l'ADIREM pour

2019-2020 et 2021. En tant que présidente sortante, je suis statutairement membre du CS des IREM. Je représente depuis 2017 l'ADIREM à la CFEM, dont j'ai intégré le bureau en 2019 en particulier pour préparer la délégation française et la présentation nationale à ICMI 14-Shanghai (initialement prévu en 2020 et finalement en distanciel en 2021). Je représente la CFEM au sein du collectif Maths & Sciences qui analyse les effets des réformes actuelles sur l'enseignement des sciences, le manque de filles et d'élèves de certaines CSP ou origines géographiques dans les orientations scientifiques. Le collectif publie ses analyses à destination des politiques ainsi que des journalistes.

EMF 2022 est ma troisième participation à un colloque international d'une structure de ICME puisque j'avais également organisé HPM 2016 à Montpellier (avec T. Hausberger). Je n'avais cette fois-ci aucun rôle particulier dans le colloque ce qui m'a permis de profiter pleinement des apports des autres participants et de toutes les rencontres qu'un tel colloque peut offrir.

Le GT4 « Dimensions historique, culturelle et langagière dans l'enseignement des mathématiques » m'a permis de retrouver Jean-Jacques Salone, Hawa Coulibaly, collègue malienne qui participe régulièrement au séminaire international des IREM, Hombeline Languereau, responsable pour les IREM du serveur Publimath, et de faire connaissance avec un autre chercheur malien, deux chercheurs sénégalais et deux canadiens. Les problèmes rencontrés dans l'enseignement des mathématiques dans ces pays de cultures très différentes comportent des similarités et il apparaît qu'une meilleure prise en compte des cultures ou langues propres aux élèves ou aux groupes d'élèves permettrait, sinon de les résoudre, en tout cas de favoriser l'apprentissage des mathématiques pour tous ainsi que la valorisation des élèves lors de ces apprentissages. Les collègues du Canada proposent des recherches suivant de nouvelles procédures, toujours proches de la culture didactique québécoise de la recherche participative, afin de mieux cerner ces possibilités mais aussi d'agir sur les politiques d'enseignement.

Cette thématique s'est prolongée par la discussion programmée sur le plurilinguisme avec une vision plus institutionnelle et moins recherche. Il est dommage que peu d'africains y aient fait des présentations, mais la discussion engendrée par les présentations proposées a été vraiment riche d'explicitations de situations locales confirmant le caractère international fondamental de la thématique.

Le groupe spécial diffusion des mathématiques a malheureusement de prime abord montré que la problématique n'est pas encore tout à fait présente dans l'ensemble de la francophonie. Ou alors l'horaire tardif proposé, de 18h30 à quasiment 20h, a découragé les collègues locaux rentrant chez eux le soir. Le décalage de la soirée festive juste après la deuxième séance a peut-être permis à certains de rester sur place et de s'y intéresser. Comme j'ai pu y parler de l'intérêt des ethno-mathématiques pour la diffusion, et J.-J. Salone leur intérêt pour l'enseignement, il semble que cela ait convaincu deux collègues béninois avec lesquels nous avons beaucoup échangé informellement sur la dernière journée.

Cela a permis à Kpedekpo Zounmenou, conseiller pédagogique second degré béninois, d'organiser pour quelques collègues français ayant participé au groupe spécial une visite de classes dans le collège-lycée public voisin nommé CEG Houeyiho. Nous avons pu y discuter avec trois enseignants dont la coordonnatrice maths de l'établissement, avec le chef d'établissement relativement désireux de parler de mathématiques et de voir comment faire progresser ses élèves. Mais surtout nous avons pu observer le travail en mathématiques d'une classe de 6ème de 50 élèves et une classe de terminale D de 50 élèves également. Le travail était remarquable malgré des conditions de travail très inconfortables (pas de vrais murs, des bancs à l'ancienne, pas d'affichage ni de manuels, peu de photocopies, pas

de cahier de brouillon), et le volontarisme des élèves, la pertinence de leurs réflexions et le respect de l'autre montrés dans ces classes nous a ébahis. Que dire du niveau de la classe de terminale, dans laquelle les élèves ont résolu en direct devant nous des questions d'alignements de points du plan en utilisant des nombres complexes, puis ont levé des indéterminations sur des limites de fractions de quantités comportant des radicaux avec des réflexes sur les quantités conjuguées que n'ont pas nos élèves professeurs. Une fois encore, le fait de faire faire des mathématiques à tous les élèves de lycée général, mais pas les mêmes, et de pouvoir travailler avec un vrai groupe classe sur des horaires conséquents (ceux des années 1980 en France) montre son efficacité à former de vrais scientifiques. L'un des enseignants a déjà repris contact avec moi en vue d'une future inscription en thèse en France.

Si la conférence d'ouverture m'a parue peu pertinente car déconnectée de ce qui peut se passer actuellement y compris en Afrique subsaharienne, et la deuxième conférence tout simplement non suivable compte-tenu de ses conditions de transmission (vidéo mal ficelée, dans une salle ne présentant pas de confort de visionnage), certaines séances plénières ont été très intéressantes : par exemple concernant l'intérêt des mathématiques pour l'agronomie en particulier en Afrique ou l'utilisation *in situ* de la proportionnalité pour les infirmières. Les séances sur l'apprentissage des mathématiques en temps de COVID ont largement démontré que la prise en charge à distance de ces enseignements d'une part a été factice pour un certain nombre d'élèves, tant en Afrique du nord ou subsaharienne qu'en France ou au Canada pour des conditions technologiques, mais également que si des modifications positives ont émergé dans l'utilisation des technologies dans l'enseignement de certains collègues, rien ne remplace le contact humain pour faire passer des notions complexes.

Enfin, je reste non friande des temps laborieux de successions de rapports des travaux de groupes, trop courts et répétitifs pour apporter quelque chose à ceux qui n'ont pas pu suivre les activités de ces groupes. Mon manque d'acclimatation aux habitudes des didacticiens est prouvée également par le fait que je ne pense pas qu'il soit intéressant d'avoir en colloque la vision des grands témoins, alors que ce rôle me paraît primordial pour le comité d'organisation et pour le directoire d'EMF.

Il me semble également dommage de passer autant de temps dans un seul groupe de travail quand on pourrait bénéficier des apports et rencontres de plusieurs de ces groupes.

Peut-être changerai-je d'avis sur ces points au prochain colloque EMF auquel je compte bien assister, ce qui prouve le bilan globalement positif que je fais de ce colloque. □



Arnaud Cuvelier

Enseignant de collège

Représentant de MATH.en.JEANS à la CFEM

Plus qu'un colloque, c'est une vision de l'enseignement des mathématiques au sein des pays francophones.

L'enseignement et la didactique des mathématiques sont à mes yeux des domaines de recherche et d'étude qui m'ont toujours passionné. Je suis enseignant dans le secondaire depuis une vingtaine d'années et ma pratique ne cesse d'évoluer. Réfléchir sur celle-ci me semble être essentiel pour avancer. Mais les livres et les revues ne me suffisaient pas, bien sûr l'échange avec mes collègues m'a toujours nourri.

L'étape suivante a été pour moi d'avoir une mission de formateur auprès des « Maîtres auxiliaires » dans le but de les préparer au concours interne tant à l'oral qu'à l'écrit. Très vite, j'ai également fait de la formation initiale pour les lauréats de concours. Cela a toujours été pour moi, un échange sur nos pratiques avec mon regard « d'expérience » que je pouvais apporter.

Actuellement au collège, enseignant au cycle 3 et au cycle 4, je participe également à la liaison CM2 – 6ème dans le cadre de l'enseignement des mathématiques. Cela m'a conduit cette année à faire de la formation à la didactique des mathématiques en master 2 aux professeurs des écoles.

J'ai la chance également d'être adhérent de l'association MATH.en.JEANS depuis plusieurs années. En effet, j'anime un atelier au sein de mon établissement en partenariat avec un chercheur appartenant à l'IREM de Lille. Je fais parti du CA de cette association mais aussi de l'équipe régionale des Hauts-de-France. Cela m'a permis d'avoir un nouveau regard sur ma pratique d'enseignant et aussi de rencontrer beaucoup d'enseignants passionnés par leur métier. De plus, j'ai également pu échanger avec de nombreux chercheurs en mathématiques et toujours continuer à développer une nouvelle vision et compléter mes connaissances sur la didactique des mathématiques.

L'année dernière déjà j'avais fait part à mon directeur de mon souhait de partir une année observer de nouvelles pratiques d'enseignement dans d'autres pays. En tant que représentant de MATH.en.JEANS, mais bien sûr aussi en tant qu'enseignant passionné, quand j'ai vu le programme du colloque EMF de 2022 à Cotonou, cela m'a tout de suite intéressé. La possibilité de s'ouvrir à de nouveaux horizons et de développer mes compétences ont été tout d'abord pour moi de vraies motivations. En effet, échanger sur l'enseignement des mathématiques de divers pays me semblait impossible pour moi. Cette occasion, grâce à l'aide financière de la CFEM, m'a ouvert de nouvelles perspectives tant sur ma place de formateur que sur celle d'enseignant.

L'innovation pédagogique est au cœur des échanges dans nos établissements mais bien souvent celle-ci est déconnectée de la didactique de notre matière. Ce colloque était pour moi l'occasion d'allier ces deux « pans » de l'enseignement. Il m'est difficile de noter ici toutes les motivations qui m'ont fait participer à ce colloque, mais l'échange et la découverte d'autres systèmes éducatifs autour de l'enseignement des mathématiques sont, pour moi, de vrais leviers pour nourrir ma réflexion sur ma pratique.

Le colloque, une expérience inédite et totalement différente de celles que l'on peut rencontrer au sein des dispositifs de formation

Le thème de ce colloque « l'activité mathématique dans une société en mutation : circulations entre recherche, formation, enseignement et apprentissage » me paraissait flou au départ pour moi

enseignant. Très vite, je me suis aperçu de la richesse de celui-ci et des pistes de réflexion se sont ouvertes et resteront ouvertes encore bien longtemps pour moi.

J'ai tout de suite adhéré au principe d'échange autour de différents thèmes avec un groupe de travail spécifique comme fil rouge de la semaine. Le groupe de travail auquel je me suis inscrit avait pour thème la pratique d'évaluation au sein de l'espace mathématique francophone. Plusieurs intervenantes de différents pays (Suisse, France, Québec, Bénin) nous ont proposé différents textes et pistes de réflexion sur le thème de l'évaluation.

Tout d'abord, cela m'a permis déjà de découvrir différentes approches, mais surtout de prendre du recul sur mes pratiques et celles que j'enseigne en formation. Ce temps de travail et d'échanges journaliers a permis d'approfondir le sujet bien plus qu'habituellement. Il a permis également de créer des liens, des débats entre les personnes du groupe. Le constat d'ailleurs est surprenant de voir comment des termes qui semblent définis correctement peuvent avoir un sens différent en fonction des pays et des pratiques.

De plus, de voir et d'entendre la multitude de pistes et de mises en œuvre autour de l'évaluation formative a été très surprenant. Une vraie piste de réflexion et d'étude comparative pour voir comment cette évaluation est mise en place par les enseignants de différents pays. L'enrichissement de la réflexion dû à la présence de chercheurs et d'enseignants me conforte dans l'importance de la mise en place de « laboratoires de mathématiques » au sein de nos établissements français.

Mes compétences d'enseignant que ce soit sur le travail d'équipe mais aussi sur une approche différenciée des élèves à travers l'évaluation formative ont évolué d'une façon importante et surtout avec une ouverture beaucoup plus large. Cela me donne vraiment envie de poursuivre dans cette réflexion avec mes collègues en France mais aussi en gardant contact avec des personnes du Québec et de Suisse. En effet, dans les années futures, je souhaite approfondir le sujet principalement sur l'évaluation au Québec et la remédiation qu'ils développent.

Bien qu'une partie de nos matinées fût fortement pris par ce travail de groupe. D'autres moments très intéressants nous attendaient : tables rondes, débats, conférences, échanges formels ou informels... Je reviendrai sur quelques événements qui m'ont marqué plus que d'autres, même si l'approche de chaque thème était intéressante et ouvrait des pistes de réflexion.

Les mathématiques et les activités mathématiques au service de la société et des différents métiers, ce thème a permis d'échanger autour de pistes concrètes d'utilisation des mathématiques autour du thème des métiers et tout particulièrement de l'orientation de nos élèves. Je connaissais bien sûr les fiches métiers créées il y a quelques années par l'ONISEP, mais ces différentes petites conférences autour d'un métier en particulier m'ont permis d'approfondir le sujet. En effet, c'est une approche intéressante dans nos classes dites « d'orientation » de travailler les mathématiques autour de différentes voies professionnelles. On retrouve en plus ici, une réelle réflexion sur le danger de « trop » vulgariser les mathématiques et de fausser l'approche réelle d'un métier. Cela m'a permis de prendre un recul sur certaines activités que j'avais déjà proposées au sein de mes classes et également de découvrir de nouvelles activités à partager au sein des différentes formations que j'encadre.

Comment parler de « l'activité mathématique dans une société en mutation », sans parler de la pandémie que nous avons subie. La différenciation, le soutien et l'évaluation en mathématiques « sous couvert » de la pandémie ont évolué. Nous devons réfléchir sur toutes les pratiques émergentes que cela a engendrées. Prendre du recul me semble nécessaire sur l'utilisation du numérique mais aussi sur toutes les « prouesses » mises en place par les enseignants de nombreux pays pour continuer l'apprentissage des mathématiques. Les tables rondes sur le sujet m'ont permis non seulement de voir

différentes approches et visions mais aussi un vrai apport sur la culture du numérique et comment l'insérer dans nos cours. Cet apport est aussi une très belle vision vers un cours inversé et/ou plus de pratiques d'auto-évaluation.

La démarche d'investigation et la résolution de problème dans la classe de mathématiques sont des thèmes présents dans nos pratiques. J'ai eu la chance de voir ces notions sous les yeux de « jeunes » enseignants qui nous ont présenté leurs travaux dans le cadre du projet spécial jeune. En effet, encadrant depuis plusieurs années comme tuteur de jeunes enseignants ou aussi cette année dans le nouveau dispositif du Master MEEF, ce dispositif m'a permis de prendre en compte dans ma collaboration « tuteur/stagiaire » aussi de nouvelles pistes d'amélioration et d'échange pour co-construire un travail collaboratif. Les échanges avec ces jeunes enseignants donnent, pour finir, de nombreuses idées et aussi du sang neuf dans l'enseignement et sa mise en œuvre.

Enfin, je terminerai sur une des discussions programmées qui me paraît importante tellement que les neurosciences ont été mises en avant ces dernières années. Cependant, cette discussion sur les « Neurosciences cognitives et didactique des mathématiques » a permis de réfléchir mais aussi de garder un esprit critique sur des résultats des neurosciences qui peuvent être parfois déconnectés de l'apprentissage d'élèves du secondaire. Il faut rester prudent sur les conclusions parfois « hâtives » que certains en font. Cette approche faite par des chercheurs didacticiens m'a permis aussi de regarder ce concept sous un nouvel angle.

Pour conclure sur ma présence à ce colloque, on pourrait penser que ce type d'événement nourrit le fruit de notre intellect et que l'on revienne à reprendre notre « petit train-train » habituel une fois rentrés dans nos établissements. NON, je pense que la multitude d'exemples ne peut pas laisser indifférent sur notre façon d'enseigner. Je pensais avoir de nombreuses références et ce colloque m'a juste replacé dans la réalité. La didactique des mathématiques et au sens plus large, l'enseignement des mathématiques reste un « chantier énorme » dont j'en connais qu'une infime partie. Le but n'est-il pas de continuer d'explorer comme nous demandons à nos élèves de continuer à développer leur compétence « chercher ». Ce colloque m'aura permis d'avancer tant sur mon métier d'enseignant que sur ma posture de formateur et/ou tuteur au sein des différentes structures dans lesquelles j'interviens.

Je souhaite continuer à travailler plus précisément sur une étude comparative des différentes évaluations en France et au Québec. En effet, en entrant tout particulièrement par « la porte » de l'évaluation, je souhaite moins diaboliser les mathématiques et aussi permettre aux élèves de recevoir une notation exigeante mais aussi bienveillante afin de changer le regard sur notre matière. Les résultats notés peuvent parfois freiner beaucoup d'élèves dont tout particulièrement les filles au sein des filières scientifiques et plus particulièrement en mathématiques. Des projets, ainsi, émergent grâce à ce colloque et à cette semaine qui a permis d'analyser et de prendre du recul sur de nombreuses pratiques éclairées par des chercheurs, enseignants, jeunes enseignants... □



Miriam Di Francia

Professeure de mathématiques en collège

Je suis enseignante de mathématiques au collège Simone LAGRANGE à Villeurbanne. Il s'agit d'un collège en Éducation Prioritaire Renforcée, qui accueille les élèves de trois écoles de la commune de Vaulx-en-Velin. Je suis en poste dans ce collège depuis la rentrée 2018. Je suis rentrée dans l'Éducation Nationale en 2015, dans l'Académie de Montpellier, où, en plus de mes missions d'enseignante, j'ai pu faire partie pendant deux ans d'un groupe de réflexion du Rectorat sur comment favoriser les progrès dans les apprentissages en mathématiques des élèves en Education Prioritaire.

Depuis juin 2022 je fais partie du Comité National de l'APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) et je suis investie dans une commission et un groupe de travail au sein de cette association : la commission école-collège et le groupe « Apprentissage des mathématiques et sciences cognitives ». En effet, en juin 2021, j'ai obtenu le Diplôme Universitaire Neuropsychologie, Education et Pédagogie de l'Inspé de Lyon, qui vise à compléter les connaissances des professionnels sur le fonctionnement cognitif et cérébral et sur les troubles des apprentissages, à développer les compétences nécessaires à la construction de réponses adaptées à des élèves présentant des troubles des fonctions cognitives ou des apprentissages, et à concevoir et évaluer des dispositifs pédagogiques adaptés aux besoins de ces élèves.

Depuis la rentrée 2022 je fais partie du Groupe Ressources Disciplinaire de l'Académie de Lyon, où je travaille dans le groupe Liaison Collège Lycée qui prépare une formation académique pour l'EAFC (Ecole Académique de Formation Continue) à déployer à partir de mars 2023.

A mon arrivée dans l'Académie de Lyon en 2018, j'ai rejoint le groupe DREAM (Démarche de Recherche pour l'Enseignement et les Apprentissages en Mathématiques) de l'IREM de Lyon qui travaille à promouvoir une dimension expérimentale des mathématiques en proposant un enseigne-

ment des mathématiques fondé sur la recherche de problèmes. En 2020, le groupe DREAM s'est engagé dans le réseau des LéAs (Lieux d'éducation Associés) de l'Institut Français de l'Éducation en proposant un projet de recherche collaborative autour de deux problématiques :

- Quelles connaissances et compétences mathématiques se développent chez des élèves suivant un tel enseignement pendant une année scolaire, dans un contexte ordinaire ?
- A quelles conditions est-il possible de fonder son enseignement sur la résolution de problèmes au secondaire dans un contexte ordinaire ? Quelles caractéristiques d'un dispositif d'accompagnement permettent d'aider un enseignant, sur le terrain, à mettre en place ce type d'enseignement ?

Le LéA DuAL - Du cycle 3 au lycée (DuAL comme Duchère-Ampère-Lagrange, du nom des trois établissements scolaires qui le composent) a ainsi vu le jour. C'est autour de la première problématique de recherche que se centre la communication que nous avons soumise au comité scientifique de l'EMF. C'est donc en tant que membre du groupe DREAM de l'IREM de Lyon et du LéA DuAL que j'ai participé au colloque de l'Espace Mathématique Francophone avec mes collègues Gilles ALDON et Antoine GUISE. La communication « Fonder son enseignement sur des problèmes de recherche en mathématiques : quels impacts sur les élèves », a été acceptée pour le projet spéciale Spé2 « La démarche d'investigation et la résolution de problème dans la classe de mathématiques ». Au vu du faible nombre de communication au sein du projet spécial 2, celui-ci a fusionné avec le Groupe de Travail 5 (GT5) « Modélisation, interdisciplinarité et complexité ». Cette union a permis des échanges et des débats de grande richesse mais a aussi eu comme conséquence l'impossibilité de participer au groupe de travail auquel je m'étais inscrite, le GT10 sur l'« Enseignement auprès de publics spécifiques ou dans des contextes particuliers ». L'absence de l'auteur d'une des communications prévues pour le GT5 a permis à mes collègues et moi-même de proposer au groupe un atelier le jour précédent notre communication, dans le but d'éclairer notre démarche et d'apporter des éléments pour enrichir le débat qui aurait suivi la communication du lendemain. L'atelier a porté sur « Fonder une séquence d'enseignement sur la recherche de problèmes » en utilisant les Situations Didactiques de Recherche de Problèmes, objet du travail du groupe DREAM de l'IREM de Lyon. Ce temps a permis aux autres membres du groupe de travail de vivre cette démarche en personne, de voir le contexte dans lequel elle est déployée et de pouvoir poser un certain nombre de questions la concernant. Dans notre groupe, plusieurs nationalités étaient présentes : Canada, Tunisie, Sénégal, Côte d'Ivoire, Gabon, France, Suisse. Avoir le retour sur notre travail de la part de collègues enseignants, mais aussi de chercheurs en mathématiques et en didactique, formateurs, inspecteurs venant de toute la francophonie a été passionnant et nous a confronté à des questions fort intéressantes. À mon tour, je me suis retrouvée à me prêter à cet exercice de questionnement autour des communications des collègues, qui a constitué pour moi une expérience nouvelle, initialement déstabilisante puis très féconde, au vu du niveau d'expertise des collègues dont on nous a demandé d'analyser le travail. J'ai particulièrement apprécié la bienveillance qui a servi de cadre aux débats pointus qui ont suivi chaque présentation.

La convivialité et la simplicité avec laquelle j'ai pu échanger des idées, des informations et des expériences tout le long du colloque m'ont aussi marqué. Chaque moment, lors des pauses, des déplacements, des temps libres entre deux sessions de travail, a été une occasion pour rencontrer des professionnels passionnés réunis dans d'autres groupes de travail que le mien et de discuter avec eux autour de leurs objets de recherche. Souvent, après une discussion, j'ai pu noter le nom de mon interlocuteur ou interlocutrice pour pouvoir, à la suite du colloque, aller lire dans les actes sa communication dont le sujet avait eu une résonance au niveau de ma pratique et qui promettait

de l'enrichir davantage. En sont des exemples non exhaustifs, les discussions autour des différentes pensées mathématiques, de la vulgarisation des savoirs mathématiques en dehors de la classe de mathématiques, de l'enseignement autour des problèmes et des différentes pratiques liées à ce type d'enseignement en fonction des pays de mes interlocuteurs. Les échanges avec des collègues portant sur un problème mathématique, une situation ou un défi mathématique ont été très féconds et ont permis de retenir des ressources qui pourront être retravaillées au sein du groupe DREAM de l'IREM de Lyon pour enrichir notre banque de problèmes de nouvelles situations.

Les deux temps de discussion programmée sur le bi-plurilinguisme et apprentissages mathématiques ont été particulièrement stimulants. J'ai découvert tant de réalités différentes, de spécificités, de systèmes éducatifs, d'enjeux et de stratégies pour la prise en compte des contextes plurilingues et pluriculturels en didactique. J'ai pu faire des parallèles avec la réalité du terrain qui m'est propre, dans le collège où j'enseigne et où les élèves ont souvent un arrière-plan bi- ou pluriculturel et bi- ou plurilingue.

Je ne veux pas oublier de mentionner les différentes réalités culturelles et politiques liées à l'éducation que j'ai pu découvrir en échangeant avec les autres participants au colloque : sur la place des filles dans les études secondaires et supérieures dans les différents pays de l'Afrique de l'Ouest et des politiques mises en œuvre pour les encourager à poursuivre leurs études, sur l'autonomie des élèves dans les apprentissages, sur le rôle des manuels scolaires, ...

Un moment qui restera gravé dans ma mémoire est la possibilité qui nous a été donnée de visiter un établissement scolaire public à Cotonou. Nous avons pu nous rendre au sein de cet établissement qui réunit un collège et un lycée et nous avons pu échanger avec la direction, des enseignants, des élèves, suivre une partie d'un cours de mathématiques d'une classe de 6ème et d'une classe de Terminale. En tant qu'enseignante, ce temps m'a confrontée à beaucoup de questionnements, qui vont alimenter ma réflexion et enrichir ma posture d'une humilité renouvelée.

Enfin, des liens ont été créés avec des collègues qui ont la même réflexion sur l'enseignement des mathématiques par les problèmes et qui ont été interpellés par nos communications et nos discussions sur le sujet. La découverte d'intérêts communs et les échanges de contacts permettent d'envisager la poursuite des partages et des collaborations au-delà de ce temps extra-ordinaire qu'a été le colloque EMF 2022. □



Viviane Durand-Guerrier

Professeure émérite à l'Université de Montpellier
Institut Montpellierain Alexander Grothendieck, CNRS, UM

Je suis professeure émérite à l'université de Montpellier, membre de l'équipe Didactique et Épistémologie des Mathématiques (DEMa) de l'Institut Montpellierain Alexander Grothendieck (IMAG, CNRS-UM), présidente de la CFEM et représentante du CNFM à la CFEM, membre du groupe didactique, antenne de Perpignan de l'IREM de Montpellier.

J'ai participé à tous les congrès EMF depuis celui de 2003 à Tozeur (Tunisie). J'ai été à plusieurs reprises co-responsables d'un groupe de travail : Transitions institutionnelles primaire-secondaire, secondaire-supérieur (Tozeur, 2003) ; les différents types de pensées mathématiques (Genève, 2012) ; Dimensions culturelles et linguistiques dans l'enseignement des mathématiques (Alger, 2015).

A Cotonou, j'ai présenté une communication dans le groupe de travail Différentes pensées mathématiques animé par Said Abouhanifa (Maroc), et Florent Gbaguidi (Bénin) et j'ai participé à l'ensemble des séances du groupe. Une partie importante des présentations portaient sur la pensée algébrique, mais d'autres types de pensées ont été abordées : pensée algorithmique, pensée probabiliste, pensée fonctionnelle, pensée géométrique, pensée logique. Ma propre communication portait sur la résolution des contradictions qui relève de la pensée logique. La richesse et la variété des présentations et des contextes éducatifs (Bénin, Canada, France, Maroc, Tunisie) et des échanges a montré la nécessité et l'intérêt de poursuivre les échanges notamment sur ce qui permet de caractériser les différentes pensées mathématiques et leurs interactions dans l'activité mathématique effective, en tenant compte du fait qu'il n'y a pas de relation univoque entre un problème donné et un type de pensée mathématique.

Il y avait 11 groupes de travail, dont 2 ont fusionnés et 3 projets spéciaux, dont l'un a fusionné avec un groupe de travail. Les responsables ont rendu compte des travaux des différents groupes en fin de colloque. Malgré la brièveté du temps alloué, l'ensemble des rapports a permis d'avoir une idée de la richesse des travaux, une invitation à aller lire les contributions !

Le rapport du projet spécial n°1 « Jeunes enseignants » a mis en valeur l'enthousiasme et la qualité des échanges entre les jeunes enseignants et avec les responsables. Deux jeunes enseignants français, Alix Duval et Antonin Gélamur, ont participé au projet jeunes enseignants dans le cadre du pré-colloque et du colloque. Ils rendent compte de leur riche expérience dans ce document (pages 28 et 32).

Les discussions programmées visent à permettre aux participants qui le souhaitent de se retrouver pour discuter et réfléchir sur des thèmes qui ne sont pas traités dans les groupes de travail et dans les projets spéciaux, mais qui ont des liens avec le thème du colloque. L'enjeu est de débattre autour de thèmes connexes. Elles font l'objet d'un appel à proposition. Avec Jean-Jacques Salone, nous avons coordonné une discussion programmée sur Bi-plurilinguisme et apprentissages mathématiques. Il s'agit d'une question particulièrement vive dans l'espace mathématique francophone en raison de la grande diversité des contextes linguistiques. En effet, le bi-plurilinguisme est une situation très largement partagée qui d'une part comporte de nombreux défis, et d'autre part ouvre des opportunités. Une plage a été consacrée à la présentation de différents contextes bi-plurilingues dans l'espace mathématique francophone et a été suivie d'une discussion avec les participants. Nous avons retenu quatre exemples de contextes bi-plurilingues : Départements et territoires d'outre-mer en France : Mayotte, présenté par Jean-Jacques Salone (France), la Polynésie et la Guyane française, présentées par Eléda Robo (France) ; le Cameroun, présenté par Judith Njomgang (Cameroun) et la Tunisie, présentée par Faiza Chellougui (Tunisie). Notre collègue Mangary Ka (Sénégal) a pour sa part présenté le projet ELAN. Les présentations ont mis en valeur la diversité des formes de bi-plurilinguisme selon les contextes.

À Mayotte, département français d'outre-mer la langue d'instruction est le français, mais celui-ci n'est pas parlé dans la famille, ni dans la vie de tous les jours ; le shimahore, langue d'origine Bantu avec des emprunts à l'arabe et au français, et le kibushi, langue polynésienne d'origine malgache, sont les deux principales langues vernaculaires. En Guyane Française, collectivité territoriale, les programmes sont les programmes nationaux français. On y parle plus de 40 langues, dont une dizaine de langues régionales ; 40% des enfants de 10 ans parlent au moins trois langues ; avant d'être scolarisés, trois quarts des enfants ne parlent pas le français.

En Polynésie, collectivité d'outre-mer autonome, les programmes de 2020 sont adaptés à la Polynésie : tous les champs disciplinaires des mathématiques peuvent être enseignés en langues polynésiennes. On y trouve sept langues régionales ; la grande majorité des enfants, surtout à Tahiti, ne parle pas de langue polynésienne.

Au Cameroun, il y a deux langues officielles, le Français et l'Anglais et deux systèmes éducatifs indépendants avec des programmes distincts, l'un francophone l'autre anglophone. Le choix du système éducatif se fait dès la maternelle, et se poursuit dans le primaire et le secondaire. A côté des deux langues officielles, on trouve environ deux cent trente langues locales classées en six grands groupes. Dans les grandes villes, le français est dominant à l'école et jusque dans les familles, tandis que dans les villages, les langues locales sont prédominantes et sont utilisées à l'école entre élèves.

En Tunisie, actuellement, la scolarité commence à six ans. L'arabe littéral est la langue d'instruction tout au long de l'école de base (de 6 à 15 ans). Au lycée, les matières scientifiques sont enseignées

en français. Il n'y a pas de prise en charge des effets du changement de langue sur les apprentissages mathématiques. L'arabe dialectal est la langue vernaculaire du quotidien.

Lors de la discussion qui a suivi les présentations, d'autres exemples de contextes ont été donnés (Algérie, Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire), venant confirmer la grande diversité des formes de bi-plurilinguisme selon les contextes. Le projet ELAN (École et langues nationales) présenté par notre collègue Mangary Ka vise à proposer aux douze pays engagés (Bénin, Burkina-Faso, Burundi, Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée, Madagascar, Mali, Niger, Rep. Démocratique du Congo, Sénégal, Togo) une démarche commune d'enseignement/apprentissage afin que les élèves apprennent mieux les mathématiques en contexte bilingue, tout en conservant la langue seconde comme médium. La démarche articule enseignement en langue nationale (L1) et en langue seconde (L2) en considérant que certains acquis en L1 sont transférables en L2.

La deuxième plage a été consacrée à la présentation de quatre réseaux internationaux et/ou pluridisciplinaires pour partager les questions, les initiatives et les recherches. Le Groupe de Réflexion sur l'Enseignement des Mathématiques en Afrique (GREMA) a été présenté par Alexandre Mopondi, l'un des fondateurs du groupe, et par Jannick Trunkenwald. GREMA est un groupe de l'IREM de Paris. Patrick Frégné a présenté la commission InterIREM Internationale, qui regroupe des membres de différents pays et propose un télé-séminaire international en ligne. Catherine Mendonça Dias et Christophe Hache ont présenté le groupe PluriMaths, pratiques du plurilinguisme et enseignement des mathématiques, et Jean-Jacques Salone a présenté le réseau RIICLAS, Recherches Interdisciplinaires sur les Interactions entre Cultures, Langues et Apprentissages Scolaires. La participation aux deux séances et les échanges qui ont suivi les présentations ont confirmé l'intérêt croissant de notre communauté pour prendre en compte la question des langues dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, en considérant les spécificités des contextes linguistiques et culturels ; les défis auxquels les enseignants doivent faire face ; les opportunités offertes par la prise en compte explicite du bi-plurilinguisme dans la classe de mathématiques. Peu présente jusqu'à récemment dans l'espace mathématique francophone, cette question a été étudiée depuis des décennies dans les contextes anglophones. On peut faire l'hypothèse que l'appui sur les études anglophones pourrait nourrir les recherches en cours et à venir dans l'espace francophone. Il ressort des échanges lors des deux sessions et d'échanges informels après les sessions que ce thème devrait trouver dans le prochain colloque EMF une place centrale car cette question est cruciale dans l'espace mathématique francophone.

Initialement prévu au Bénin en 2021, la crise mondiale du COVID a contraint les organisateurs à renoncer à la tenue du colloque à la date prévue. Parmi les solutions possibles (abandon, colloque en ligne, report en hybride, report en présentiel), les organisateurs ont fait le pari d'un report à décembre 2022, en présentiel intégral, à Cotonou. C'était un pari ambitieux compte-tenu de l'incertitude persistante sur l'évolution de la situation sanitaire mondiale. La tenue du colloque et son succès en termes de participation ont donné raison aux organisateurs. Parmi les intérêts d'un colloque en présentiel, que nous mesurons sans doute mieux dans cette période post-COVID, se trouve le fait de favoriser les échanges informels qui jouent un rôle essentiel notamment pour envisager des collaborations. La qualité des moments de convivialité est un élément clé pour cela. Les organisateurs avaient particulièrement soigné cet aspect avec notamment des repas de midi pour tous les participants, dans une salle de restaurant accueillante avec des repas chauds cuisinés, un service précieux et apprécié des participants ; une excursion à la cité lacustre de Ganvié, découverte en pirogue d'une micro-société vivant sur l'eau, et un dîner de gala très réussi avec musique et danse. Le samedi 17 décembre, j'ai pu bénéficier avec quelques collègues d'une visite du village de l'artisanat organisée par Aboubacar

Marcos, responsable du comité local d'organisation, suivi d'un repas au bord de l'atlantique.

J'ai eu l'occasion au cours du colloque de rencontrer une diversité de participants de différents pays et notamment pour le Bénin : chercheurs, enseignants, inspecteurs, doctorants en didactique des mathématiques, docteurs, formateurs. Ceci est le reflet d'une dynamique enclenchée depuis plusieurs années avec plusieurs thèses soutenues et en cours en didactique des mathématiques, didactique de la physique et didactique des sciences et technologies, pour certaines co-encadrées par des chercheurs travaillant en France. La présence de collègues travaillant dans les différents pays ou les mathématiques sont au moins pour partie enseignées en Français est un enjeu très fort des colloques EMF. Cette diversité était présente à Cotonou, même si de nombreux collègues notamment des pays du sud n'avaient malheureusement pas pu participer, le plus souvent faute de financement. Le prochain colloque EMF aura lieu en 2025 à Montréal. Il est essentiel que la communauté se donne dès à présent les moyens de garantir la participation des collègues travaillant dans les pays du sud.

En tant que Présidente de la CFEM, j'ai aussi eu l'occasion d'échanger avec les membres de la délégation française, et notamment avec ceux et celles soutenues financièrement par la CFEM grâce à la subvention de la DGESCO. Ces échanges, confirmés par les comptes rendus présents dans ce document, attestent de la richesse de cette expérience et des contributions potentielles au développement professionnel des participants. Parmi ces apports, la découverte d'autres systèmes éducatifs et d'autres pratiques professionnelles contribue à ouvrir de nouvelles pistes de réflexion.

De retour de Cotonou, j'ai été invitée à rendre compte du colloque EMF 2022 au télé-séminaire international des IREM le vendredi 6 janvier 2022. L'exposé est une synthèse personnelle et partielle qui fait suite à ma participation à EMF 2022. Le diaporama est en ligne : https://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/emf2022-cotonou-12_-16-decembre2022.pdf. □



Alix Duval

Professeure de mathématiques
Collège de Drancy

Actuellement enseignante de mathématiques au collège à Drancy (93), j'ai participé au colloque

en tant que « jeune enseignante ». La proposition de participer m'avait été faite par ma tutrice de mémoire de l'INSPE de Créteil, Nadine GRAPIN, afin de partager notre travail de mémoire réalisé en binôme avec Antonin GELAMUR et portant sur le lien entre Jeu et Apprentissage. Ce fut l'occasion de faire profiter des collègues de notre recherche et d'avoir le retour d'enseignants-chercheurs expérimentés.

J'ai répondu positivement à cette proposition de participation car j'étais intéressée par découvrir le fonctionnement d'autres systèmes éducatifs et les pratiques enseignantes associées. Je m'intéresse également à la formation des enseignants dans un mémoire que je réalise actuellement dans le cadre d'un Master en Didactique des Mathématiques. Je souhaitais donc découvrir le fonctionnement actuel de la formation initiale et continue des enseignants à l'étranger, ainsi que l'état de la recherche sur le sujet et les préoccupations des chercheurs en la matière.

J'ai eu la chance de participer au pré-colloque avec neuf autres jeunes enseignants venant du Bénin, du Sénégal, du Maroc, de Suisse, du Québec et de France. Nous avons présenté les systèmes éducatifs de nos pays respectifs ainsi qu'un panorama sur la formation des enseignants. Nous avons ainsi pris conscience des réalités du terrain très différentes selon le pays du fait de contraintes locales. Par exemple, au Sénégal, les enfants ne parlent pas français à la maison, tandis que la langue académique est le français. Les enseignants doivent donc prendre en compte ce paramètre dans leur enseignement.

En visitant des classes d'un établissement de Cotonou, nous avons aussi été frappés par le nombre d'élèves par classe. Au primaire, il y a entre 60 et 100 élèves par classe ! Et le nombre d'élèves diminue lorsque le niveau de classe augmente, au contraire de la France où le nombre d'élèves augmente quand le niveau de classe augmente. La façon d'enseigner est donc très différente, puisqu'on ne peut pas enseigner de la même façon à 20 élèves et à 100 élèves. D'autant plus que les conditions de travail ne sont pas faciles. Dans la classe de 6ème que nous avons visitée, il y a parfois 3 élèves sur un banc de 2, et la plupart des élèves n'avaient pas d'équerre, qui était pourtant l'outil indispensable pour l'activité de la séance. L'enseignement nous a évidemment paru peu voire pas individualisé et le rapport enseignant – élève semble plus formel que ce que nous connaissons en France.

En Suisse, l'enseignement est organisé par canton. Dans le canton de Genève, au cycle d'orientation (équivalent du collège), les élèves sont regroupés par groupe de niveau. Il y a 3 groupes différents, et ils sont affectés dans un groupe en fonction de leurs résultats au test de fin de primaire. Les groupes sont tout de même perméables et un élève peut passer de l'un à l'autre en cours ou en fin d'année. Ce système ne fait pas l'unanimité notamment parce que les élèves du niveau inférieur peuvent se sentir stigmatisés et il n'est pas toujours évident d'enseigner à une classe homogène et faible. Au lycée, il y a 3 types de cursus : gymnasial (équivalent de notre filière générale), culture générale et professionnel. Il est intéressant de noter que la formation professionnelle n'est pas du tout stigmatisée en Suisse, elle est au contraire valorisée. D'ailleurs, dès l'âge de 12 ans, les élèves ont 1 heure par semaine consacrée à l'orientation avec des stages qui commencent plus tôt qu'en France.

Concernant la formation des enseignants, elle est assez différente selon le pays. Au Bénin par exemple, les enseignants de primaire ont une formation de 2 ans suivie d'une année de stage. Les enseignants de collège passent eux le BAPES après 3 ans de formation et les enseignants de lycée doivent avoir réussi le CAPES après 5 ans de formation. Une fois en poste, les enseignants bénéficient d'un suivi régulier. Ils se réunissent par groupe, avec un inspecteur, toutes les 2 semaines et ils sont visités 2 fois par an par un conseiller pédagogique. Tandis qu'en France, un enseignant est visité en

moyenne une fois tous les 7 ans.

En Suisse, dans le canton de Genève, les enseignants du secondaire doivent être titulaires d'une maîtrise disciplinaire et d'une maîtrise de pédagogie. Ils doivent donc cumuler 7 années d'étude. Il est aussi intéressant de noter que les enseignants du secondaire postulent auprès des directeurs d'établissement pour obtenir un poste, contrairement au système français où les enseignants sont affectés en fonction des vœux émis, des besoins et des points cumulés.

Durant le colloque, j'ai participé au groupe de travail sur la formation des enseignants et le travail collaboratif (GT 1 et 2). Les présentations et les échanges associés ont été pour moi l'occasion de porter un nouveau regard sur la recherche, finalement très connectée avec le terrain. Hassane Squalli parlait notamment de la recherche permettant de mettre en œuvre une stratégie pour la formation, la formation étant la finalité et non l'inverse. David Benoit évoque quant à lui la recherche pour transformer le monde. J'ai également pu découvrir la clinique de l'activité dont David Benoit nous a présenté les principes et méthodes. Elle vise à partir de la demande de l'enseignant pour pouvoir y répondre de manière ciblée, demande qu'il faut parfois savoir provoquer. Ils souhaitent pour cela se placer au plus près de l'activité. Ils peuvent par exemple utiliser des vidéos de séances en classe et lancer une confrontation entre deux enseignants afin de questionner l'activité effective de chacun des enseignants. D'autres façons de faire, dans d'autres cadres, ont été évoquées par certains intervenants : mettre en situation les enseignants pour ensuite transposer l'activité dans une situation d'enseignement, ou bien partir de ressources existantes et apprendre à développer une approche didactique d'analyse de ces ressources. Les différents travaux présentés ont souvent mis en valeur les activités conjointes de l'enseignant et du chercheur, les apports réciproques engendrés, donnant tout son sens à la notion de travail collaboratif entre enseignant et chercheur.

Le pré-colloque et le colloque ont donc été riches en découvertes, apprentissages et rencontres. Ce fût l'occasion d'affiner mon regard sur la recherche et sur la formation, ainsi que sur le lien étroit qui les lie. J'ai la conviction qu'il est nécessaire de rester en lien avec la recherche pour pouvoir évoluer dans sa pratique enseignante ainsi que dans sa pratique de formateur/formatrice le cas échéant. A l'avenir il sera donc important pour moi de continuer à lire des articles de recherche et à rester en lien avec les enseignants-chercheurs afin de contribuer à faire entrer la recherche dans les classes. J'ai également pu étoffer ma vision de la formation des enseignants, des enjeux associés et des pratiques actuelles ou en cours de développement. Cela vient donc s'ajouter à mon travail de mémoire que je réalise actuellement concernant le dispositif Lesson Study, et donner du relief à ce que je perçois des dispositifs de formation.

Je tiens donc à remercier la CFEM pour son soutien qui m'a permis de vivre cette expérience professionnellement et humainement riche d'apprentissages et de découvertes. ◻



Antonin Gélamur

Professeur de mathématiques en collège

Enseignant les mathématiques dans un collège REP de Pantin (région parisienne), j'ai participé au colloque Espace Mathématique Francophone (EMF) 2022 de Cotonou, au Bénin, dans le cadre du projet spécial « Jeunes Enseignants » qui a regroupé dix jeunes enseignants issus de six pays francophones différents : Bénin, Canada, France, Maroc, Sénégal et Suisse. Encadré par des chercheurs en didactique des mathématiques issus eux aussi de différents pays francophones, ce projet s'est déroulé en trois phases : la préparation en amont qui a eu lieu en distanciel, puis un pré-colloque entre jeunes enseignants et le colloque EMF qui se sont succédés, à Cotonou.

Durant le colloque qui a regroupé formateurs, chercheurs, inspecteurs et enseignants francophones, notre participation en tant que jeune enseignant fut double. Nous avons chacun présenté un travail de recherche – dans mon cas, il s'agissait de mon mémoire de Master Métiers de l'Éducation, de l'Enseignement et de la Formation (MEEF), intitulé « lien entre jeu et apprentissage à travers l'exemple du Math's Up », co-réalisé et co-rédigé avec Alix Duval, elle-même Jeune Enseignante participante. Un article rendant compte de ce travail avait été rédigé en amont pour le colloque (sous la supervision de super-tutrices et de super-tuteurs qui nous ont beaucoup aidés). Cet article est désormais publié sur la page internet de EMF 2022. Nous avons également pris part aux différentes tables rondes et conférences, ainsi qu'aux groupes de travail (GT) prévus pour le colloque. Pour ma part, je m'étais inscrit au groupe n°8 intitulé « Technologies numériques pour l'apprentissage, l'enseignement et la formation ». Celui-ci a fusionné avec le GT n°7 « Conception, diffusion et usages des ressources », un thème qui m'attire beaucoup moins.

Le pré-colloque a débuté quatre jours avant EMF2022. Un emploi du temps bien rempli nous a permis de présenter puis d'échanger sur nos systèmes éducatifs respectifs, sur la formation enseignante et sur nos pratiques pédagogiques. Comme c'est la tradition dans le projet Jeunes Enseignants à EMF, nous avons visité une école locale – un collège public dans mon cas – et assisté à certains cours de mathématiques (équivalents à la 1^{ère} S et la 6^{ème}). Le contraste entre les installations scolaires, l'équipement professionnel et les modalités d'encadrement des élèves au Bénin et en France est saisissant. Une demi-journée de tourisme était également prévue pour prendre le temps de visiter la capitale du pays, Porto-Novo, en particulier son palais royal, source de légendes, et son marché grouillant.

EMF 2022 fut ma toute première participation à un colloque international de cette envergure. Je ne savais pas réellement à quoi m'attendre. J'avais reçu l'idée que trop de didacticiens étaient spécialistes dans l'élaboration de théories farfelues et déconnectées du terrain (i.e. de nos salles de classe) et de la pratique enseignante. Je suis heureux de pouvoir aujourd'hui affirmer le contraire. J'ai découvert des chercheurs qui travaillent en collaboration étroite avec des enseignants, qui transforment les salles de classe en véritable terrain de recherche pour expérimenter, tester, sonder et analyser. La découverte de leurs travaux m'a évidemment beaucoup appris, mais elle m'a également incité à me questionner sur mon métier d'enseignant, tant sur l'activité mathématique que je propose en classe que sur ma posture de professeur. Elle a stimulé chez moi un travail de réflexivité important dans notre métier. Enfin, elle m'a réellement donné envie d'ouvrir mes classes à la recherche, en devenant moi-même partenaire ou cobaye de ces projets.

La variété des thèmes et des niveaux abordés lors des présentations dans mon GT sur les technologies éducatives fut très enrichissante. Les questionnements abordant l'apprentissage mathématique en primaire m'ont particulièrement intéressé. Si je ne devais en citer qu'une, ce serait la présentation intitulée « Typologie de messages écrits pour communiquer un trajet dans une ville virtuelle » car, au-delà du thème qui me plaît, il s'agit d'une collaboration très étroite en trois équipes de professionnels distincts (et venus de Suisse) : une première spécialisée dans les technologies éducatives qui a entièrement développé son univers virtuel, à savoir une grande ville dans laquelle l'utilisateur peut se balader ; une seconde équipe spécialisée en psychologie cognitive qui s'est intéressée au développement de l'orientation spatiale chez les enfants, et enfin une dernière équipe spécialiste de la didactique en mathématiques qui a adapté au mieux les expériences au programme de mathématiques de primaire. Ils ont étudié et développé les connaissances spatiales des élèves au travers d'activités dans le monde virtuel, en groupe ou en solitaire. La transversalité du projet, la méthodologie expérimentale rigoureuse et les résultats mesurés sur les performances des élèves sont vraiment intéressants. Cette étude n'est d'ailleurs pas achevée et poursuit son cours dans quelques classes suisses.

J'ai également apprécié la volonté des organisateurs d'EMF de créer des échanges entre professionnels de l'éducation sur des thèmes d'actualité. En effet, des tables rondes étaient prévues pour décrire et analyser la façon dont la COVID avait impacté l'école et le métier d'enseignants, en fonction des réponses gouvernementales par pays et selon les possibilités d'adaptation qui s'offraient aux professeurs.

Présenter notre mémoire devant un auditoire expert en conduite et restitution de thèses fut assez impressionnant. Notre thème sur le jeu et les mathématiques a beaucoup plu, les questionnements et les idées de prolongement qui ont suivi furent intéressants, constructeurs et plutôt bienveillants même si nous avons dû rappeler plusieurs fois que nous n'avons eu que quelques mois pour effectuer l'intégralité de nos travaux contrairement aux années de recherche octroyées aux doctorants.

Entre le premier jour du pré-colloque et le dernier jour du colloque, au total, dix jours se sont écoulés. Etant tous hébergés dans le même hôtel à Cotonou, nous, jeunes enseignants, avons passé dix jours en étroite collaboration et intimité. Entre les temps d'échanges formels en réunion et toutes les discussions que nous avons pu avoir entre nous hors temps de travail, nous avons réussi à créer des liens forts sous le signe de la tolérance vis-à-vis de nos différences culturelles – même s'il est certain que parler la même langue, ça aide. A nouveau, j'aimerais préciser que la diversité des profils des jeunes enseignants invités a contribué à la richesse de nos échanges, notamment la variété des niveaux sur lesquels nous sommes spécialisés : primaire, collège, lycée. Peut-être parce que j'observe dans mes classes de collège des élèves arrivant du primaire avec des difficultés, ou peut-être aussi parce que j'ai moi-même un enfant en bas âge, j'ai pris beaucoup de plaisir à questionner mes collègues professeurs de primaire sur l'enseignement des mathématiques à leurs niveaux. Une présentation sur le développement des différentes méthodes de comptage au CP m'a donné envie de poursuivre des recherches personnelles sur les premiers apprentissages mathématiques chez l'enfant.

Pour toutes ces raisons, le projet spécial Jeunes Enseignant fut une intense aventure humaine et professionnelle. J'espère sincèrement réussir à garder le contact avec mes jeunes collègues rencontré à EMF2022 et parvenir à travailler en collaboration avec des équipes de chercheurs en leur donnant accès à mes classes, ce qui m'aiderait, j'en suis sûr, à développer mes compétences professionnelles. Je tiens à remercier Nadine Grapin de m'avoir sélectionné à participer au Colloque EMF ainsi que la Commission Française pour l'Enseignement des Mathématiques d'avoir permis ma participation par son soutien financier. ◻



Patrick Gibel

Professeur des universités en Didactique des Mathématiques à L'INSPE, l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation, de l'Académie de Bordeaux – Université de Bordeaux. Membre du laboratoire LAB-E3D – Université de Bordeaux.

Responsable INSPE du Master MEEF second degré, parcours mathématiques en partenariat avec l'Université de Pau et des Pays de l'Adour.

Co-responsable du Master Pratiques et Ingénieries de la Formation, parcours Innovations et Didactiques, INSPE de l'Académie de Bordeaux – Université de Bordeaux. Membre du bureau de l'ARDM, Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques.

Motivations personnelles justifiant ma participation à ce colloque : ce colloque est une opportunité pour rencontrer les chercheurs et enseignants-chercheurs en didactique des mathématiques de différents pays francophones (Algérie, Canada, France métropolitaine et DOM-TOM, Maroc, Suisse, Tunisie, etc.) afin de :

1. Discuter et planifier la mise en œuvre de projets de recherche internationaux mais aussi de conduire une réflexion sur les possibilités de prendre part activement à des études internationales en cours ;
2. Développer un partenariat entre établissements d'enseignement supérieur en vue de donner à certains cursus universitaires (Master recherche) une dimension internationale, permettant ainsi une ouverture sur les autres parcours et les différents systèmes d'enseignements.

Les rencontres avec les enseignants-chercheurs de pays francophones permettent d'entretenir et de développer des relations amicales et professionnelles solides permettant d'envisager la mise en place de thèses de doctorat en co-tutelle notamment entre universités françaises et étrangères.

Principaux rôles au cours du colloque :

J'ai été sollicité par le comité scientifique du colloque pour être co-responsable, avec Analia Bergé professeure à l'UQAR, Université du Québec à Rimouski, et Ouahiba Cherikh enseignante-chercheure à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene Algérie, du Groupe de Travail

GT 6 « Enseignement des mathématiques au post-secondaire, au supérieur et dans les filières professionnelles ». Cette responsabilité partagée est l'occasion de cibler - en amont du colloque - les enjeux et le cadre de ce Groupe de Travail (GT6) en produisant un texte de cadrage qui prenne en compte l'actualité sociétale ainsi que les différentes réalités des pays francophones participant à cette manifestation scientifique. Dans un second temps, les nombreux échanges entre co-responsables du GT6, en vue d'étudier les propositions de communication, constituent d'une part un moment d'échanges privilégiés et d'autre part nous offrent la possibilité de découvrir et de prendre en considération les problématiques de recherche relatives au thème du GT et inhérentes aux différentes cultures et aux différentes institutions dans lesquelles elles sont réalisées.

Les questionnements entre co-responsables en vue d'amener son auteur/son autrice à améliorer son texte, pour le rendre plus aisément accessible et compréhensible par l'ensemble des participants du GT6 (communicants et auditeurs libres), constituent un temps d'échanges privilégiés qui nous conduit à interroger la pertinence de la question de recherche, du cadre théorique, de la méthodologie développée et des principaux résultats. Ces échanges, qui doivent nécessairement prendre en compte la dimension culturelle, épistémologique et institutionnelle de la recherche, sont ainsi facilités par le fait que les trois co-responsables appartiennent à 3 continents différents.

La discussion entre co-responsables en vue de favoriser les interactions entre participants (enseignants, enseignants-chercheurs, formateurs, inspecteurs, etc) a débouché sur une idée originale : nommer réacteur principal et réacteur secondaire des participants du GT6 pour impulser les échanges et le questionnement des présentateurs en vue d'introduire la discussion, le débat. Notre volonté était de créer une communauté dans laquelle chacun puisse trouver sa place et interroger l'enjeu et la pertinence de la recherche présentée, mais également questionner la possibilité de transposer et éventuellement d'adapter le questionnement et le dispositif de recherche à un environnement culturel différent. Le nombre assez restreint de participants (11 participants) au GT6 a permis ce fonctionnement « privilégié ». Les échanges, nourris par des communication variées et consistantes, ont donné lieu à des sessions vivantes auxquelles les participants – communicants et non communicants – ont, semble-t-il, trouvé leur place et ont apporté une véritable dynamique dans les échanges.

De plus, j'ai eu la possibilité de présenter une communication au sein de ce même groupe de travail, intitulée « Un projet d'innovation pédagogique en première année de licence, L1 Maths et MIASHS mis en œuvre en 2018-2022 à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour », écrit proposé par Isabelle Bloch professeure des universités émérite et moi-même. Cette communication a contribué à discuter de la pertinence et de l'adéquation de ce dispositif, visant à confronter les étudiants à des situations de recherche spécifiques d'une connaissance. Cette unité d'enseignement vise à responsabiliser les étudiants par la construction d'un raisonnement original – assimilable à une preuve mathématique – qu'ils devront communiquer à leurs pairs comme une « réponse » à la situation de recherche.

Ce dispositif contribue à faire prendre conscience aux étudiants de ce qu'est « faire des mathématiques » dans le supérieur. Notre souhait est de « limiter » le fossé entre les mathématiques du secondaire et celles de l'enseignement supérieur afin de lutter contre l'échec des étudiants en mathématiques en début d'enseignement supérieur.

Les débats autour de la pertinence et de l'adéquation de ce dispositif innovant ont contribué à réfléchir aux différentes possibilités d'adapter ce dispositif à des contextes d'enseignement variés inhérents à différents pays francophones. □



Antoine Guise

Professeur agrégé de mathématiques
Lycée La Martinière Duchère, Lyon

Je m'appelle Antoine Guise, je suis professeur agrégé de mathématiques et j'enseigne actuellement au lycée La Martinière Duchère (Lyon 9^e arr - 69). Je suis titulaire d'un master de recherche en mathématiques de l'Université Lyon 1 (parcours mathématiques générales). Après l'obtention de ce master, j'ai commencé ma carrière d'enseignant en septembre 2011, pendant un an au collège Ampère (Lyon 2^e arr. - 69) puis pendant 8 ans au collège Emile Zola (Belleville - 69). A la suite d'un stage sur la résolution de problèmes proposé au plan de formation académique en 2011-2012, j'ai intégré le groupe DREAM (Démarche de Recherche pour l'Enseignement et l'Apprentissage des Mathématiques) de l'IREM de Lyon dans lequel je m'investis pleinement. Depuis septembre 2019, je suis affecté au lycée La Martinière Duchère (Lyon, 69). En parallèle de ma fonction de professeur, j'effectue des heures d'interrogations orales en première année de classe préparatoire ECG mathématiques appliquées, en PTSI et en PT. J'ai également assuré des TD de statistiques descriptives en première année de licence économie gestion de 2019 à 2021.

Dès ma première année d'enseignement, j'ai eu le plaisir de découvrir que les mathématiques pouvaient être enseignées de manière cohérente, rigoureuse et avec du sens grâce à une approche didactique et épistémologique. Ma participation au groupe DREAM m'a permis d'enrichir ma vision de la recherche de problèmes en classe de mathématiques pour désormais fonder mon enseignement sur la résolution de problèmes. J'ai participé activement à la création de progressions en cycle 4 dans lesquelles plusieurs situations de recherches sont proposées et jalonnent l'année. J'ai également enrichi la banque de problèmes du groupe en créant de nouvelles situations didactiques fondées sur des problèmes de mathématiques existant. Arrivé au lycée, j'ai tenu à transposer ce type d'enseignement, en le mettant en œuvre de manière complète en classe de seconde et de manière plus ponctuelle en STS.

Ce travail s'est poursuivi dans le cadre du LéA DuAL. Le réseau des Lieux d'éducation Associés (LéA-IFÉ) développe des liens entre le monde de la recherche et le monde de l'éducation à travers la mise en œuvre de recherches collaboratives et de mise en réseaux des acteurs et des projets. Ces recherches sont fondées sur l'action conjointe entre acteurs éducatifs (enseignants, pilotes, formateurs, parents, ...) et acteurs de la recherche. Le LéA DuAL est piloté par le groupe DREAM - constitué d'enseignants-chercheurs, de formateurs et de professeurs du second degré - et implique plusieurs établissements organisés en mini-labos autour de classes du cycle 3 au lycée. L'objectif de la recherche est d'explorer à grande échelle et dans un contexte ordinaire, les conditions et les contraintes pour qu'un enseignement des mathématiques, fondé sur la résolution de problèmes, permette des apprentissages mathématiques chez les élèves.

La recherche se structure autour de deux axes.

Axe 1 – du point de vue de l'apprentissage. L'objectif est de suivre pendant une année scolaire complète les apprentissages des élèves suivant un enseignement fondé sur la résolution de problèmes. Nous cherchons ainsi à répondre à la question de recherche suivante :

QR1 Quelles connaissances et compétences mathématiques se développent chez des élèves suivant un tel enseignement pendant une année scolaire, dans un contexte ordinaire ?

Axe 2 – du point de vue de l'enseignement. L'objectif est de construire et proposer un réel accompagnement, sur le terrain, des enseignants souhaitant s'engager dans un enseignement fondé sur la résolution de problèmes. Deux autres questions de recherche sont posées dans le cadre de cet axe.

Notre présence à EMF 2022 a été pour nous l'occasion de présenter une partie de nos résultats répondant aux attentes du projet spécial 2 « La démarche d'investigation et la résolution de problème dans la classe de mathématiques. ». Notre communication, intitulée « Fonder son enseignement sur des problèmes de recherche en mathématiques : quels impacts sur les élèves ? », nous a permis de présenter nos premiers résultats concernant la première question de recherche QR1, à savoir :

- Les conceptions des mathématiques en tant que science et en tant que discipline scolaire évoluent-elles chez les élèves ?
- Les élèves ont-ils progressés dans leurs compétences et connaissances mathématiques ?

Profitant également d'un désistement d'une présentation, nous avons eu l'opportunité d'animer un atelier préalable à la communication permettant de mettre les collègues présents dans une situation de recherche et de présenter la mise en œuvre d'une séquence fondée sur la résolution d'un problème. Ma participation au colloque EMF 2022 a été bénéfique tant sur le plan des mathématiques, de la didactique que sur la découverte de différences institutionnelles qu'il peut y avoir entre la France et les pays d'Afrique.

J'ai participé au groupe de travail n° 5 « Modélisation, interdisciplinarité et complexité ». Nous avons eu trois présentations :

- Modélisation mathématique : outil efficace d'enseignement-apprentissage des mathématiques et de résolution de problèmes
- Analyse didactique des outils mathématiques en physique en classe de seconde
- Connexions entre espaces de travail : une étude entre probabilités et algorithmique

Ces trois présentations et les discussions qui ont suivi m'ont permis de comprendre que la « modélisation » en mathématiques et ses références théoriques ne sont pas forcément les mêmes suivant les intervenants ou qu'ils n'en avaient pas toujours la même interprétation. Le travail présenté par

une enseignante d'une autre discipline (sciences physiques) a permis également d'enrichir la vision de la modélisation en mathématiques. Le projet spécial n°2 - lieu de notre présentation - a permis d'engager des discussions autour des notions mathématiques, des heuristiques et des compétences mobilisées lors de la résolution d'un problème en classe. La posture de l'enseignant et l'impact d'un tel enseignement sur les apprentissages des élèves ont également été au cœur des échanges. La présentation « L'évolution dans la conceptualisation du concept de fonction des élèves dans des activités de résolution de problèmes : une étude de cas » a été là aussi l'occasion de mettre en avant le lien fort entre les mathématiques et la didactique autour de la notion de fonction en croisant les différents registres d'utilisation d'une fonction et les différents points de vues (ponctuel, local ou global). Les participants de ce groupe venaient de différents pays (Canada, Côte d'Ivoire, France, Sénégal et Suisse) avec des fonctions différentes (enseignant, formateur, chercheur, inspecteur) et cette pluralité de profils n'a fait que rendre les débats et échanges encore plus riches, engagés et pertinents.

Les différentes interventions (en plénières ou dans le groupe de travail) m'ont permis de découvrir certaines spécificités de l'enseignement des mathématiques dans les pays d'Afrique. J'ai constaté que le manuel de mathématiques était un élément et une référence incontournable pour l'enseignant, ce qui contraste avec l'enseignement en France. J'ai également constaté, en discutant avec une inspectrice générale du Sénégal, que l'inspection était très « cadrante » dans la formation des enseignants, sûrement dans le but d'harmoniser le plus possibles les pratiques et contenus - tout comme l'utilisation systématique d'un même manuel pour la plupart des pays d'Afrique - pour, j'imagine, rassurer les enseignants mais réduisant par la même occasion leur liberté pédagogique.

Un autre temps fort de ce colloque montrant les différentes conditions d'enseignement, contraintes et initiatives locales ou institutionnelles dans les différents pays représentés fut la table ronde en deux temps intitulée « COVID en discussion ». Ce fut l'occasion de faire un point sur les différentes modalités de gestion de la pandémie selon les pays, sur l'utilisation des technologies pour l'enseignement à distance et l'évaluation ou encore de faire un point sur l'opportunité de faire des mathématiques appliquées directement au contexte de cette pandémie.

Le projet spécial n°3 sur « l'étude des processus de vulgarisation » a été aussi l'occasion de discussions très intéressantes sur différents problèmes de mathématiques ou présentations qui peuvent être menés en classe ou dans le cadre de médiation et de vulgarisation mathématique. Ces temps de discussions me permettent de repartir avec le plein d'idées à explorer pour enrichir ma culture mathématique et celle de mes élèves.

Je terminerai ce retour d'expérience en soulignant l'importance de réaliser ce type de colloque en présentiel pour la richesse des discussions durant les temps informels, de la découverte d'un autre pays, d'une autre culture et des conditions d'enseignements (et de vie de manière générale). La participation à ce colloque a enrichi et renforcé mes compétences d'enseignant, de formateur et donne envie d'explorer davantage le monde de la recherche en mathématiques et en didactique des mathématiques. Je remercie l'inspection de mathématiques de l'Académie de Lyon de m'avoir autorisé à participer à ce colloque et surtout à la CFEM d'avoir financé en quasi-totalité ce déplacement. □



Mériem Hadj-Moussa Arab

Enseignante INSPÉ de Versailles,
Université de Cergy

Formatrice à l'INSPÉ de Versailles (Site de Cergy) Université de Cergy, et enseignante de mathématiques et didactique des mathématiques en Licence de Sciences de l'Éducation préparant aux métiers de l'enseignement au premier degré, je garde un lien avec le groupe M615 (Maths de 6 à 15 ans) du LDAR. Mes intérêts portent surtout sur la géométrie élémentaire et la résolution de problèmes. Je participe régulièrement aux colloques de la Copirelem et dernièrement au colloque EMF 2018 (Gennevilliers) avec une contribution donnant lieu à une communication portant sur la question de la potentialité d'une situation de géométrie au cycle 3, prenant appui sur une séance d'Education Physique et Sportive.

Le thème de ce colloque : l'activité mathématique dans une société en mutation : entre recherche, formation, enseignement et apprentissage, a attiré toute mon attention par la juxtaposition des mots : « recherche, formation, enseignement et apprentissage » ; mots qui ont toujours croisé ma pratique et mes questionnements sur le métier.

Dans un premier temps, le fait de ne pas avoir eu le temps de préparer une contribution, ne m'a pas encouragée à m'inscrire à ce colloque. À cette raison, se sont rajoutées des contraintes familiales et financières. Bien plus tard, encouragée par mes collègues et ayant trouvé des solutions pour lever certaines contraintes, je me suis rapprochée des personnes ressources du colloque pour leur présenter ma demande. Je tiens à les remercier à nouveau d'avoir concrétisé mon projet.

Ce colloque est caractérisé par des moments forts sur plusieurs points de vue. Au-delà des apports concernant la didactique et l'enseignement des mathématiques, le volet culturel a occupé une place non négligeable en termes de connaissances sur l'enseignement des mathématiques dans les pays francophones plus ou moins lointains.

La diversité des membres du colloque (chercheurs, enseignants-chercheurs, formateurs, enseignants) a permis des échanges intéressants et fructueux croisant ainsi les connaissances et les pratiques de tous. Le point de vue culturel a pris également toute sa place dans les discussions. Mon intérêt déjà existant sur l'impact et/ou l'influence de la culture sur les apprentissages et l'enseignement, n'a fait que grandir, nourri ainsi par tous ces apports.

Plus généralement, les conférences, tables rondes et discussions programmées m'ont permis de m'éclaircir sur des sujets tels que la neuroscience éducationnelle, la neurodidactique, et ses expériences pour la recherche, son impact sur les apprentissages et son lien avec les sciences cognitives.

Plus particulièrement, dans le cadre des discussions programmées, la présentation de Jacinthe Giroux sur « les différentes approches de la difficulté d'apprentissage en mathématiques et de l'intervention scolaire selon l'ancrage scientifique : psychologie, didactique et neurosciences cognitives », a attiré particulièrement mon attention et a fait résonance avec ma pratique dans le cadre de la formation des enseignants sur l'École Inclusive. Je retiens ainsi l'approche mise en avant, selon laquelle il s'agit d'agir au niveau des situations d'apprentissage afin de les rendre plus accessibles. Cette démarche entre en accord avec le travail que nous menons dans le cadre de la formation des enseignants sur l'École Inclusive.

Mon inscription aux groupes GT5 (Modélisation, interdisciplinarité et complexité) et SP2 (La démarche d'investigation et la résolution de problème dans la classe de mathématiques) a été motivée par mon intérêt porté sur la résolution de problèmes et à la complexité de son apprentissage, notamment pour les jeunes enfants de l'école primaire. La fusion des groupes GT5 et SP2 m'est apparue pertinente. En effet, lors des discussions sur les travaux présentés, nous avons constaté qu'une dialectique entre les deux thèmes de chaque groupe, existait naturellement.

Il était intéressant de rendre compte dès la première rencontre de travail, de nos conceptions sur ces deux thèmes à travers une carte conceptuelle. Ceci a permis de croiser les regards des uns et des autres sur les concepts « modélisation » et « démarche d'investigation » et engager ainsi des discussions pertinentes.

Le questionnement principal que je retiens porte sur la modélisation versus modèle, une réelle préoccupation dans ma pratique que le groupe m'a permis d'étayer et éclaircir. Ainsi, nous nous sommes longuement attardés sur les réelles définitions de ces concepts en les articulant avec les contenus des différentes présentations. Selon les activités présentées, nous nous retrouvions parfois dans l'application d'un modèle. Ainsi, nous avons constaté que certains problèmes s'identifiaient plus à un type d'application de modèle à convoquer par l'élève.

Les échanges lors de la synthèse ont été intéressants. Nous avons croisé les différentes présentations et cherché à comprendre, à dénouer ou à démêler certains éléments en lien avec les situations de résolution de problème et les concepts de modélisation et modèle. Il a été constaté un écrasement du concept de modélisation par celui du modèle. Par ailleurs, d'autres questions qui font résonance avec mes réflexions, ont été sources de débats :

- L'interdisciplinarité permet-elle de favoriser un travail de modélisation ?
- L'adaptation du modèle à la situation particulière que traite l'élève peut-elle être considérée comme de la modélisation ?
- La résolution de problèmes permet-elle de faire émerger et rendre « disponible » les différents registres sémiotiques ?

Parfois l'interdisciplinarité semble nécessaire pour faire travailler la modélisation. En effet, le contexte du problème nécessite parfois des connaissances dans d'autres domaines qui permettront l'entrée dans une modélisation, puis dans un travail de mathématisation (intervention de Fagueye Ndiaye et Cisse Ba Sénégal). Selon ces auteurs, il en ressort trois principes de cette forme de travail : une participation active des apprenants, un véritable ancrage du processus de résolution de problèmes ainsi qu'un décroisement des connaissances.

A également été souligné le rôle de l'enseignant à travers ses gestes lors de la mise en place d'une situation de problème. Celui-ci doit se garder d'influencer les élèves avec le modèle prévu. Ceci impose une analyse *a priori* rigoureuse portant sur le rôle essentiel des choix des variables didactiques.

D'autre part, il a été conclu que la modélisation porte sur les processus, alors que le modèle correspond au produit. Cependant, il semble que l'application du modèle général à la situation particulière doit être considérée comme de la modélisation.

Par ailleurs, le fait de faire travailler les élèves sans a priori, peut faire émerger des démarches de résolution différentes relevant de registres sémiotiques différents.

Enfin, le groupe a mis en évidence trois finalités de la résolution de problèmes :

- Construire des savoirs
- Apprendre à chercher, à développer des raisonnements, des méthodes heuristiques,...

— Évaluer l’enseignement-apprentissage

Le thème de SP2 portant sur la démarche d’investigation, nous nous sommes interrogés sur son lien avec la résolution de problèmes. Il a été conclu que la démarche d’investigation concerne surtout les sciences expérimentales, appelée parfois modélisation horizontale, alors que la résolution de problèmes est un thème mathématique. Il s’agit donc d’une modélisation verticale.

Je retiens enfin toute la richesse que ce colloque m’a apporté en termes de connaissances et d’éclaircissements sur plusieurs questions en lien avec la formation, la recherche, l’apprentissage et ses difficultés. Il m’a permis de vivre des moments d’échanges et de partages avec des collègues exerçant en France ou ailleurs. En particulier, les interactions des groupes GT5 et SP2, ont permis l’émergence d’idées portant sur des points saillants en lien avec la formation des enseignants. Plus généralement, les échanges avec plusieurs membres du colloque m’ont fourni l’occasion de croiser mes expériences sur l’enseignement et de les enrichir.

La rédaction de ce compte rendu est également un apport supplémentaire qui m’a permis de structurer et garder en mémoire les moments retenus de ce colloque.

Tous mes remerciements à toutes et à tous. J’attends avec impatience les actes et espère prolonger les échanges au prochain colloque de l’Espace Mathématique Francophone. ◻



Hombeline Languereau

Professeure agrégée
Université de Franche-Comté

A l’UFR ST (Unité de Formation et de Recherche Sciences et techniques) de l’Université de Franche-Comté, ma fonction première est d’enseigner les mathématiques en licence de mathématiques ou dans d’autres licences. Je peux être amenée à enseigner dans d’autres composantes, notamment à l’INSPE, à l’UFR SLHS (Sciences du Langage, de l’Homme et de la Société). Parmi les enseignements

que je dispense ou que j'ai pu dispenser, il y a une unité d'histoire des sciences en deuxième année de licence de mathématiques, un cours de culture mathématiques en MEEF2 à l'INSPE destiné aux futurs agrégés, certifiés de mathématiques et aux futurs professeurs de lycée professionnels en mathématiques et sciences, un enseignement de mathématiques spécifiquement destiné aux futurs professeurs des écoles inscrits en 3e année de licence de mathématiques, de biologie ou de chimie ainsi qu'une unité libre de mathématiques proposée aux étudiants de l'UFR SLHS désireux de devenir professeurs des écoles.

Dans le cadre des Presses universitaires de Franche-Comté, je contribue à l'édition des ouvrages de la collection Pratiques et techniques (<https://pufc.univ-fcomte.fr/collections/pratiques-techniques.html>) dont je fus directrice; actuellement, j'assure le suivi des publications de la série didactiques dans le domaine des sciences au sein de cette collection et je contribue à la diffusion des ouvrages.

Je contribue également aux travaux du réseau des IREM. À l'IREM de Besançon, je suis responsable du groupe d'histoire des mathématiques et je fus directrice de cet IREM de 2004 à 2008. Je contribue régulièrement à des actions de promotion des mathématiques à destination d'un large public (fête de la science, intervention dans des lycées ou des collèges par exemple). Dans le cadre du réseau des IREM, je fus vice-présidente de l'ADIREM de 2006 à 2008; je suis membre de la commission inter-IREM épistémologie et histoire des mathématiques (<https://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique15>) depuis de nombreuses années et actuelle coresponsable de la commission PUBLIMATH depuis 2014 dont la fonction est d'assurer le bon fonctionnement de la base de données éponyme (<https://publimath.univ-irem.fr/>). Sensibilisée aux questions de genres et à l'enseignement des mathématiques à tous les niveaux, je suis membre de l'association femmes et mathématiques, je suis membre de l'APMEP.

Désireuse de me former, je participe à des stages, à des colloques centrés sur l'histoire des mathématiques ou sur leur aspect culturel. J'organise tous les ans depuis 2004 un stage d'histoire des mathématiques à l'IREM de Besançon, j'assiste à des colloques d'interface (le dernier fut celui de HPM qui s'est déroulé en juillet 2022 à Salerne, Italie et l'avant-dernier à Oslo en 2018 (<https://publimath.univ-irem.fr/biblio/ACF19044.htm>)). Je participe également à des formations directement en lien avec mes enseignements : groupe de liaison lycée-université à l'IREM de Besançon, colloque de la COPIRELEM (à Épinal en 2018, à Marseille en 2023).

C'est la seconde fois que je participe à un colloque EMF. Le premier auquel j'ai participé fut celui de Genevilliers en 2018. Inscrite dans le groupe de diffusion, j'ai pu présenter la base de données PUBLIMATH (<https://publimath.univ-irem.fr/biblio/ACF19192.htm>) ainsi que la politique éditoriale des Presses universitaires de Franche-Comté (j'avais apporté quelques ouvrages). Ce colloque EMF 2022 se déroulant au Bénin, j'avais hésité à m'inscrire. D'une part, il me fallait organiser mon service à l'université de Franche-Comté et d'autre part, il me fallait trouver un financement. Un grand merci à la CFEM!

Lors du colloque de Genevilliers, j'avais pu apprécier les échanges avec des collègues venus de différents pays sans barrière de langue. C'est ce que je suis avant venue chercher dans ce colloque au Bénin.

Je me suis inscrite dans le GT4 (histoire des mathématiques, aspects culturels et langagiers). J'y ai présenté la base de données PUBLIMATH mais surtout échangé avec des collègues québécois, maliens. En particulier la présentation d'Hawa Coulibaly fut vraiment importante pour moi : ma

totale méconnaissance des pratiques culturelles dans différents contextes d'Afrique fut source d'incompréhension que seuls des échanges entre pairs (verbaux ou non verbaux) pouvaient dissiper. J'ai vraiment pris conscience que l'enseignement en français posait des questions spécifiques lorsque la langue maternelle est une langue locale, parfois purement orale. Cela pourra avoir des répercussions sur ma façon d'agir dans des cours pouvant accueillir des étudiants ou des étudiantes allophones.

J'ai assisté à toutes les conférences plénières et j'ai pu apprécier la richesse des échanges et des questions. Parmi les conférences auxquelles, j'ai assisté, il y en a une ou deux que j'avais déjà entendues. Toutefois l'adaptation du contenu au public et au contexte du colloque EMF ainsi que les questions qui ont motivé des échanges entre le conférencier et le public, m'a apporté un éclairage nouveau. Je pense en particulier aux plénières centrées sur le COVID-19.

Les groupes de travail ou les rencontres informelles sont également source d'échanges très enrichissants ; ces derniers aident à prendre du recul sur sa propre pratique et sur les conditions d'enseignement. Par exemple, le manque d'enseignants de mathématiques semble assez général ; la question des moyens est également source d'inquiétude : « Comment faire un enseignement à distance lorsque les connexions internet ont un débit insuffisant et que les élèves n'ont pas accès facilement à un ordinateur ? ».

En conclusion, la participation à un colloque d'interface tel que EMF est vraiment enrichissante. Pour le moment, je ne sais pas encore quelles seront les retombées sur mes activités professionnelles (enseignement, formation, recherche-action ou diffusion des mathématiques), mais je ne doute pas qu'il y en aura. □



Djamila Megherbi

Professeure de Mathématiques au Lycée international Alexandre Dumas, Alger.
Professeure Coordinatrice du Laboratoire de Mathématiques Maurice Audin.
Membre du GREMA, de la commission Iter-irem et de la SMA.

8ème édition de l'Espace Mathématique Francophone : du 12 au 16 décembre 2022 à Cotonou au Bénin : « l'activité mathématique dans une société en mutation : circulations entre recherche, formation, enseignement et apprentissage ».

Après la soutenance de mon mémoire de master2, recherche mathématiques et application parcours didactique, sous la direction de Michèle Artaud, en septembre 2021, j'ai continué à travailler avec elle et cette collaboration devait déboucher sur une inscription en thèse. C'est dans ce cadre que nous avons rédigé un article qui s'appuie sur une enquête curriculaire réalisée en marge de mon mémoire. Je me suis donc rendue à EMF en tant que communicante dans le groupe GT9 et également en Coordinatrice du Laboratoire de Mathématiques Maurice Audin hébergé par le LIAD. Pour ce colloque, j'ai été missionnée par Mme Chantale Levy, directrice du lycée international Alexandre Dumas d'Alger (LIAD) et directrice du laboratoire de mathématiques Maurice Audin.

Le groupe de travail 9 (GT9) s'intéresse aux liens que la didactique des mathématiques peut éclairer entre les pratiques enseignantes, déclarées ou effectives, et les apprentissages des élèves, potentiels ou effectifs, en mathématiques. Dans ce cadre, le premier jour j'ai présenté un article « Modification de l'apprentissage des élèves en modifiant les mathématiques à enseigner : le cas des fonctions trigonométriques en France ».

Dans mon groupe, neuf nationalités étaient représentées : Algérie, Burkina-Faso, Bénin, Canada, côte d'ivoire, Cameroun, France, Maroc et Suisse. Les trois responsables du groupe : Alice Kamga, Alexandre Monpondi, Julia Pilet n'ont pas bridé les échanges ni imposé leurs points de vue et le débat scientifique a été riche et bien conduit. Le premier jour du colloque et une fois les formalités d'accueil terminées, l'ensemble des présents sont invités à prendre une photo souvenir avant de partager le déjeuner dans une ambiance chaleureuse et conviviale.

La cérémonie d'ouverture s'est déroulée dans la salle bleue du palais des congrès de Cotonou en présence du Professeur Alice KPOTA (Représentant du Recteur de l'Université d'Abomey-Calavi), le Professeur Alain ADIHOU (Président du Comité Scientifique de EMF), le Professeur Jean-Luc DORIER (Secrétaire Général de la Commission Internationale de l'Enseignement des Mathématiques - ICMI), le Professeur Laurent THEIS (Président du bureau exécutif de EMF), le Professeur Carlos OGOUYANDJOU (Directeur de l'Institut de Mathématiques et de Sciences Physiques).

Juste après cette cérémonie d'ouverture, nous avons eu le plaisir d'assister à une première conférence ayant pour thème « mathématique et milieu », donnée par M. Saliou Touré, Professeur à l'Université Internationale de Grand-Bassam (côte d'Ivoire). Sous la direction du comité scientifique du colloque EMF et du comité local d'organisation, les activités scientifiques avaient principalement trois formes : groupes de travail, conférences et séances plénières. Pour mon plus grand plaisir, ce colloque m'a permis d'assister à plusieurs échanges et de rencontrer des chercheurs dont je ne faisais que lire les travaux ou dans le meilleur des cas les avoir suivis en visio.

Le deuxième jour, après la séance de travail en groupe et la pause-café, qui a lieu deux fois par jour durant le colloque pour permettre aux participants de se reposer et de faire connaissance, nous

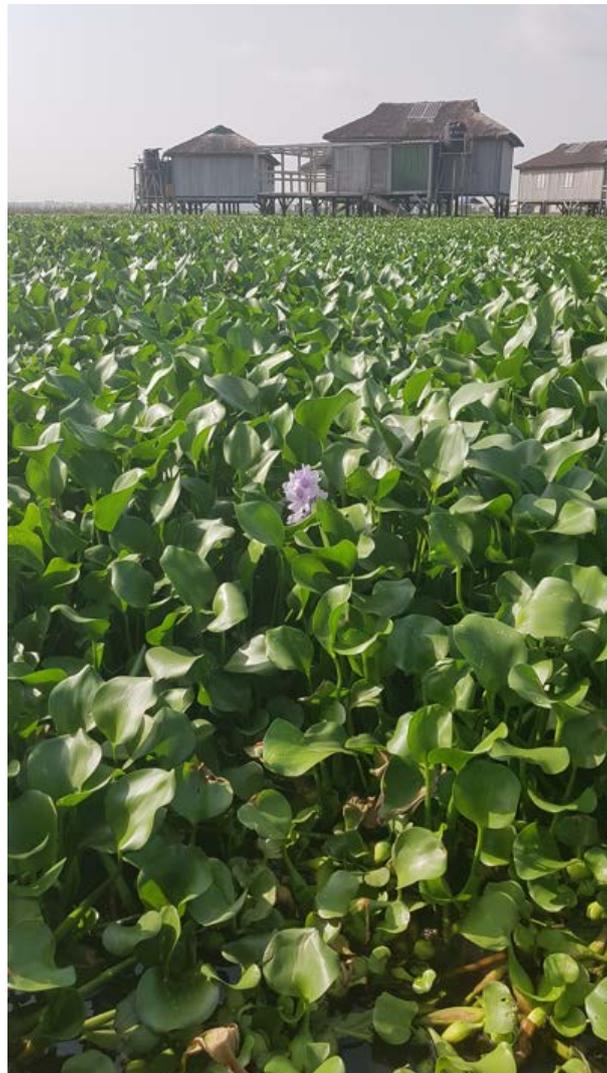
nous sommes rendus à l'institut Jean Paul 2 pour assister à la première session de la conférence « COVID en discussion ». Sous le thème « Enseignement et apprentissage des mathématiques au temps de la pandémie : bilan et perspectives » animé par Pierre ARNOUX, Moustapha SOKHANA, Mireille SABOYA, Abdellah EL-IDRISSI.

L'organisation de l'école et des apprentissages ont été fortement touchés par la pandémie mondiale. Les intervenants ont fait un état des lieux de l'enseignement et apprentissage des mathématiques dans l'espace francophone et ils s'interrogent : y a-t-il un effet bénéfique à la crise sanitaire ? puis proposent quelques perspectives. Ce colloque a aussi permis de comprendre l'influence du Bi-plurilinguisme et du contexte social et culturel sur l'enseignement des mathématiques. C'est en assistant à la discussion programmée et coordonnée par Viviane Durand-Guerrier, université des mathématiques de Montpellier (France) qui s'est déroulée en deux temps afin de mieux comprendre l'influence du contexte linguistique sur la manière dont une personne comprend et apprend. La première séance était centrée sur la présentation de différents contextes bi-plurilingues dans l'espace mathématique francophone, deux présentations ont été faites sur les départements et territoire d'outre-mer, Mayotte par Jean-Jacques Salone et Polynésie Française et la Guyane par Eléda ROBO. La troisième concerne le contexte Camerounais présenté par Judith Njomgang Ngansop et le quatrième et dernier est celui de la Tunisie présenté par Faïza Chellougui.

Jeudi 15 décembre, nous avons assisté à la deuxième séance de cette discussion où les intervenants nous ont présentés cinq réseaux internationaux dans l'espace francophone : Groupe de Réflexion sur l'Enseignement des Mathématiques en Afrique « GREMA » (Alexandre Mopondi) ; la commission INTER-IREM (Patrick Frégné) ; Pratiques du plurilinguisme et enseignement des mathématiques (PluriMaths) ; Recherches Interdisciplinaires sur les Interactions entre Cultures, Langues et Apprentissages Scolaires « RIICLAS » (Jean-Jacques Salone). Lors de cette session, j'ai intervenu en tant que coordonnatrice du laboratoire de Mathématiques Maurice Audin pour présenter brièvement la structure et parler des activités que nous menons. Vendredi 16 décembre, à l'institut Jean Paul II, la clôture du colloque s'est déroulée en trois temps. D'abord sous la rubrique « grands témoins », la parole est donnée à quatre professeurs chercheurs : Michèle Artigue, didacticienne des mathématiques, Professeur émérite, Université Paris Diderot-Paris 7, France ; Isabelle Ngningone Eya, Enseignante-chercheuse de mathématiques à l'Université des Sciences et Techniques de Masuku et à l'Ecole Normale Supérieure de Libreville au Gabon ; Pierre Arnoux, Mathématicien, Professeur, Institut de Mathématiques de Luminy ; Jean-Jacques Salone, Ethnomathématicien, Maître de conférence, Centre Universitaire de Formation et de Recherche de Mayotte. Cette session est particulièrement riche et profitable, durant les cinq jours du colloque, ces grands témoins ont pris le temps de visiter tous les groupes de travail et d'assister aux différentes activités, puis compte tenu du thème général, ils ont donné, selon l'angle de vue de chacun d'eux et avec une approche axée sur la place des mathématiques, une réflexion autour du contenu scientifique du colloque et fait une synthèse des activités. Ce qui est particulièrement appréciable puisqu'on ne pouvait pas tout voir car il y avait des activités qui se déroulaient en parallèle. Le colloque nous a également offert des moments de convivialité, d'abord les échanges entre collègues au moment du déjeuner et des pauses café ensuite en participant à l'excursion à la cité lacustre Ganvié qui était une agréable découverte en pirogue, une micro société vivant sur l'eau où les enfants vont à l'école en pirogue. Le samedi 17 décembre, une visite du village de l'artisanat a été organisée par Aboubaker Marcos, responsable du comité local d'organisation.

Je voudrais dans un premier temps remercier les membres du comité local d'organisation pour leur grande disponibilité ainsi que les responsables du groupe GT9 et les professeurs qui ont contribué

à la richesse des débats dans ce groupe et ayant fait de ces séances de travail de réels moments de plaisir, ceci m'encourage fortement à m'investir plus dans la recherche. Je tiens à témoigner ma reconnaissance à toutes les personnes qui ont soutenu mon déplacement et aidé à le concrétiser et pour m'avoir offert cette opportunité, je citerai Viviane Durand-Guerrier (Présidente de la CFEM) ; Patrick Frétigné (directeur de la commission inter-irem), Mme LE-Galcher Baron (attachée de coopération éducative et action culturelle à l'ambassade de France en Algérie) ; Bernadette Denis (coordonnatrice du GREMA). Sans oublier de remercier aussi tous les professeurs chercheurs rencontrés sur place que je trouve généreux et disponibles en dépit de toutes leurs charges professionnelles. Mes remerciements vont également au comité local d'organisation. Enfin, j'adresse un grand merci à Mme Chantale LEVY pour la confiance et le soutien qu'elle ne cesse de m'apporter pour coordonner les activités du Laboratoire Maurice Audin. □



Christian Mercat

Professeur d'Université
Université Claude Bernard, Lyon 1

Je suis Christian Mercat, professeur en didactique des mathématiques à l'université Claude Bernard Lyon 1, directeur adjoint de l'IREM de Lyon, responsable du master MEEF Mathématiques à l'INSPÉ de Lyon et chercheur au laboratoire S2HEP ER4148. J'y représentais en particulier le groupe ALPaGe travaillant sur la diffusion des mathématiques mais également l'IREM de Lyon (qui était bien présent), mais je suis aussi membre de l'APMEP, d'Animath et de Math.en.Jeans. J'anime le télé-séminaire international des IREM mensuel et un de mes objectifs était aussi de motiver des collègues à participer, proposer leurs problématiques à la discussion, et adhérer aux travaux du groupe de recherche sur l'enseignement des mathématiques en Afrique (GREMA).

Je remercie vivement la Cfem d'avoir financé la majeure partie de ma mission au colloque EMF 2022 qui s'est déroulé à Cotonou au Bénin du 12 au 16 décembre 2022. J'ai trouvé ce colloque très enrichissant, tant scientifiquement qu'humainement. Le sujet de l'activité mathématique et son enseignement dans des sociétés en mutation et les rapports entre recherche, formation, enseignement et apprentissage dans ce cadre était très fécond.

En ce qui concerne ma participation, j'ai coordonné, en tant que représentant du groupe ALPaGe, le groupe de travail spécial 3 sur la vulgarisation des mathématiques qui est centrale dans ces rapports : elle ne vise pas spécifiquement les apprentissages ni l'enseignement mais se place en amont, et tente de réduire la fracture entre d'un côté une activité de l'esprit, envisageable comme un art, pour la beauté du geste, et de l'autre une discipline scolaire, souvent vécue comme excluante et détestable. Donner l'occasion de s'émerveiller peut être une porte d'entrée pour comprendre ce que sont vraiment les mathématiques. Mon objectif principal était de promouvoir la diffusion des mathématiques en particulier en montant, conjointement avec des collègues locaux, une exposition de belle mathématique, avec des posters inspirants, des activités de diffusion ludiques et éclairantes. Mais je n'ai pas réussi à m'en donner les moyens.

Notre petit groupe d'une douzaine de praticiens a travaillé sous la forme d'ateliers, qui, pour la plupart, n'étaient pas appuyés sur des articles écrits, mais sur des échanges de pratiques, des démonstrations d'activités par les uns et pas les autres, et des analyses à chaud de ce qui s'était vécu. J'avais amené avec moi et fabriqué sur place du matériel pédagogique pour illustrer la notion de codage binaire, sous la forme de tours de magie, utilisant des cartes, des compteurs en carton et des tubes de plastique (de longueurs 1, 2, 4, ... 128 cm). J'ai formé de nombreuses personnes à faire un tour particulier, notamment les étudiant·e·s affecté·e·s à l'accueil qui ont ensuite passé du temps à s'exercer sur les congressistes. J'avais également des puzzles en bois et en plastique pour illustrer les transformations à l'œuvre dans un certain type de pavage, les « rep-tuiles », où la tuile est pavée par une version similaire d'elle-même. J'ai distribué ce matériel pédagogique aux collègues béninois. D'autres collègues, Pierre Arnoux, Anne Cortella, Marie-line Chabanol, avaient également du matériel et des activités à partager.

Nous avons donc discuté de ces activités, et dans les faits, formé quelques collègues autour de la diffusion des mathématiques, mais nous n'avons pas pu organiser une exposition localement. Pierre Arnoux souhaitait également en profiter pour donner des cours de mathématiques à des étudiants. Cependant, le programme était bien assez chargé comme ça, les organisateurs locaux étaient déjà

pris par de lourdes tâches, et nous n'avons pas réussi à nous organiser suffisamment en avance. Pierre et moi sommes arrivés quelques jours plus tôt, avons assisté à quelques travaux du pré-colloque du projet spécial jeunes enseignants et avons pu échanger avec eux. C'était stimulant pour eux et pour nous, mais pour faire des choses plus construites, il aurait fallu que nous montions une équipe dédiée plus en amont. J'étais également venu en avance pour établir un rallye géolocalisé à l'aide de l'application MathCityMap ; j'ai pris de nombreuses mesures et photos sur le site du palais des congrès, mais finalement le colloque a eu lieu ailleurs et je n'ai pas pu monter à temps mon rallye. Encore une fois, le programme était déjà suffisamment chargé comme ça et je retiens qu'il aurait fallu plus de temps et de préparation en amont.

J'ai aussi suivi les exposés du groupe de travail 3 sur les différentes pensées mathématiques. Mon intérêt pour ce sujet vient de mon implication actuelle dans le projet <colette/> qui promeut la pensée computationnelle en classe au moyen d'une application sur smartphone permettant de structurer des exercices faisant appel à l'algorithmique, la pensée algébrique, la programmation, en un parcours pédagogique. Je n'ai pas eu le temps de finaliser un article dans ce GT3 mais il était déjà bien assez riche comme ça. Nous avons eu cinq sessions, la première sur la pensée mathématique dans l'éducation, à l'école, dans les programmes, spécialement en logique, et le hiatus qu'il peut y avoir avec les mathématiques empiriques de la vie courante. La deuxième session balayait différentes formes de pensées mathématiques, la pensée algorithmique, véritable manière de penser hors la classe, la pensée probabiliste, en particulier dans un contexte historique béninois, la pensée fonctionnelle et ses interactions avec la pensée algébrique (mais la pensée arithmétique s'est également invitée dans le débat) et finalement la pensée géométrique. La troisième session a ouvert le travail sur la plus représentative des pensées mathématiques scolaires dans le secondaire, la pensée algébrique. Il faut ici remarquer la collaboration très riche du programme international APPRENDRE, entre le Canada, le Maroc, la Tunisie et le Bénin, initié à l'EMF précédent et financé par l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF) avec l'appui de l'Agence Française de Développement (AFD) dans la thématique « accompagner le développement du cycle fondamental : l'enjeu de la transition école/collège ». La relation de leurs travaux a vraiment irrigué ce groupe de travail et cette troisième session en particulier a illustré les convergences et les différences de raisonnements des élèves à la transition école-collège dans la résolution de problèmes algébriques, entre le Maroc, la Tunisie et le Bénin. Le fait que cette transition soit celle d'une pensée arithmétique vers une pensée algébrique a soulevé d'après débats. Les méthodologies appuyées sur la praxéologie, dans le cadre de la théorie anthropologique du didactique (TAD), ont montré leur efficacité à permettre un réel échange et une comparaison entre les chercheurs présents. La quatrième session portait également sur l'identification d'invariants et sur les interprétations du signe =. Enfin, la session 5 a sondé la pensée algorithmique et la relation entre la généralisation et la pensée algébrique.

Je retiens spécialement la pertinence de la TAD et de la praxéologie dans l'observation des situations de classe pour tous les chercheur·e·s présent·e·s qui fait consensus. Ce n'est pas une nouveauté pour moi mais son établissement comme outil d'observation privilégié du fait didactique me conforte dans mon analyse.

Les conférences plénières étaient d'excellent niveau. L'aventure de la Collection Inter Africaine de Mathématiques (CIAM) par Saliou Touré était émouvante et remettait les choses à leur place. Les thèmes des tables-rondes étaient très bien choisis et éclairants : les mathématiques au service des sciences, agronomiques pour l'une, pour les maçons pour l'autre et pharmaceutique pour la troisième, ont montré d'une part l'utilité des mathématiques mais aussi le décalage qu'on peut avoir

entre ce qu'on peut croire être la pratique mathématique d'une profession et ce que l'étude plus fine et attentive, sociologique, découvre de complexités dans les tâches effectives, dictées par des contraintes difficiles à appréhender de l'extérieur, voire à conscientiser complètement de l'intérieur. L'impact de la pandémie de COVID était un autre thème, avec des intervenant.e.s très divers et complémentaires, couvrant des dimensions très intéressantes, décrivant les différentes stratégies, voire les aspects pédagogiquement bénéfiques pour faire face à la situation. Le retour des grands témoins a permis d'inscrire ce colloque dans un contexte plus large et dans une perspective réflexive, entre mathématique pure, didactique, formation des enseignants, aspects culturels et ethnomathématiques.

Le programme culturel était également très riche : la visite de la cité lacustre de Ganvié a été pour moi fascinante. La cuisine béninoise était savoureuse et le restaurant était l'occasion de continuer les échanges avec les différents collègues, en particulier lors de la soirée festive avec des danses et de la musique traditionnelle. La ville de Cotonou est une métropole active et vivante, agréable, avec son énorme marché Dantokpa, coloré et bruyant, la grande plage avec ses couchers de soleil magnifiques. L'équipe de l'IREM de Lyon, Gilles Aldon, Antoine Guise, Miriam Di-Francia et moi-même avons également fait une escapade à Ouidah, grand centre vaudou, en particulier au temple des pythons, et à la porte de non retour, rappelant la traite négrière dont Ouidah était un grand centre, donnant sur la plage.

Pour conclure, c'était la troisième fois, après EMF2009 au Sénégal et l'animation d'un stage Animath au Burkina-Faso en 2019, que je venais en Afrique sub-saharienne et j'ai trouvé des collègues motivés, bien formés et reliés en réseau, une atmosphère chaleureuse et ouverte à la collaboration. Je n'abandonne pas l'idée de faire une exposition mathématique satellite au prochain EMF, dans la perspective d'essaimer, que certains amènent des activités et que chacun en ramène d'autres chez soi à l'issue du colloque. Il faudra pour cela que je ne sous-estime pas le temps qu'il faut pour s'organiser et mes capacités d'organisation. Je remercie encore une fois la Cfem de m'avoir donné l'opportunité de renouer tous ces contacts.



Gilles Muller

Enseignant de mathématiques
INSPE de Versailles

Je suis formateur en mathématiques à l'INSPE de l'Académie de Versailles depuis septembre 2022 et intervienis notamment dans la formation du master MEEF1 pour les futurs professeurs des écoles. L'année passée, j'intervenais déjà en tant que formateur en temps partagé pour ce public. Auparavant, j'ai été professeur de mathématiques pendant treize ans en collège. Au cours de mes études post baccalauréat, je n'ai pas réellement reçu de formation en psychopédagogie ni en didactique des mathématiques. C'est pourquoi, pour mieux être outillé à la transition secondaire/supérieur ou primaire/secondaire, je suis régulièrement des formations ou participe à des séminaires ou à des événements mathématiques, et ce depuis le début de ma carrière d'enseignant. Depuis mon arrivée à l'INSPE, je m'intéresse tout particulièrement aux mathématiques enseignées en école primaire. Je travaille notamment avec une collègue enseignante-chercheuse qui m'a informé de la tenue de ce colloque EMF au Bénin. Ne connaissant nullement l'Espace Mathématique Francophone, je me suis naturellement rendu sur leur site internet et les objectifs d'EMF (réflexions sur les questions de l'enseignement des mathématiques; échanges d'idées, d'expériences, de recherches; coopération entre chercheurs, formateurs et enseignants; rôle du formateur dans l'élaboration de la culture mathématique; développement de la recherche en didactique et retombées sur les formations initiale

et continue des enseignants) ont éveillé ma curiosité et ont contribué à ma décision de participer à ce colloque. D'autant plus que le milieu des chercheurs n'est pas un milieu qui m'est familier. Par ailleurs, après avoir discuté avec une de mes autres collègues qui avait déjà communiqué au dernier colloque d'EMF à Gennevilliers, celle-ci s'est organisée pour assister également à cette rencontre, en tant que participante. Nous avons rarement l'occasion de discuter aussi longuement avec les collègues de mathématiques en temps normal, étant engagés dans divers enseignements ou projets. Ce fut l'occasion pour nous deux de nous découvrir davantage autour d'échanges sur nos pratiques ou de temps de discussion plus informels avec des chercheurs internationaux. Aussi, outre les apports concrets sur l'enseignement des mathématiques, cette rencontre m'a permis de créer des liens avec des personnes dont je connaissais le nom uniquement par mes lectures d'articles ou ouvrages.

Le retour d'expériences de collègues enseignants, chercheurs ou formateurs a été très riche en enseignements et en partage. Cette diversité et cette complémentarité m'ont permis d'en apprendre davantage sur les différents rapports au savoir (pour ne citer qu'un exemple, en Suisse, les enseignants utilisent souvent des ressources dans lesquelles le savoir est transmissif – un cours est donné avec des exercices d'application ou des formules à appliquer), sur les enjeux qui ne sont pas les mêmes dans les pays francophones dits du Sud (les questions autour du numérique ou bien le rôle de l'école ou de l'éducation à la santé et à la citoyenneté -l'enfant est davantage un acteur et un vecteur du savoir dans les pays du Sud) ou bien sur la place de la résolution de problèmes. Des études ont montré que les élèves d'élémentaire aimaient résoudre des problèmes mais qu'à partir du collège, ils préféraient effectuer des calculs et que les problèmes leur faisaient davantage « peur ». En France, les programmes insistent depuis quelques années sur l'importance de la résolution de problèmes. Elle est vue comme un moyen d'enseignement-apprentissage de notions ou de concepts mathématiques et non pas comme un but en soi. Dans certains pays d'Afrique, la résolution de problèmes n'est pas ou peu utilisée. Il paraît donc légitime de se demander si, via la résolution de problèmes, les élèves apprennent bien les mathématiques que l'on veut leur enseigner. De là découlent d'autres questionnements, notamment en lien avec mes missions de formateur auprès d'un public de futurs enseignants. Quelle image les étudiants se font des mathématiques ? Comment enseigner efficacement la résolution de problèmes ? Quels impacts peut avoir une confrontation régulière à la résolution de problèmes ? Qu'est-ce que signifie, au fond, apprendre une notion mathématique ? Est-ce qu'apprendre nécessite forcément de comprendre ? C'est là toute la question du transfert des apprentissages ou de l'enseignement explicite.

Des problématiques communes à tous les pays francophones ont émergé durant les discussions ou exposés. Notre société, aujourd'hui, semble être en pleine mutation avec une désaffection au niveau des mathématiques et une baisse de l'attractivité au profit de nouvelles sciences et ce phénomène semble même s'accroître. Aussi la disparité et l'hétérogénéité de la formation des enseignants est un enjeu important. Les questionnements autour des mathématiques ancrées dans la réalité ont particulièrement fait résonance pour moi. Le milieu socio-culturel exerce-t-il une influence sur l'apprentissage des mathématiques ? Est-il une cause possible d'échec des élèves ? La mathématique est-elle seulement une science déductive ou devient-elle inductive (partir d'objets réels pour aboutir à des concepts plus généraux) à certains moments ? Des recherches sur les contenus et des méthodes pédagogiques adaptés aux réalités locales africaines ou certaines enquêtes ethnographiques (comment comptaient ou mesuraient les gens dans les sociétés traditionnelles africaines où la transmission des connaissances et des savoirs se fait à l'oral via des jeux, des contes, des devinettes, des chants, des proverbes. . .) ont notamment permis d'améliorer la qualité de l'enseignement des mathématiques. Les jeux de calcul

ou les jeux de mémoire et plus généralement les jeux traditionnels ou bien l'artisanat ont également servi de modèles mathématiques et d'applications pédagogiques.

S'appuyer sur l'environnement des élèves et développer des automatismes face à la vie courante semble être une problématique partagée par tous les pays.

De là découle une question plus générale : de quelle mathématique a-t-on besoin ? Des mathématiques axiomatisées, des mathématiques modernes, de connaissances plus théoriques éloignées des réalités, ou bien adaptées aux besoins ou à l'environnement... ?

Aussi, le groupe de travail auquel j'ai participé (« modélisation, interdisciplinarité et complexité » et « la démarche d'investigation et la résolution de problèmes dans la classe de mathématiques ») a nourri mes réflexions concernant notamment les plans de cours qui évoluent en fonction des mises en commun ou les préparations de séquences, les conceptions erronées autour de l'institutionnalisation, et plus généralement sur les concepts de modélisation et de représentation. Quelques défis, récréations ou jeux mathématiques ont également été partagés qui alimenteront mes futures formations initiales ou continues.

Enfin, durant les différentes interventions, certains cadres théoriques ont été mobilisés (les registres sémiotiques de Duval, la théorie des situations de Brousseau, le cadre théorique de Bishop, la théorie des obstacles épistémologiques de Bachelard, le statut et la typologie de l'erreur d'Asloli, la taxonomie de Blum, la dialectique outils/ objets mathématiques de Douady...) et m'ont donné envie d'en apprendre davantage. Dans les années à venir, il est possible que je suive les enseignements d'un master en didactique des mathématiques et que je poursuive mes réflexions en faisant une thèse. Les sujets qui me préoccupent actuellement sont liés à la résolution de problèmes, à la formation des enseignants de mathématiques sourds ou aux apprentissages mathématiques des enfants sourds.

Pour finir, je remercie tous les acteurs qui ont rendu possible cette rencontre ainsi que ma participation à ce colloque EMF 2022. □



Florence Nény

Professeure de mathématiques en collège

« Bonne arrivée ! » Dès le pied posé à l'aéroport de Cotonou, j'appréciais ce premier infime décalage linguistique, d'autres allaient ravir mes oreilles pendant une semaine : me voici effectivement

bien arrivée pour participer au colloque de l'Espace Mathématiques Francophone, qui cette année a posé ses valises au Bénin !

Je suis enseignante de mathématiques dans le secondaire, en collège, dans un quartier sensible de Marseille. J'assure des missions de formations en lien avec mon travail au sein des groupes collège et « enseignement de l'informatique » de l'IREM de Marseille. Je suis également membre de la Commission Inter IREM Informatique et active à l'APMEP.

J'avais déjà assisté au colloque de l'EMF à Alger en 2015, j'étais absolument enthousiaste à l'idée de revivre l'expérience de ce colloque si particulier. C'est une occasion unique d'être complètement dépaysé professionnellement, de confronter les différentes conditions et contraintes du métier d'enseignant de mathématiques, tout en partageant ce véhicule commun culturel essentiel : la langue. La possibilité de découvrir de nouveaux contextes d'enseignement et de rencontrer des enseignants de mathématiques venus de différents pays de la francophonie reste un plaisir intact. Lors de nos chaleureux échanges informels, ceux qui nous ont tant manqué lors des années COVID, nos cadres institutionnels différents nous incitaient à prendre du recul. Les témoignages de certains enseignants sur leurs difficultés, leur engagement et leur passion pour l'enseignement des mathématiques m'ont beaucoup appris. Nous sommes tous confrontés à divers degrés aux mêmes questionnements, aux mêmes défis et avons la même application à nous investir dans notre travail : comment améliorer la transmission de notre savoir mathématique et plus généralement comment éduquer au mieux les enfants et adolescents afin de les outiller pour qu'il s'épanouissent dans des sociétés d'adultes de plus en plus complexes ?

Dès la conférence inaugurale, qui avait lieu dans l'imposant centre des congrès de Cotonou, le ton était donné par le professeur Touré. Cet éminent professeur a raconté beaucoup d'histoires à son aimable auditoire (sic). En 1976 à Abidjan, l'analyse de jeux traditionnels et de l'artisanat africain ont permis d'explorer des moyens d'améliorer l'enseignement des mathématiques pour concevoir des activités à destination des élèves. Par la suite, j'ai de nouveau rencontré, avec beaucoup de plaisir, ce concept d'ethno-mathématiques lors d'un groupe de travail.

Le colloque, initialement prévu au Centre des congrès a finalement eu lieu au Chant des oiseaux, un institut catholique. Dès la première présentation sur la modélisation comme outil efficace d'enseignement-apprentissage des mathématiques règne un souci constant de bienveillance, d'exigence et de rigueur scientifique. J'ai assisté avec beaucoup d'intérêt à une présentation québécoise du groupe de travail sur les différentes pensées mathématiques. L'exposé de nos collègues de l'Université de Sherbrooke a porté sur la pensée algorithmique comme manière mathématique de penser dans laquelle une classification des types de raisonnements, pour moi très originale et pertinente, a été détaillée. L'algorithmique n'est pourtant pas explicitement au programme de l'équivalent du collège au Québec mais elle est quand-même source d'investigation. J'ai notamment appris de nouvelles stratégies d'enseignement et me suis remémoré la théorie de l'objectivation de Luis Radford.

La session « COVID en discussion » a été un moment particulièrement fort. Il nous a permis de revenir en détail sur les difficultés d'assurer l'équité et l'inclusion en pareilles circonstances et de réaliser un état des lieux sur les inégalités et la variabilité entre régions et pays. Les différents aménagements au Sénégal, au Bénin, en France et au Québec ont été exposés. Le retour sur cette période m'est apparu très original et salvateur, tant nous nous sommes empressés de passer à autre chose alors que cette période a été si bouleversante... Une note positive est malgré tout ressortie de ce constat plutôt sombre notamment pour l'enseignement : la capacité des enseignants à s'adapter

et à trouver de nouvelles stratégies, des « bulles de créativité », qui ont permis d'ouvrir de nouveaux champs d'exploration didactique et de penser le travail scolaire à domicile.

La discussion programmée neurosciences cognitives et didactique des mathématiques était l'occasion de s'interroger sur les méthodes et outils d'analyse scientifique de certains chercheurs et d'en dégager l'intérêt d'une collaboration entre didactique des mathématiques et neurosciences. Les différents exposés étaient particulièrement bien documentés et j'ai pu approfondir quelques concepts relativement éloignés de mes connaissances.

Les organisateurs du colloque nous avaient réservé une belle après-midi d'excursion. La découverte du village lacustre de Gambié a été une expérience tout à fait exceptionnelle tant esthétiquement qu'humainement. J'ai été frappée par la beauté et la simplicité de la vie dans ce village, où les gens semblent vivre leurs relations dans la solidarité et le respect. J'ai été fascinée par leurs techniques de pêche et de cultures traditionnelles, qui témoignent d'une grande connaissance de leur écosystème. Je passe volontairement sous silence les questions de pauvreté, non par naïveté béate, mais parce que ces a priori-là n'apprendraient pas grand chose de nouveau à mes lecteurs.

J'ai eu également l'opportunité de visiter une Cité scolaire, à Cotonou, et j'ai été très impressionnée par la qualité de l'enseignement en mathématiques et par l'engagement des élèves dans les apprentissages. Lors de ma visite, j'ai assisté à deux cours de mathématiques : le premier, dans une classe de 6e comptant 55 élèves, soit un effectif deux fois plus important qu'en France et dans des conditions matérielles difficiles ; les élèves étaient très motivés pour répondre aux questions du professeur et pour passer au tableau. Le deuxième dans une Terminale D, nous a laissés sans voix. Quel plaisir d'observer une élève calculer une limite en utilisant la technique de l'expression conjuguée, et ce sans préparation, afin d'ouvrir le chapitre sur... le prolongement par continuité ! Cette élève a fait preuve d'une grande maîtrise des concepts et techniques mathématiques, et j'ai été impressionnée par sa capacité à résoudre cette question de manière autonome. Je suis convaincue que cette expérience m'a beaucoup appris et j'ai pu l'évoquer avec mes propres élèves, qui se sont, eux-même, beaucoup interrogés sur leur motivation et le sens qu'avait l'École pour eux.

Le colloque de l'EMF est donc une belle source d'ouverture d'esprit, la diversité culturelle (14 territoires représentés) y est doublée d'une diversité de profils professionnels, le tout dans une ambiance sympathique et un véritable esprit d'écoute.

Je vous remercie pour votre aimable attention et s'il est plus tard que midi lorsque vous lirez ces lignes, je vous souhaite une bonne soirée ! ◻



Sophie Soury-Lavergne

Maitresse de Conférences HDR
Université Grenoble Alpes
INSPE de l'Académie de Grenoble
Laboratoire S2HEP Université de Lyon
Membre du Comité Scientifique des IREM
Co-rédactrice en Chef de la revue Recherche en Didactique des Mathématiques

En tant que co-responsable du Groupe de travail 8 consacré aux technologies pour l'apprentissage, l'enseignement et la formation, ma motivation première pour prendre part au colloque a été de pouvoir coordonner et animer les sessions du GT8 couplé au GT7 (détail ci-dessous).

Par ailleurs, le colloque organisé sur cinq jours proposait un ensemble d'activités auxquelles j'ai pu prendre part.

- J'ai assisté aux trois conférences plénières ainsi qu'à la séance de clôture avec les grands témoins. Ce ne sont pas les activités dont j'ai tiré le plus grand bénéfice.
- J'ai assisté à une session du projet jeune, extrêmement intéressante (comme toujours avec le projet jeune d'EMF). Notamment aux présentations « Enseignement et apprentissage des nombres décimaux en classe de 4ème : difficultés et approches de solutions » par Audrey Fangnon du Bénin et « Pourquoi étudier les gestes professionnels et la posture de l'enseignant ? » par Arnaud Ihne de la Suisse. Audrey Fangnon a suivi les travaux du GT8 et nous avons l'occasion de rediscuter de son travail, en particulier les raisons qui peuvent expliquer les difficultés des élèves avec la notation scientifique des nombres.
- J'ai également assisté aux deux sessions de la discussion programmée sur Neurosciences cognitives et didactique des mathématiques, organisée par Éric Roditi. Les exposés étaient très instructifs et les discussions passionnantes, car révélant des approches et positionnements différents vis-à-vis des relations entre neurosciences et didactique. Il me semble que cela amène les didacticiens à devoir clarifier les caractéristiques de leur discipline et de leurs méthodologies pour pouvoir mieux en défendre les spécificités tout en s'articulant au mieux avec les autres champs disciplinaires qui travaillent les questions d'apprentissage, d'enseignement et d'éducation.
- Enfin, les présentations de la table ronde m'ont permis de développer ma culture sur les questions d'enseignement et d'apprentissage au-delà de mes thématiques de travail.

Groupe de travail GT8 « Technologies numériques pour l'apprentissage, l'enseignement et la formation », associé au GT7 « Conception, diffusion et usage des ressources »

En tant que co-responsable avec mes collègues Didier Anago, Abdellah El Idrissi et Timbila Sawadogo, du groupe de travail 8 j'ai préparé le cadrage des interventions, sollicité des rapporteurs pour chaque communication et animé les discussions suite à chaque présentation. Nous avons travaillé sur les cinq plages prévues, avec un temps disponible assez important pour les présentations mais surtout les discussions du fait du nombre réduit de communications.

Les dix-sept participants des deux groupes de travail représentaient huit nations : Bénin, Burkina-Faso, France, Maroc, Niger, Tunisie et Suisse. Les travaux se sont déroulés dans une très bonne ambiance et les discussions ont permis d'enrôler tout le monde, notamment les débutants. L'organisation et la participation à un GT d'EMF est une très bonne occasion de voir l'évolution des préoccupations



FIGURE 1 – Participants du GT7 et du GT8 du colloque EMF 2022 à Cotonou au Bénin

de recherche et de formation des collègues des autres pays. Tous les niveaux scolaires ont été abordés au fil des présentations, de l'école primaire à l'université et les connaissances mathématiques en jeu ont été variées : les aires, le repérage spatial, les quadrilatères, les équations différentielles, la notion de tangente à une courbe et les fonctions. Quant aux environnements informatiques étudiés, certains sont bien connus tels que Moodle, Maple, Matlab ou GeoGebra et d'autres nouveaux comme Spageo City. En ce qui concerne les technologies, la possibilité de démonstration et de manipulation effective des environnements, en particulier ceux en cours de conception ou existant comme prototype, est un point important qui justifie la réunion en présence des chercheurs comme cela a été le cas pour ce GT.

Différents cadres théoriques ont été mobilisés : la transposition informatique, les registres sémiotiques de Duval (1995 ; 2018), les champs conceptuels (Vergnaud, 1990), l'approche documentaire (Gueudet et al., 2019) et les orchestrations (Drijvers et al., 2010) mais pas celui de l'approche instrumentale (Rabardel 1995) alors que la difficulté était clairement identifiée par les participants dans les pratiques des élèves et des enseignants. Nous avons conclu les travaux par l'identification des opportunités et contraintes de l'intégration des technologies et de l'usage des ressources. Pour les contraintes, il s'agit de la nécessité d'une transposition des savoirs et de l'importance d'une initiation et d'un accompagnement des usages des élèves et des enseignants. Et nous avons pu constater que les points de résistance connus depuis longtemps sont toujours d'actualité. Mais les opportunités offertes par les environnements informatiques et technologiques restent nombreuses : concevoir et rendre utilisables par les élèves et les enseignants des situations inaccessibles sans la technologie, se former à distance, développer des techniques spécifiques pour un concept donné et le faire apparaître comme outil de résolution de problème, révéler le niveau de conceptualisation mathématique et enfin susciter le développement professionnel des enseignants.

Réseautage

Du point de vue des rencontres ou de l'entretien des relations avec des chercheurs présents à la conférence, j'ai rencontré ou repris contact avec :

- Didier ANAGO est enseignant-chercheur en didactique des Sciences et des Technologies à l'École Polytechnique IMHOTEP au Bénin. J'ai fait sa connaissance en tant que co-responsable du groupe de travail n°7. Nous avons pu collaborer de façon fluide et efficace tout au long du colloque et nouer des relations qui pourraient donner lieu à de nouvelles collaborations. D'ailleurs D. Anago vient de me solliciter pour intervenir à distance à la journée du Réseautage sur le e-learning qui aura lieu à Ouaga en mars 2023, organisée conjointement par Africa

Digital et l'Université Virtuelle Burkina Faso.

- Abdellah EL IDRISSE du Maroc et Timbila SAWADOGO du Burkina Faso étaient les co-responsables du GT7 associé au GT8. Nous avons donc fait connaissance et animé conjointement, avec grand intérêt, les travaux de nos groupes.
- Alice KAMGA est inspectrice à Yaoundé au Cameroun, actuellement inscrite en thèse en France sous la direction de Nathalie Sayac. Nous nous étions rencontrées en France à l'occasion de sa visite à l'IFE à Lyon. Nous avons pu reprendre nos discussions sur les pratiques des enseignants.
- Giscard N'GUEMBOU NANA est enseignant de mathématiques au Cameroun et en thèse à l'Université de Yaoundé sous la direction de Judith SADJA KAM et moi-même. Le colloque EMF a été l'occasion de nous rencontrer pour la première fois physiquement et de pouvoir mener deux séances de travail fructueuses à propos de ses travaux de thèse. Être en discussion directe, avec la possibilité facile de manipuler conjointement la géométrie dynamique, nous a fait prendre conscience de la situation difficile que nous surmontons à chaque rendez-vous à distance.
- Le colloque a été aussi l'occasion de discussions renouvelées avec des collègues français que je n'avais pas vraiment eu l'occasion de revoir depuis quelques temps comme Véronique Battie et Viviane Durand-Guerrier.

Pour conclure ce bref rapport

Les colloques EMF sont toujours très intéressants et l'occasion de rencontres importantes pour les didacticiens des mathématiques, dans le confort créé par l'expression en langue française. Cependant, la localisation au Bénin et le report à cause de la pandémie ont généré des difficultés de financement importantes. N'ayant le budget que pour une partie de la mission (inscription et vol en avion), j'ai eu un temps l'intention de renoncer à ma participation. Grace au soutien de la CFEM et au fait d'avoir trouvé un billet d'avion à un prix acceptable, j'ai pu finalement organiser ma venue.

Au final, je suis très satisfaite d'avoir pu participer au colloque, d'avoir pu assurer ma responsabilité de groupe, d'avoir fait de nouvelles rencontres tout particulièrement au Bénin. ◻

