CFEM *Bulletin*
Janvier 2022 n° 50

1 Éditorial

Viviane Durand-Guerrier

Professeure émérite à l'Université de Montpellier, membre de l'Institut Montpelliérain Alexander Grothendieck (IMAG), Présidente de la CFEM depuis le 1er septembre 2021

Promouvoir et soutenir la réflexion et la recherche sur l'ensemble des questions relatives à l'enseignement, l'apprentissage et la diffusion des mathématiques au niveau international et national

L'assemblée générale du vendredi 12 mars 2021 a accepté ma candidature et m'a élue à la présidence de la CFEM. Celle-ci est effective depuis le 1er septembre 2021, après la tenue du congrès ICME-14 à Shanghai et en ligne du 11 au 18 juillet 2021. Je remercie tous les membres de la Commission de la confiance qu'ils m'ont accordée. Je souhaite inscrire mon mandat dans la continuité des actions menées en tant que section française de l'ICMI pour la participation aux conférences récurrentes, ICME et EMF, ainsi qu'aux études ICMI, et en tant que plateforme de rencontre des organisations françaises impliquées dans l'enseignement, l'apprentissage et la diffusion des mathématiques. Dans cette période de bouleversement à tous les niveaux d'enseignement incluant le recrutement et la formation des enseignants, le développement de synergies entre ses composantes est essentiel pour porter une vision ambitieuse de l'enseignement, l'apprentissage et la diffusion des mathématiques à tous les niveaux du curriculum et en direction de tous les publics.

Succéder à Edwige Godlewski est un plaisir et aussi un défi. Edwige a effectué un mandat de cinq ans suite au report du congrès ICME-14 en raison de la pandémie, au cours duquel elle a oeuvré sans relâche pour faire vivre notre communauté mathématique dans une période très chargée en bouleversements de toutes sortes. Edwige a également fédéré avec succès les membres de la CFEM et plus largement la communauté mathématique pour organiser la Présentation Française à ICME-14. Je sais que je peux compter sur elle pour favoriser la transition entre nos deux mandats ; dans cette perspective, Edwige a accepté de rejoindre le bureau, et continuera à préparer la lettre mensuelle d'information qui est un outil très précieux d'information. Je l'en remercie chaleureusement.

Je peux aussi m'appuyer sur l'ensemble des membres statutaires du bureau. Merci à Gilbert Monna d'avoir accepté de poursuivre son rôle essentiel de trésorier et à Denis Roth d'avoir accepté celui de trésorier adjoint. Merci à Louise Nyssen d'avoir accepté le rôle de secrétaire et à Simon Modeste celui de secrétaire adjoint. Je remercie également Gilles Aldon d'avoir accepté de poursuivre son travail de maintien du site pour favoriser les mises à jour régulières, et de mise en forme du bulletin dont nous prévoyons deux numéros par an. Gilles a rejoint le bureau, ce dont je le remercie. Anne Cortella a également accepté de rejoindre le bureau. Nous prévoyons trois à quatre réunions de bureau par an, en présentiel à Paris ou à Lyon, ou en visioconférence selon les cas, qui pourront être élargies selon les questions à traiter.

Enfin, la vitalité de la CFEM n'est possible que par l'engagement des membres délégués des différents organismes et des membres cooptés. La composition de la CFEM permet des échanges riches et fructueux lors de l'assemblée générale ordinaire annuelle et à l'occasion d'échanges par courriels lorsque l'actualité nécessite une réponse coordonnée. De nombreux chantiers sont devant nous, notamment la formation des enseignants à tous les niveaux du curriculum ; la place des mathématiques dans la réforme en cours du lycée et son impact sur l'enseignement supérieur dans l'ensemble des filières comportant des enseignements de mathématiques.

En décembre dernier, nous avons organisé une assemblée générale extraordinaire en ligne pour une révision des statuts rendue nécessaire par le changement de nom du CNFM, devenu Comité National Français des Mathématiques (au lieu de Comité National Français des Mathématiciens). Nous avons également fait à cette occasion une révision du règlement intérieur et formalisé l'élection de Denis Roth comme Trésorier adjoint. Après la tenue en ligne de l'assemblée générale de mars 2021 et de notre assemblée générale extraordinaire de décembre 2021, nous espérions pouvoir tenir en mode hybride notre assemblée générale ordinaire de 2022, programmée le mercredi 19 janvier après midi. Ceux qui le pouvaient devaient se réunir à Paris, accueillis à l'IHP qui avait mis à notre disposition une salle à titre gracieux. Malheureusement, la dégradation de la situation sanitaire nous a contraints à renoncer à cette possibilité de nous retrouver physiquement. Notre assemblée générale se tiendra en ligne à la date et l'horaire prévus.

Un autre évènement national important est le Colloquium CFEM-ARDM que nous organisons chaque année depuis 2005 conjointement avec l'ARDM. Il s'adresse à l'ensemble de la communauté mathématique et vise à permettre des réflexions et des échanges sur des questions vives de l'enseignement et de la diffusion des mathématiques du point de vue des différents acteurs : enseignants, formateurs, chercheurs, médiateurs. En 2020 et en 2021, ces colloquiums ont dû se tenir en ligne. Le Colloquium 2022 est programmé le vendredi 1er avril après-midi à Paris. Nous espérons vive-

ment qu'il pourra se tenir effectivement en présentiel et que vous serez nombreux à pouvoir y assister. En 2013, Jean-Pierre Kahane, qui a été Président de l'ICMI de 1983 à 1986, Président d'Honneur de la CFEM et représentant de l'Académie des Sciences à la CFEM, publiait un texte sur l'histoire de la CFEM, en appui sur son expérience personnelle (http://www.cfem.asso.fr/cfem/elements-pour-l-histoire-de-la-cfem). Ce texte permet de resituer l'histoire de la CFEM dans le contexte international et national.

Créée en 1975 et initialement intitulée SCNFCIEM, « sous commission de la CIEM (Commission Internationale de l'Enseignement des Mathématiques)», aujourd'hui ICMI (International Commission on Mathematical Instruction), la CFEM prend son nom actuel en 1994 à l'initiative d'André Deledicq. Pour Jean-Pierre Kahane, une des initiatives essentielles de cette nouvelle période est la création des colloques EMF (Espace Mathématique Francophone) qui ont démarré à Grenoble en 2000 et se poursuivent depuis en principe tous les trois ans. Il souligne que « l'initiative de Grenoble, portée par Bernard Cornu, était un pari, le pari a été gagné et désormais les EMF figurent dans les programmes d'évènements de l'ICMI. ». Depuis Grenoble, les congrès EMF se sont succédés dans différents pays et continents : Tozeur (Tunisie) en 2003 ; Sherbrooke (Canada) en 2006 ; Dakar (Sénégal) en 2009 ; Genève (Suisse) en 2012 ; Alger (Algérie) en 2015 ; Paris-Gennevilliers (France) en 2018. En raison de la crise sanitaire, le colloque EMF qui devait se tenir en 2021 a été repoussé d'un an. Il se tiendra à Cotonou au Bénin du 12 au 16 décembre 2022 et sera précédé par le projet spécial jeunes enseignants du 8 au 11 décembre 2022. La date de soumission des communications est fixée au 11 avril 2022. Les informations et la deuxième annonce sont disponibles à l'adresse : (http://emf.unige.ch/emf2022/).

À la fin de son texte, Jean-Pierre Kahane, qui a présidé la commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques de 1999 à 2002 (Kahane, 2002), pointe ce qu'il nomme un danger : à savoir le risque que la présence croissante de la CFEM sur le terrain national se fasse au détriment de son rôle dans les relations internationales. Il souligne que les problèmes que nous avons en France se retrouvent dans tous les pays mais que la manière de les aborder est différente, et nous avons tout bénéfice à les comparer. Huit ans plus tard, au vu des rapports d'activités de ces dernières années, on peut dire que ce risque a été écarté. La CFEM est à la fois active au niveau national en lien étroit avec ses composantes et très présente sur la dimension internationale.

Au plan international, on peut noter à ce propos l'engagement de la CFEM dans l'organisation du colloque EMF 2018 à Paris ; la présentation de la tradition didactique française à ICME-13 en 2016 coordonnée par Michèle Artigue et les vidéos et publications associées (http://www.cfem.asso.fr/cfem/ICME-13-didactique-francaise) et la Présentation Nationale française à ICME-14 en 2021, qui a mobilisé de nombreux membres de la CFEM et a été coordonnée par Edwige Godlewski et Michèle Artigue. Outre la vidéo en ligne diffusée pendant le congrès, un texte substantiel est disponible en anglais, français et espagnol ; des résumés en anglais et en chinois sont également disponibles. Tous ces documents sont en ligne sur le site de la CFEM (http://www.cfem.asso.fr/icmi/icme-14). Les liens entre l'ICMI et la CFEM ont toujours été étroits. Outre la présidence de Jean-Pierre Kahane déjà mentionnée, Michèle Artigue a été vice-présidente de l'ICMI de 1998 à 2006, puis présidente de 2007 à 2010. Depuis le 1er janvier 2021, Jean-Luc Dorier, ancien président de la CFEM de juin 2002 à juin 2006, est secrétaire général de l'ICMI. Il était auparavant « member-at-large » du comité exécutif depuis 2013. Dans ce cadre, il a initié le projet ICMI AMOR (Awardees Multimedia Online Ressources website) qui consiste en unités présentant les carrières des chercheurs récompensés par les médailles Felix Klein et Hans Freudenthal. Actuellement, cinq modules sont réalisés ou en cours de réalisation, ceux de Michèle Artigue (Médaille Félix Klein 2013), Guy Brousseau (Médaille Félix Klein 2003), Yves Chevallard (Médaille Hans Freudenthal 2009, Ceylia Hoyles (Médaille Hans Freudenthal 2003) et Anna Sfard (Médaille Hans Freudenthal 2007).

Au plan national, on peut noter le pilotage des deux premiers Forums des Mathématiques Vivantes en 2015 et 2017 et la participation d'Edwige Godlewski comme représentante de la CFEM au comité de pilotage de l'Année des mathématiques en 2019-2020. La CFEM fait également partie du comité de pilotage de la Semaine des mathématiques et a contribué au renouvellement de la brochure Zoom sur les métiers des mathématiques, de la statistique et de l'informatique en lien avec l'ONISEP. L'engagement de la CFEM se manifeste également par des prises de position sur les sujets d'actualité en lien avec les composantes (par exemple : communiqué sur les Assistants d'Education en avril 2021 coordonné par Louise Nyssen, communiqué sur la baisse des horaires en mathématiques au lycée à l'initiative de la SMF en novembre 2021).

La période que nous connaissons, dominée par les effets de la pandémie, reste difficile pour l'école en général et ne favorise pas une réflexion de fond sur les enjeux éducatifs, alors même que le sujet de l'éducation devrait être central à la veille de la campagne pour les élections présidentielle et législatives au premier semestre 2022. Elle est aussi difficile pour l'enseignement des mathématiques qui a été très impacté par la dernière réforme du lycée. La force de la CFEM est son double ancrage au niveau international comme composante active de l'ICMI, et au niveau national comme lieu d'échanges, de débat et de coordination des actions de la large communauté intéressée à l'enseignement et la diffusion des mathématiques. Ce double ancrage permet de faire entendre la voix des acteurs et de contribuer aux nécessaires réflexions sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

Il nous faut continuer à œuvrer collectivement pour porter une vision ambitieuse de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques et de leurs interactions.

Lyon, le 11 janvier 2022

La première partie de ce bulletin est dédiée au rôle international de la CFEM, en commençant par la participation française au congrès international sur l'enseignement des mathématiques ICME-14 qui s'est tenu en juillet dernier — à distance pour tous les participants français — et dans lequel la présence de la France a été très active. Cette activité, déjà visible à travers les conférences invitées et les travaux des différents groupes de travail (Topic Study Group), a été renforcée par la Présentation Nationale française dont Edwige Godlewski fait le compte rendu et par la session spéciale consacrée à la CIEAEM dont Gilles Aldon révèle la préparation. Jean-Luc Dorier, le nouveau secrétaire de l'ICMI, qui a été président de la CFEM de 2002 à 2006, présente ensuite la nouvelle équipe qui mènera les travaux de l'organisation durant les prochaines années jusqu'au congrès ICME-15 de Sydney en juillet 2024.

Une deuxième partie importante développe des activités de diffusion menées en lien avec certaines composantes de la CFEM. Emmanuel Royer commence par présenter l'important travail réalisé par l'Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions du CNRS dans ce domaine, dont certaines initiatives détaillées dans les deux articles suivants. Stéphane Seuret décrit le programme MathC2+, que la SMF copilote maintenant, un dispositif qui permet à de nombreux élèves de faire des mathématiques ou de l'informatique avec des chercheurs pendant quelques jours intenses et largement fructueux. Ensuite, l'Institut Henri Poincaré, en pleine expansion, proposera bientôt avec l'ouverture de la Maison Poincaré de nouvelles activités pour les scolaires ; la réorganisation et l'amélioration des bâtiments ainsi que ces activités sont présentées par Sylvie Benzoni (directrice de l'IHP) et Clotilde Fermanian, toutes deux membres du Comité de Culture Mathématique de l'IHP. Les Journées Nationales de l'APMEP, en rassemblant des enseignants de mathématiques et des chercheurs en mathématiques ou en didactique des mathématiques pour des journées de conférences et des ateliers, contribuent largement à la dynamique des mathématiques, Claudie Assemain-Misenard en rappelle l'esprit et le déroulement, et détaille les précédentes Journées qui se sont tenues à Bourges en octobre dernier.

Le Colloquium CFEM-ARDM vise plus modestement à rassembler ces mêmes publics lors d'une après midi sur un thème choisi en lien avec des questions vives de l'enseignement, l'apprentissage et la diffusion des mathématiques. Espérons que nous pourrons nous réunir autrement que par visio-conférence lors de la prochaine édition qui aura lieu le 1er avril. Initié en septembre 2019, le dispositif des assistants d'éducation en préprofessionnalisation (AED) pose des problèmes qui ont déjà donné lieu à des réactions de la CFEM. Louise Nyssen nous rappelle la courte histoire des AED et les questions que ce dispositif soulèvent.

Enfin, Anne Cortella et Viviane Durand-Guerrier félicitent Christine Proust, présidente du Comité Scientifique des IREM, pour la médaille Kenneth O. May qui récompense son travail d'historienne internationalement reconnue.

Sommaire

1 Éditorial **1**

2 La participation française au congrès international ICME-14 **4**

3 La CIEAEM à ICME-14 **7**

4 Quelques nouvelles de l'ICMI **8**

5 L'Insmi, l'enseignement et la diffusion des mathématiques **10**

6 A propos de MathC2+ **12**

7 Les Journées Nationales de l'APMEP **15**

8 L'Institut Henri Poincaré **18**

9 Le Colloquium CFEM-ARDM **20**

10 AED, an 3 : quelques nouvelles **21**

11 Christine Proust Lauréate de la médaille Kenneth O. May en histoire des mathématiques **24**

2 La participation française au congrès international ICME-14

Edwige Godlewski

La CFEM est la sous commission française d'ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) et de fait, à côté des actions nationales souvent provoquées par l'actualité des réformes annoncées par le ministère, la vie de la CFEM est rythmée par les congrès internationaux ICME sur l'enseignement des mathématiques (International Congress on Mathematical Education) organisés tous les quatre ans.... sauf quand ils doivent être reportés pour cas de force majeure, ce qui est arrivé en 2020 ! Alors qu'ICME-14 était programmé pour se tenir à Shanghai du 12 au 19 juillet 2020, en raison de la pandémie de Covid, les organisateurs ont décidé en mars 2020 de reporter le congrès d'un an, et il s'est effectivement tenu du 11 au 18 juillet 2021, mais de façon hybride. La nécessité pour ceux qui auraient voulu se déplacer d'effectuer une « quarantaine » longue et coûteuse a fait que la quasi totalité des participants du monde entier ont suivi les activités à distance, par visio conférences Zoom, retransmises en direct, seuls des collègues chinois étaient présents à l'université ECNU (East China Normal University) de Shanghai. Les conférences et évènements n'étaient accessibles qu'aux personnes qui s'étaient inscrites au congrès et avaient donc reçu des codes pour se connecter à distance, certaines sont accessibles en replay mais nécessitent encore de se connecter avec ce code. Le programme, lui, est accessible en ligne (on peut télécharger une brochure de 244 pages sur le site https://www.icme14.org/), il permet de voir le détail des conférences et des nombreuses activités qui se déclinent principalement en TSG (Topic Study Group), ST (Survey Team), DG (Discussion Group), WS (Workshhop) auxquelles il faut ajouter quelques présentations particulières, dont les National Presentation (NP) que nous allons détailler plus bas. Le rapport complet sur ICME-14 figure sur le site d'ICMI à l'adresse https://www.mathunion.org/icmi/report-14th-international-congress-mathematical-education.

Participation française

Quand la CFEM a décidé de soumettre un projet de « Présentation Nationale » fin 2018, projet qui a été accepté courant 2019, la France était déjà bien présente dans différentes instances, à tous les niveaux : Luc Trouche faisait partie du Comité international de programme (International Program Committee), des collègues avaient le rôle coordinateur ou coordinatrice dans un des nombreux groupes de travail (TSG, ST, DG, WS), Cédric Villani était déjà invité pour une des quatre conférences plénières (PL) – il a présenté la première conférence *Mathematics in the Society* le 12 juillet, sans tableau ni équations – et Nicolas Balacheff et Sophie Soury-Lavergne pour une conférence invitée. Ajoutons à cela que, en lien avec la situation pandémique internationale, Michèle Artigue a ensuite été sollicitée pour coanimer avec Ingrid Daubechies un 3e Panel *Pandemic Times : Challenges, Responsibilities and Roles for Mathematics and Mathematics Education Communities*, faisant intervenir des chercheurs ou chercheuses d'horizons variés pour un résultat très intéressant (lire le compte-rendu dans l'article d'EMS magazine 122, https://euromathsoc.org/magazine/articles/mag-55).

Enfin, si on rajoute les présentations de structures, comme la CIEAEM (Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques) par son président Gilles Aldon qui lui consacre un article dans ce Bulletin, les membres des groupes, au total une vingtaine de personnes impliquées, on peut dire que la France a été bien représentée à la fois dans l'organisation d'ICME-14 et dans les participants (conférenciers, orateurs, ...), au total une cinquantaine de personnes impliquées, parfois dans plusieurs activités. Cette participation est naturellement moindre que celle d'ICME-13 qui s'était déroulé beaucoup plus près, à Hambourg en Allemagne, et dans un contexte plus serein, sans les répercussions de la pandémie de Covid ni la fatigue après une année scolaire bousculée. Rappelons également la remise du prix F. Klein à Michèle Artigue lors de ce congrès de juillet 2016.

La Présentation Nationale

L'appel est sorti début août 2018, le projet a été déposé le 31 janvier 2019, complété fin mai, et a été accepté le 25 novembre 2019. Cette *Présentation Nationale* de l'enseignement des mathématiques en France a justifié d'inscrire la participation française dans le cadre de l'Année des mathématiques, dont elle était le dernier évènement phare, comme l'indiquait le Guide de cette Annnée : *Participation de la France au congrès international sur l'enseignement des mathématiques (ICME-14). Du 12 au 19 juillet 2020. La commission française pour l'enseignement des mathématiques (CFEM), sous-commission française d'ICMI (International Commission for Mathematical Instruction), elle-même commission de l'Union mathématique internationale (IMU) en charge de l'éducation, fera une présentation de l'enseignement des mathématiques en France à ICME 14 en mettant en valeur divers aspects remarquables : actions de formation et popularisation, résultats de recherche-action, évolutions récentes, en particulier suite à la mise en oeuvre des préconisations du rapport Villani-Torossian. Elle animera toute la semaine un stand proposant diverses réalisations : brochures, livres, vidéos, jeux interactifs, etc. Cette présentation est préparée par l'ensemble des associations et structures présentes au sein de la CFEM. La délégation française, reflétant cette diversité de la communauté, profitera également de la venue de Cédric Villani qui fera une conférence plénière à ICME. Cette présentation nationale offre une occasion particulière de mettre en lumière*

l'enseignement des mathématiques en France et s'inscrit à ce titre, naturellement, en clôture de l'Année des mathématiques.

Participation de la France au congrès international sur l'enseignement des mathématiques (ICME 14)
Du 12 au 19 juillet 2020

La commission française pour l'enseignement des mathématiques (CFEM), sous-commission française d'ICMI (International Commission for Mathematical Instruction), elle-même commission de l'Union mathématique internationale (IMU) en charge de l'éducation, fera une présentation de l'enseignement des mathématiques en France à ICME 14 en mettant en valeur divers aspects remarquables : actions de formation et popularisation, résultats de recherche-action, évolutions récentes, en particulier suite à la mise en œuvre des préconisations du rapport Villani-Torossian. Elle animera toute la semaine un stand proposant diverses réalisations : brochures, livres, vidéos, jeux interactifs, etc. Cette présentation est préparée par l'ensemble des associations et structures présentes au sein de la CFEM. La délégation française, reflétant cette diversité de la communauté, profitera également de la venue de Cédric Villani qui fera une conférence plénière à ICME.

Cette présentation nationale offre une occasion particulière de mettre en lumière l'enseignement des mathématiques en France et s'inscrit à ce titre, naturellement, en clôture de l'Année des mathématiques.

Extrait du Guide de l'Année des mathématiques

Le travail de préparation a connu deux phases intenses mais de longueurs inégales : pour le dépot du projet et pour sa finalisation. Pour le premier, il s'agissait en fait de remplir des documents assez courts pour décrire notre projet, mais nous savions que le plan proposé nous engageait pour la suite. Le choix des rubriques, et, sachant que le format (1h30) ne permettait pas d'être exhaustif, celui des focus que nous souhaitions faire a donc été mûrement réfléchi, tenant compte d'analyses présentées dans des rapports ou exposées lors des précédents ICME sur lesquelles on pouvait s'appuyer. Le Colloque du cinquantenaire des IREM, qui a eu lieu à Besançon du 9 au 11 mai 2019, a permis de faire se rencontrer contributrices et contributeurs et d'avancer dans l'organisation.

Nous avions alors prévu la tenue sur place (à Shanghai) d'un stand français pendant la durée du congrès servant de vitrine pour toutes les activités et productions de la communauté. Il a naturellement été abandonné, une simple page sur le site de la CFEM a permis d'héberger les documents rédigés pour ICME-14 et des liens vers les videos que nous avons préparées en 2021.

Nous avions dès le début du projet décidé de rédiger un document consistant, avec une version courte, qui serait imprimée en plusieurs langues et largement distribuée, en particulier lors du Grand Forum de Mathématiques Vivantes qui aurait du se tenir à Lyon en mai 2020, dans le cadre de l'Année des mathématiques. Seule la version développée est accessible sur le site de la CFEM, c'est un document de 96 pages, avec une traduction en anglais et en espagnol. Chaque chapitre a été rédigé indépendamment, mais Stéphane Vinatier a veillé à l'homogénéité et a œuvré à présenter l'ensemble ce document dans un format agréable.

Le choix a ensuite été fait d'enregistrer à l'avance les différentes parties de la présentation orale, par crainte de difficultés techniques susceptibles de survenir chez l'un ou l'autre des orateurs qui, du fait du calendrier, seraient intervenus depuis leur domicile, sans support informatique. Pour la finalisation des vidéos, nous avons bénéficié de l'aide remarquablement efficace de Fabrice Rouiller, président d'Animath, que nous remercions chaleureusement.

La Présentation Nationale de la France était programmée le 14 juillet (!) comme les autres *National Presentation*, il ne m'est donc pas possible de comparer avec celles de la Hongrie, de la Suède ou de la région des Andes, je ne peux qu'en décrire les grandes lignes et encourager les lecteurs à lire le document ou à regarder les vidéos [1].

Le document écrit, les vidéos

La présentation orale pré-enregistrée a suivi le découpage en cinq chapitres du document écrit, précédés par une introduction sur la CFEM et une présentation du contexte : Évolutions curriculaires récentes (Michèle Artigue et Simon Modeste) ; Formation des enseignants (Louise Nyssen) ; Recherche en didactique des mathématiques (Ghislaine Gueudet et Cécile Ouvier-Buffet) ; L'aventure des IREM (Anne Cortella) ; Popularisation et activités périscolaires (Stéphane Vinatier). Le dernier chapitre, initié par Christian Duhamel, avec Christian Mercat, aurait voulu être sinon exhaustif du moins encore plus complet, tant notre pays offre d'activités de popularisation variées, destinées à des publics divers, certaines implantées de longue date, localement ou nationalement, voire des actions à l'international, d'autres relevant d'initiatives récentes, de jeunes ou de moins jeunes. Cette richesse est en soi d'un grand réconfort, et tempère certaines critiques exprimées dans les premiers chapitres. Le document écrit se termine par un index et une importante bibliographie, et indique la liste des contributrices et contributeurs.

Les vidéos (en anglais) se sont appuyées sur des « slides » (disponibles sur le site de la CFEM) mais le format a permis de faire intervenir d'autres personnes, par exemple Alice Ernoult, interviewée par Michèle Artigue sur la commission Villani-Torosian, ou, pour la dernière partie, Olga Paris-Romaskevich, co-fondatrice des *mathématiques vagabondes* et la présidente de MATh.en.JEANS, Aviva Szpirglas, sans oublier la séquence « Filles, maths et informatique : une équation lumineuse ».

1. sur le site de la CFEM : http://www.cfem.asso.fr/icmi/icme-14.

La retransmission de la vidéo s'est déroulée sans problème, nous étions plusieurs en ligne pour répondre aux éventuelles questions.

Capture d'écran après la séance de questions

Subvention du Ministère

Ce paragraphe un peu austère n'apporte pas d'information de nature pédagogique sur l'enseignement des mathématiques, il est là pour illustrer un certain découragement qui peut gagner une partie du corps enseignant face à certaines inerties et au manque d'intérêt de l'institution qui, sur d'autres aspects liés à l'enseignement des mathématiques, a fait preuve d'une activité de réforme qu'on aurait aimée plus modérée. La CFEM souhaitait que la délégation française à ICME-14 soit consistante et qu'elle comporte une partie d'enseignants de terrain, non chercheurs, mais actifs et proches du réseau des IREM, pour lesquels une participation au congrès était susceptible d'être très formatrice, et qui en retour pourraient faire profiter d'autres collègues des fruits de leur expérience. La tradition est que la CFEM, dont le budget très réduit ne permet aucunement de faire face à de telles dépenses, demande une subvention au ministère en charge de l'éducation nationale dans ce but.

La demande de subvention s'effectue de manière très réglementaire, avec : dépot d'un formulaire CERFA en ligne en début d'année civile de l'action pour laquelle on demande un soutien, arbitrage au printemps suivi d'une notification, et enfin versement encore plus tardif. Pour avoir déjà suivi ce parcours pour le financement du 2e Forum Mathématiques Vivantes que la CFEM a organisé en mars 2017, je connaissais ce calendrier – la notification a été adressée le 5 avril 2017, donc après l'évènement – qui ne permet pas d'engager des actions puisqu'aucune garantie, même orale, sur le montant du financement n'est donnée.

Pour ICME-14, il s'agissait au départ de prévoir des missions à Shanghai pour lesquelles le coût, et le besoin des collègues de s'engager de façon personnelle pour s'inscrire au congrès, ne permettaient pas d'attendre et nécessitaient un engagement, même informel, du ministère avant la notification officielle. La CFEM a donc abordé le sujet très tôt dès mai 2019, pendant le Colloque du cinquantenaire des IREM, lors d'une réunion du conseil scientifique des IREM à laquelle était invité Charles Torossian, responsable de la Mission Mathématiques. L'annonce informelle est arrivée en mai 2020, après de multiples relances et... pendant le premier confinement. Le congrès ayant été reporté d'un an, la subvention n'a hélas pas été versée. Un « engagement moral » a été donné pour la reporter en 2021 et la verser assez tôt dans l'année civile, mais le service a été réorganisé et il a fallu renouveler la demande en 2021. Pour cette deuxième demande, un engagement informel n'a été reçu que le 10 juin, après de multiples relances, et une notification officielle le 22 juin 2021 (pour un versement mi novembre). La date limite pour les inscriptions au congrès ICME-14, pour lequel la subvention était demandée, était fixée au 20 juin (heure de Pékin). Il était donc trop tard pour communiquer largement sur la possibilité de payer des inscriptions (de l'ordre de 275 euros) et inciter les collègues enseignants de terrain à s'inscrire en grand nombre, leurs vacances étaient souvent déjà organisées. Certains chercheurs sont parvenus à se faire financer par leur laboratoire, et finalement, seulement une vingtaine d'inscriptions ont pu être prises en charge par la CFEM. Pourtant les témoignages de quelques collègues enseignants de terrain qui ont pu participer à distance confirment l'intérêt de ce congrès qui leur a offert une grande richesse d'expériences et de nombreuses occasions de s'ouvrir à de nouvelles pratiques et de (se) poser des questions.

D'où, en ce qui me concerne, un grand regret, teinté d'une certaine amertume si l'on pense à l'énergie dépensée pour arriver à ce modeste résultat – qui a néanmoins nécessité de mobiliser inutilement de nombreuses personnes, scientifiques et responsables divers.

Conclusion

Terminons sur une note positive : tout en étant consciente de certains défauts, dans le document ou dans les vidéos, je ressens une certaine satisfaction à ce que, malgré les difficultés rencontrées, notre équipe ait réussi à mener à son terme le projet de Présentation Nationale. Cette Présentation porte un regard à la fois critique, lucide et bienveillant sur l'enseignement des mathématiques en France. La motivation, l'investissement et le dynamisme de la communauté remarquablement soudée rassemblée au sein de la CFEM sont porteurs d'espoir. Cela ne veut pas dire que tout va bien, mais nous avons encore l'envie d'avancer et des raisons d'espérer.

3 La CIEAEM à ICME-14

Gilles Aldon

La CIEAEM (Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des mathématiques) est une organisation affiliée à ICMI (Voir par exemple sa présentation dans le dernier bulletin de l'ICMI : https://www.mathunion.org/icmi/icmi-news-july-2021#on-page-8). À ce titre, un temps de présentation de la commission était planifié lors du dernier ICME-14 en ligne. Les membres de la commission se sont donc réunis à l'occasion de la conférence restreinte CIEAEM 72 qui s'est déroulée en ligne en mai 2021 http://cieaem72.sed.uth.gr/. Dans cet article je présente la méthode qui a dirigé cette présentation en ligne et le compte rendu de cette session.

La volonté de la commission a été de proposer une session de présentation de la CIEAEM à travers un échange d'idées et une discussion autour de questions qui sont ressorties de nos discussions internes comme fondamentales. Nous nous sommes donc appuyés sur les thèmes des deux dernières conférences de la CIEAEM qui ont pu se dérouler en présence (voir à ce propos les Bulletins 46 et 48 sur la page du site de la CFEM : http://www.cfem.asso.fr/liaison-cfem), CIEAEM 70 à Mostagnem, Algérie et CIEAEM 71 à Braga, Portugal. Nous avons ainsi partagé les participants en quatre groupes en mimant, en accéléré, le fonctionnement des groupes de travail qui sont au coeur du travail des conférences CIEAEM. C'est en effet dans ces groupes de travail que les questions au coeur du thème de chaque conférence prennent sens à travers les discussions entre participants, en s'appuyant sur les communications qui peuvent être, comme dans toute conférence scientifique, des communications de recherche ou des comptes rendus d'expérience relatés par les enseignants.

Une trentaine de personnes étaient présentes lors de la session de ICME-14. Après une rapide présentation de la CIEAEM, nous avons donc proposé ces quatre groupes de réflexion, chacun ayant pour consigne de réfléchir aux questions proposées :

GROUPE 1 : Mathématiques et éducation durable

Comment l'enseignement des mathématiques peut-il contribuer à établir une pratique d'enseignement et d'apprentissage guidée par des principes de justice sociale et d'équité ?

Des concepts tels que "compétence mathématique" ou "élève doué" font partie de l'idéologie collective, et sont fondés sur des convictions et des préjugés. De plus, le "don des maths" a priori est facilement associé à d'autres caractéristiques héréditaires, comme le sexe ou l'ethnie : comment réagir contre cela ?

GROUPE 2 : Mathématiques et valeurs démocratiques

Comment faire prendre conscience à la société que l'enseignement des mathématiques peut promouvoir la responsabilité et donner toute sa place à une vision démocratique pour établir de nouvelles formes de contrats sociaux, de communications et de discours ?

Étant donné que l'enseignement des mathématiques est un outil puissant pour les vertus démocratiques de base : comment donner à tous les moyens de penser de manière critique et d'adopter des attitudes critiques ?

GROUPE 3 : Apprendre dans un monde de plus en plus complexe Comment pouvons-nous promouvoir l'apprentissage avec compréhension dans un monde de plus en plus complexe ?

Quelles caractéristiques une tâche devrait-elle avoir pour promouvoir l'apprentissage avec compréhension dans un monde complexe ?

Comment étudier la dynamique complexe de l'apprentissage par la compréhension ?

Comment pouvons-nous établir des liens dans l'apprentissage des mathématiques : Entre différents domaines des mathématiques ? Entre les mathématiques et d'autres matières ? Entre les mathématiques et la vie quotidienne ?

GROUPE 4 : Enseigner pour les connexions et la compréhension En ce qui concerne les liens et la compréhension, quels types de méthodes d'enseignement sont les plus appropriés ?

Comment évaluer et/ou rechercher les ressources du point de vue des connexions et de la compréhension qu'elles tentent de promouvoir ?

Rapide compte rendu

Bien sûr le temps consacré à ces réflexions ne pouvait être suffisant pour apporter des réponses détaillées à ces questions, mais dans chaque groupe elles ont permis de provoquer des discussions et de faire référence à des travaux de recherche, notamment les actes des deux conférences CIEAEM 70 [2] et 71 [3]. Mais ces minis-groupes de travail ont aussi donné un aperçu de l'esprit des groupes de travail des conférences de la CIEAEM ; chaque groupe était en effet animé par un membre de la CIEAEM qui a pu tout au long de la discussion faire référence aux travaux et aux discussions qu'elle ou il avait vécues à Mostaganem ou à Braga. La session s'est terminée sur un rapide tour de table et des informations supplémentaires sur la vie de la commission et notamment sur l'annonce du travail en cours autour du troisième ouvrage de la collection « a CIEAEM sourcebook » chez Springer « The Role of the History of Mathematics in the Teaching /Learning Process » qui est programmé pour paraître à la fin de 2022.

2. http://math.unipa.it/%7Egrim/quaderno_2019_numspec_3.htm
3. http://math.unipa.it/%7Egrim/quaderno_2020_numspec_7.htm

4 Quelques nouvelles de l'ICMI

Jean-Luc Dorier
Secrétaire général

Après deux mandats en tant que membre du Comité exécutif de l'ICMI, je me suis laissé convaincre d'être candidat au poste de secrétaire général. Entre autres, la perspective de voyager dans divers endroits et de rencontrer des collègues à travers le monde était l'une des choses qui me séduisait…c'était sans compter avec Covid ! La fin du mandat du précédent CE a dû se faire de façon totalement virtuelle avec le report de ICME-14 laissé au prochain CE, qui a dû inventer un nouveau mode de fonctionnement. Au lieu d'une réunion annuelle de trois jours, nous avons dû passer à des réunions mensuelles de deux heures ! Réunions virtuelles bien sûr, Marta Civil sortant tout juste de son lit en Arizona à 5h30 du matin et Merrilyn Goos ayant hâte d'aller se coucher lorsque la réunion se termine à 00h30, heure de Brisbane (Australie). Dans une vie normale, un nouveau CE aurait eu trois jours de travail avec repas et échanges informels pour avoir une chance de faire se connaître ces quatorze personnes par des échanges sociaux habituels et pas seulement des objectifs de travail rendus aussi précis et dépouillés que possible pour s'adapter aux interactions virtuelles et aux contraintes horaires. Ainsi, lors de notre première réunion virtuelle de deux heures en janvier 2020, nous avons dû inventer une sorte d'interaction sociale afin de créer un peu d'humanité et de cohésion d'équipe pour utiliser une expression à la mode.

Je dois dire que malgré les circonstances, le nouveau CE de l'ICMI a mené un excellent travail lors de cette première année.

Fredrick K.S. LEUNG
Président

Jean-Luc DORIER
Secrétaire général

Merrylin GOOS
Vice présidente

Anjum HALAI
Vice présidente

Marta CIVIL

Patricio FELMER

Mercy KAZIMA

Nùria PLANAS

Susanne PREDIGER

Jill ADLER
Ex president

Carlos E. KENIG
Président de l'IMU

Helge HOLDEN
Secrétaire général de l'IMU

Paolo PICCIONE
Liaison IMU

- Un membre de liaison du CE a été désigné pour chaque organisation affiliée à l'ICMI, chaque projet CANP, chaque projet Klein et la Journée internationale des mathématiques.

- Sous la responsabilité d'Anjum Halai, les cinq projets CANP https ://www.mathunion.org/icmi/activities/developing-countries-support/capacity-networking-project-canp ont tra-

vaillé sur de nouvelles perspectives. Trois publications relatives à CANP sont à présent disponibles en accès libre :

1. Mathematics Teacher Preparation in Central American and Caribbean
2. Mathematics Education in East Africa Towards Harmonization and Enhancement of Education Quality
3. Mathematics Teacher Education in the Andean Region and Paraguay

Un groupe de discussion lors du colloque ICME-14 a permis aux 5 projets de présenter leurs actions en lien avec les effets de la pandémie.

- L'organisation du Congrès ICME-14 s'est déroulée dans des circonstances très particulières. Après un report d'un an, il a pu avoir lieu en grande partie de façon virtuelle, sauf de nombreux collègues chinois et notre président Frederick Leung présents à Shanghai. Un grand bravo à l'équipe organisatrice et au comité scientifiques qui ont permis le succès de cette édition qui restera dans les annales. Voir le compte-rendu dans la dernière newsletter de l'ICMI : https://www.mathunion.org/icmi/icmi-newsletter-november-2021.

Nous travaillons déjà à l'organisation de ICME-15, qui se tiendra à Sydney en juillet 2024, mais là encore la situation sanitaire nous complique sérieusement la tâche. Normalement l'International Program Committee doit se réunir en présence à Sydney la première semaine de mai 2022. L'appel pour ICME-16 est quant à lui déjà lancé et les premières candidatures ont été déposées.

- Concernant les études ICMI, le volume de l'étude 24 « School Mathematics Curriculum Reforms : Challenges, Changes and Opportunities » est en fin de processus de publication et devrait paraître courant 2022. Le volume de l'étude 25 « Teachers of Mathematics Working and Learning in Collaborative Groups » est quant à lui en fin du processus de rédaction et devrait paraître fin 2022 ou tout début 2023. Le dernier Comité exécutif avait lancé une enquête qui s'est poursuivie par des interviews menés par Jill Adler, Merrilyn Goos et Lena Koch. Les résultats de cette enquête ont été présentés à ICME-14 et ont permis de mieux cibler les attentes. Suite à un appel largement diffusé, nous sommes sur le point de lancer une nouvelle étude ICMI (dont je ne peux pas encore révéler le thème… mais cela viendra vite) et une suivante est déjà dans les tuyaux. En outre, les volumes de plusieurs études ICMI antérieures ont été mis en libre accès et à terme ce seront toutes les études ICMI passées et futures qui seront en accès libre.

- Globalement, nous avons commencé à revoir la structure de notre site web que nous voulons rendre plus lisible et un lieu ressources pour les publications de l'ICMI. Je travaille en ce moment à obtenir les droits pour pouvoir mettre en accès libre non seulement les études ICMI mais aussi les actes de tous les congrès ICME depuis ICME1 à Lyon en 1969 !

- Nous essayons également de maintenir et de renforcer nos liens avec tous les représentants des pays membres de l'ICMI en ayant entre autres des réunions virtuelles annuelles.

- Le projet AMOR[4] vise à construire des ressources en ligne présentant les œuvres les plus importantes et influentes en didactique des mathématiques (mathematics education) au niveau international ; il vise ainsi à terme à présenter des ressources, liées à chaque récipiendaire des prix Klein, Freudenthal et Emma Castelnuovo, d'où son appellation : ICMI Awardees Multimedia Online Resources - ICMI AMOR.

Il vise à servir de référence non seulement pour les chercheurs du domaine, mais aussi pour les formateurs, les éducateurs, les enseignants, les concepteurs de programmes et les décideurs politiques et d'autres agents dans le domaine. En particulier, le projet peut servir de base à un programme de formation doctorale et à une introduction à la recherche en didactique des mathématiques.

C'est un projet à long terme conçu pour valoriser la recherche sur l'enseignement des mathématiques. En 2017, et pour des raisons pratiques, j'ai réuni un groupe pour concevoir le projet sur la base des présentations des œuvres des trois lauréats français : Annie Bessot et Claire Margolinas pour présenter l'œuvre de Guy Brousseau, Marianna Bosch pour celle d'Yves Chevallard et Michèle Artigue elle-même. Ensuite, grâce à l'appui de Abraham Arcavi, j'ai travaillé avec lui et Anna Sfard pour son unité qui est bien entamée. Enfin, plus récemment, grâce à Núria Planas, l'unité de Celia Hoyles a été lancée et grâce à Marta Civil, celles de Uribatàn D'Ambrosio et de Alan Schoenfeld sont en gestation.

À bien des égards, ce nouveau CE de l'ICMI a été beaucoup plus productif au cours de sa première année de fonctionnement que n'importe quel autre auparavant en grande partie de par la possibilité offerte par les réunions virtuelles, que cette pandémie a rendues si habituelles maintenant. Cependant, je suis le dernier à me satisfaire de cette nouvelle situation et j'attends avec impatience la possibilité d'une réunion en face à face avec tous les membres du CE prévue fin juin au siège de l'IMU et l'ICMI à Berlin.

Certains disent que nous ne voyagerons plus jamais pour assister à de grands congrès et rassembler des centaines ou des milliers d'universitaires, car la technologie peut remplacer cela et c'est mieux pour la planète. D'autres ne croient pas que la technologie et les réunions virtuelles à distance puissent remplacer les réunions en face à face pour créer des réseaux sociaux et une bonne communication, notamment non verbale. Même si nous sommes attentifs à l'altération du climat, les voyages académiques doivent-ils être bannis, surtout si l'on considère ce qu'ils représentent par rapport au tourisme de masse ?

L'ICMI a un rôle important à jouer dans toutes ces questions qui vont être une source vive de débats et de travaux de recherche dans la prochaine décennie .... C'est un énorme défi pour penser le monde de demain, qui s'approche d'aujour-

4. https://www.mathunion.org/icmi/awards/amor

d'hui.

N'oubliez pas d'adhérer à la newsletter de l'ICMI, qui va passer de trois à quatre numéros par an : https://www.mathunion.org/icmi/publications/icmi-newsletter.

5 L'Insmi, l'enseignement et la diffusion des mathématiques

Emmanuel Royer
Directeur adjoint scientifique
Insmi

Loin d'être des tours d'ivoire isolées du monde, les laboratoires de recherche en mathématiques sont ouverts à la société et en particulier aux enseignantes et enseignants et à leurs élèves. Loin d'être d'obscurs génies incompris, les scientifiques qui œuvrent quotidiennement à l'invention mathématique développent des outils de communication à destination des enseignantes et enseignants et de leurs élèves.

La direction scientifique du CNRS comprend dix instituts en charge du pilotage de la stratégie de recherche de l'organisme et de la coordination des activités et projets des laboratoires qui leur sont rattachés. L'institut couvrant le champ disciplinaire des mathématiques est l'Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (Insmi). C'est un institut jeune puisque crée en 2010 ayant un effectif de 810 personnes, personnel scientifique et de soutien à la science. Les structures de recherche rattachées à l'Insmi sont réparties sur tout le territoire : ce sont notamment 44 unités mixtes de recherche (pilotées par le CNRS et ses partenaires, universités et/ou écoles d'ingénieurs) et 6 unités d'appui et de recherche (centres de conférences, de soutien à l'édition et à la bibliographie…). En dehors du territoire national, l'Insmi copilote dix unités internationales en Amérique du Nord, Amérique du Sud, Asie et Europe.

Peu de temps après sa création, l'Insmi a été investi des missions nationales d'animation et de coordination dans le domaine des mathématiques et a, à ce titre, développé en plus de son réseau d'unités de recherche des outils permettant de fédérer l'ensemble de la communauté mathématique française (un peu plus de 3000 enseignantes-chercheuses et enseignants-chercheurs en 2020). Ces outils, ce sont en particulier un ensemble de fédérations de recherche permettant l'accueil de scientifiques qui ne sont pas membres d'unités mixtes de recherche et un portail mathématique [5] offrant les outils nécessaires aux mathématiciennes et mathématiciens.

L'Insmi soutient les actions de diffusion des connaissances et des actions de communication et de promotion des mathématiques, notamment envers les jeunes et le grand public.

Lors de l'Année des mathématiques (2019-2020), l'Insmi a demandé à ses unités d'organiser des formations pour les enseignantes et enseignants du secondaire. Les mathématiques ne sont en effet pas la discipline figée dans un savoir encyclopédique achevé mais une science vivante. Loin d'être une langue morte, elles continuent de se développer quotidiennement pour le bénéfice immédiat de la société et à venir de l'humanité. Ces formations, organisées dans les lieux de construction de la recherche en mathématiques, avaient donc pour objectif de retisser le lien entre enseignantes et enseignants du secondaire et scientifiques, liens qui existaient pendant la formation initiale des enseignantes et enseignants du secondaire puisque la majorité des mathématiciennes et mathématiciens enseigne à l'université.

Compte-tenu du succès de ces formations, l'Insmi et l'Assemblée des directeurs d'instituts de recherche en enseignement des mathématiques se sont entendus pour que de telles formations continuent d'être organisées dans les unités de recherche. Ces formations se déroulent habituellement en deux temps : une matinée de présentation, par des scientifiques, de thèmes de recherche mathématique et un après-midi de travail en ateliers pilotés par un ou des membres de l'unité de recherche au cours desquels les enseignantes et enseignants du secondaire réfléchissent à la réutilisation dans les classes des éléments présentés le matin. Chaque unité mixte de recherche en mathématiques est aujourd'hui partenaire d'un Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) pour la mise en place de telles actions dont nous espérons qu'elles seront bientôt inscrites dans les plans académiques de formation de chaque académie.

L'Insmi soutient aussi un certain nombre d'actions de diffusion des mathématiques, naturellement en lien avec leur enseignement, dont nous présentons quelques-unes.

L'Institut Henri Poincaré [6], dirigé par Sylvie Benzoni, est une unité d'appui à la recherche du CNRS et de Sorbonne Université. En 1928, alors que la science française est absente de la scène internationale et manque de moyens, les mathématiciens Émile Borel en France et David Birkhoff aux États-Unis persuadent des mécènes américains (Fondation Rockefeller) et français (Edmond de Rothschild) de financer la construction d'un bâtiment appelé à devenir un centre de cours et d'échanges internationaux en mathématiques et physique théorique. Aujourd'hui centre d'accueil de mathématiciennes et mathématiciens, l'IHP est aussi une interface entre la société et les scientifiques. En cohérence avec la pensée d'Émile Borel qui œuvrait à « amener, non seulement les élèves, mais aussi les professeurs, mais surtout l'esprit public à une notion plus

5. https://portail.math.cnrs.fr/
6. http://ihp.fr

exacte de ce que sont les Mathématiques et du rôle qu'elles jouent réellement dans la vie moderne », l'IHP recevra fin 2022 un nouveau bâtiment : la Maison Poincaré [7]. Celle-ci offrira, sur près de 600 m² une exposition permanente dédiée aux mathématiques et à leurs applications et 300 m² d'espaces permettant d'accueillir des expositions temporaires et activités encadrées par des médiateurs et médiatrices scientifiques. Si les soutiens publics (CNRS, État, Mairie de Paris, Région Ile-de-France, Sorbonne Université) ont permis la restauration de ce bâtiment, une part importante du contenu muséographique repose sur le soutien privé (entreprises et particuliers) via le Fond de dotation de l'IHP [8].

Le CNRS est aussi créateur du réseau thématique AuDiMath [9]. Parmi les actions de ce réseau dédié à la diffusion des mathématiques, citons-en deux.

- Images des mathématiques [10] est une revue en ligne qui participe à amplifier la communication entre les chercheurs et chercheuses en mathématiques et le public en présentant la recherche et la vie mathématiques grâce à des articles tous écrits par des mathématiciennes et mathématiciens mais dont aucun n'est écrit pour eux. Les articles reçoivent une couleur donnant une indication du niveau mathématique : de « piste verte » (articles « grand public », sans connaissances particulières requises en mathématiques, lisibles même en ayant oublié à peu près tout des cours de mathématiques) à « piste noire » (articles demandant des connaissances plus pointues, sans pour autant être des articles de niveau recherche, en principe accessibles à un élève de classe préparatoire scientifique) en passant par « piste bleue » (lisibles sans problème si on se souvient un peu de ses cours de mathématiques à l'école...) et « piste rouge » (articles nécessitant un certain bagage mathématique, a priori de niveau d'une terminale scientifique). La plupart des articles présentés devraient pouvoir faire l'objet d'activités en classes voire être réutilisables dans le cadre du « grand oral » du baccalauréat.
- VideoDiMath [11] rassemble des ressources audiovisuelles de diffusion des mathématiques. De même que pour les articles d'Images des mathématiques, la plupart des vidéos du site devraient pouvoir faire l'objet d'activités en classes et être mises à profit pour préparer le « grand oral » du baccalauréat. Chaque année, le site propose aux classes de collèges et lycées un concours vidéo : les élèves sont invités à réaliser des vidéos courtes (3 minutes maximum) en exposant avec dynamisme une question de mathématiques ou aux interfaces entre les mathématiques et une autre discipline scientifique.

Le CNRS est fondateur (avec l'Université de Lyon et Inria) de la Fondation Blaise Pascal [12], qui a vocation à soutenir la médiation scientifique en mathématiques et informatique notamment pour les jeunes, les filles et les publics défavorisés socialement et géographiquement. En plus du soutien financier de ses fondateurs, la Fondation Blaise Pascal réinvestit dans les actions de médiation les dons privés qu'elle reçoit d'entreprises et de particuliers. La fondation a soutenu depuis 2017 plus de 260 projets de médiation mathématique et informatique sélectionnés par un conseil scientifique expérimenté et rigoureux.

L'une des actions à destination directe des élèves soutenue par la Fondation Blaise Pascal et directement par le CNRS est MathC2+ [13]. Les stages ayant reçu le label MathC2+ ont pour mission d'accueillir des élèves de collège et lycée, motivés mais qui ne sont pas familiarisés avec le monde de la recherche scientifique, en immersion dans un laboratoire de mathématiques du CNRS pendant plusieurs jours. Lors de ces stages gratuits, les élèves découvrent la recherche mathématique, au contact des femmes et des hommes qui construisent quotidiennement cette science vivante. Elles et ils découvrent aussi l'apport des mathématiques aux autres champs scientifiques. 1200 élèves répartis sur une cinquantaine de stages bénéficient chaque année du soutien financier de MathC2+. Le CNRS, le Collège de France, la Fondation Blaise Pascal, le Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports et plusieurs mécènes privés, permettent le fonctionnement de cette action portée par la Société mathématique de France.

En plus de l'Institut Henri Poincaré (IHP) évoqué ci-dessus, le CNRS est tutelle du Centre international de rencontres mathématiques (Cirm) qui, 50 semaines par an, organise des conférences et accueille des scientifiques du monde entier. Il est aussi partenaire de l'Institut des hautes études scientifiques [14] (IHES), institut de recherche avancée en mathématiques et physique théorique offrant à des scientifiques d'envergure exceptionnelle un lieu où elles et ils peuvent se consacrer entièrement à leur recherche et du Centre international de mathématiques pures et appliquées [15] (Cimpa) qui promeut la recherche mathématique dans les pays en développement, notamment en organisant une vingtaine d'écoles par an. Ces quatre instituts, regroupés au sein du LabEx Carmin ont récemment crée la plateforme carmin.tv [16], plateforme de diffusion audiovisuelle destinée à préserver la valeur scien-

7. http://www.maison-poincare.fr ; voir l'article dans ce bulletin
8. https://www.fonds-ihp.org
9. http://audimath.math.cnrs.fr
10. https://images.math.cnrs.fr
11. http://video.math.cnrs.fr
12. https://www.fondation-blaise-pascal.org
13. https://www.insmi.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/stages-math-c2 ; voir l'article dans ce bulletin
14. https://www.ihes.fr
15. https://www.cimpa.info/
16. https://www.carmin.tv/fr/

tifique et pédagogique des événements qu'ils organisent. On y trouve certes des conférences de haut niveau scientifique, mais aussi des interviews de chercheurs et chercheuses ou des conférences grand public telles que les conférences « Un texte, un mathématicien » de la Société mathématique de France qui a rejoint la plateforme.

Alors que de récentes études de la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance du Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports montrent simultanément une moindre réussite des élèves aux tests internationaux de mathématiques et une désaffection des élèves pour la discipline mathématique au lycée ; alors que la Conférence des doyens et directeurs des UFR scientifiques [17] recommande le choix des mathématiques jusqu'en terminale pour la poursuite d'études scientifiques ; alors que les mathématiques ont un impact [18] sur 9 % des emplois, 15 % du PIB et 37 technologies clés sur 85 identifiées en 2015 ; alors enfin que l'apprentissage des mathématiques offre un cadre simplifié à l'apprentissage d'une démarche rationnelle inutile à personne, l'enseignement des mathématiques est un enjeu majeur du XXIè siècle pour lequel l'ensemble de la communauté mathématique est impliqué auprès de la communauté enseignante.

6 A propos de MathC2+

Stéphane Seuret

Prof. à l'Université Paris-Est Créteil, président du comité de suivi de MathC2+.

Le dispositif MathC2+ déploie sur tout le territoire français des stages permettant à des élèves de la quatrième à la terminale, à travers des périodes stimulantes de plusieurs jours dans un établissement de l'enseignement supérieur, de vivre une première initiation à la recherche [19]. Plus précisément, grâce à ces stages, MathC2+ vise à :

— favoriser l'émergence d'une culture scientifique chez les élèves, filles et garçons,
— repérer et encourager les jeunes talents en mathématiques et en informatique,
— ouvrir à la perspective d'une carrière scientifique des élèves qui n'y sont pas toujours familiarisés (élèves, notamment les jeunes filles, issus de milieux sociaux où la science n'est pas traditionnellement un choix d'orientation, etc.),
— favoriser la rencontre entre le monde éducatif et le monde de la recherche. La priorité est donnée aux élèves évoluant dans des milieux habituellement peu enclins aux études scientifiques, ainsi qu'aux jeunes filles, qui représentent près de la moitié des stagiaires.

Commençons par un petit historique.

Le programme MathC2+ a été inspiré par le succès de la pépinière mathématique de l'Académie de Versailles. Depuis 2005, cette pépinière, développée par les inspecteurs d'académie Pierre Michalak et Evelyne Roudneff, ensuite rejoints en 2008 par Johan Yebbou et Karim Zayana (aujourd'hui inspecteurs généraux), permettait à des dizaines de collégiens et lycéens, filles et garçons, aimant les mathématiques, de se réunir pendant deux jours et de cultiver dans un cadre différent leur passion pour la matière. À la même époque se construisait le Plan Sciences 2011 du Ministère de l'Éducation Nationale de la Jeunesse et des Sports (MENJS), répondant notamment au constat qu'il fallait urgemment agir pour développer le goût des sciences et technologies au collège et au lycée. Sous l'impulsion de Charles Torossian, inspecteur général, qui a compris l'intérêt et les bénéfices des stages de la pépinière pour les élèves, le programme MathC2+ a été créé et inclus dans ce Plan sciences. Mis en place en 2011 dans treize académies pilotes, MathC2+ a été très vite étendu à l'ensemble des académies, y compris dans les DOM et en Nouvelle Calédonie. Entre 2011 et 2020, la Fondation des Sciences Mathématiques de Paris (FSMP), l'association Animath, le MENJS ont porté le programme, et en ont assuré son succès. Depuis janvier 2021, la Société Mathématique de France (SMF) a pris le relais de la FSMP au côté d'Animath et du MENJS, et assure la gestion financière de MathC2+, ainsi que la coordina-

17. https://cdus.fr/recommandations-de-la-cdus-dans-le-choix-des-specialites-au-lycee-en-vue-detudes-scientifiques/
18. https://www.agence-maths-entreprises.fr/public/pages/actualites/fait-marquant/fm-106.html
19. On trouvera des exemples de stages MathC2+ sur les sites :
— https://www.fr-cirm-math.fr/lescigales.html,
— https://www.uca.fr/universite/sciences-et-societe/sciences-a-lecole/mathc2,
— https://sciences.edu.umontpellier.fr/2019/04/23/stage-mathc2/,
— https://www.pedagogie.ac-nantes.fr/mathematiques/enseignement/activites-pedagogiques/stage-mathc2-a-angers-1406078.kjsp?RH=PEDA,
— https://portail.polytechnique.edu/diversite-inclusion/fr/science-camps/le-x-science-camp-lecole-polytechnique, https://campastromaths.wixsite.com/2021/le-camp,
— https://pedagogie.ac-reunion.fr/portail-mathematique/lycee/actions/stage-mathc2.html,
— http://www.ac-grenoble.fr/maths/?q=fr/content/stage-math-c2-2021-dans-lacad%C3%A9mie-de-grenoble

tion des divers comités permettant son fonctionnement. Cela entre parfaitement dans le champ de ses compétences. En effet, la SMF a pour vocation la promotion des mathématiques et de la recherche sur tout le territoire français et à tous les niveaux. L'encouragement des vocations en mathématiques, en lien avec l'informatique, d'élèves motivés de collèges et de lycées, par l'organisation de stages dans un établissement d'enseignement supérieur, encadrés par des professeurs du secondaire et des universitaires, rentre pleinement dans ses missions.

Quels types de stages sont soutenus, et de quelle façon, par MathC2+ ?

Le but du programme MathC2+ est de soutenir l'organisation de stages de mathématiques et d'informatique pour les élèves de collèges et lycées, sur tout le territoire français, métropole et outre-mer. MathC2+ peut accorder son label, qui donne au stage de la visibilité, et/ou un soutien financier, qui peut aller de quelques centaines à plusieurs milliers d'euros, en fonction de la durée et des effectifs. Les stages soutenus par MATHC2+ immergent les élèves dans le milieu universitaire, une école d'ingénieur ou de commerce, une classe préparatoire, voire même le CIRM !, pendant une courte semaine (3 à 5 jours dans l'idéal), nécessairement pendant les vacances scolaires. Durant une telle semaine, les élèves sélectionnés pour leur motivation expérimentent le métier d'apprenti-chercheur par le biais d'exposés, ateliers, pratiques, expériences, mais surtout découvrent de nouvelles manières d'appréhender les sciences, s'éveillent aux opportunités offertes par des études scientifiques, et découvrent le milieu académique. Un principe fondateur des stages soutenus est que les élèves sont totalement pris en charge dès leur arrivée sur les lieux du stage, voire parfois dès leur domicile. Lorsqu'un logement est prévu, les élèves peuvent dormir dans des internats, des auberges de jeunesses, des résidences universitaires ou des écoles accueillant les stagiaires.

Les grandes étapes de l'organisation d'un stage sont les suivantes :

1. Tout commence par l'envie de s'engager dans une telle aventure. Tout.e enseignant.e, enseignant.e-chercheur.se, chercheur.se, inspecteur.trice, peut prendre l'initiative et contacter les autres acteurs : en effet, la construction d'un stage MathC2+ fait presque tout le temps intervenir des enseignants au collège ou lycée, les membres de l'inspection référents en mathématiques au niveau local et académique, et des intervenants, pour beaucoup issus du supérieur. Nous pouvons vous aider pour trouver les bons contacts.
2. Le déroulement et la gestion proprement dite des séjours reste à la charge des organisateurs de stages. La sélection des élèves relève du choix des établissements scolaires et des corps d'inspection concernés. Ainsi, le rôle du MENJS dans la promotion de l'action et l'aide au montage du projet, ainsi que le soutien via la mise à disposition de moyens et de locaux, est crucial.
3. Une fois le projet monté, il est déposé sur le site web https ://mathc2plus.fr. Ce site est maintenu par Animath, qui au-delà de ce site web contribue à beaucoup de niveaux à l'organisation des stages et au fonctionnement interne de MathC2+.
4. Ce projet est évalué par un comité de suivi piloté par la SMF, qui décide de la labellisation et des attributions des subventions. Ces subventions peuvent être utilisées pour les transports ou hébergements, l'organisation matérielle des stages (rémunérations des intervenants, repas, location, etc.).
5. Une fois le stage effectué, la subvention est versée par la SMF aux établissements organisateurs, sous réserve d'avoir fourni un bilan comptable et un compte-rendu scientifique. Les subventions n'ont pas vocation à couvrir la totalité du coût du stage. Il est à la charge des organisateurs de trouver d'autres sources de financement ou bien de négocier des tarifs, par exemple auprès du CROUS pour les repas ou auprès du rectorat pour les surveillants.

	lundi 24/10	Mardi 25/10	mercredi 26/10	jeudi 27/10	vendredi 28/10
9h30 à 10h30	départ des collèges	Scratch	Le triangle de Pascal	mathemagie et la persistance des nombres	Algorithmique Musicale
10h30 à 12h00	Accueil				
repas					
14h à 15h	SUDOKU	Exposé de cryptographie Ateliers de cryptogaphie	Dialogues avec des doctorants et des enseignants-chercheurs	SORTIE SPORTIVE	Fin du décathlon mathématiques et Remise des récompenses
15h à 16h30					
16h30 à 18h30	Temps calme et passage sur WIMS pour le décathlon Mathématique	Temps calme passage sur WIMS pour le décathlon mathématique	Visite de la maison Jules Verne	Temps calme passage sur WIMS pour le décathlon Mathématique	

Un exemple de planning de stage

Pourquoi un tel programme ?

Comme rappelé plus haut, la volonté d'encourager les vocations en sciences, de stimuler et raviver l'intérêt des élèves, justifie l'existence de MATHC2+. Ce programme entre également dans le cadre de la Stratégie Mathématiques et du rapport « 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques » coordonné par C. Torossian et C. Villani remis au ministre le 12 février 2018. En effet, la mesure 7, Périscolaire et clubs, préconise d'encourager les partenariats institutionnels avec le périscolaire et la mesure 19, vise à l'égalité Femmes-Hommes dans les sciences mathématiques et la lutte contre les stéréotypes sexués. Bien entendu, la promotion des études et des carrières scientifiques auprès des élèves et particulièrement des filles reste un axe fort. MathC2+ est enfin en adéquation forte avec les recommandations de la Stratégie mathématiques de 2014 : la dimension des territoires, la dimension sociale,

la promotion des filles, l'impulsion d'un projet ou d'un avenir autour des sciences auprès des jeunes pour lesquels les sciences ne sont pas un environnement naturel, sont des valeurs et des projets portés par MathC2+.

Mais la nécessité d'un tel programme se fait encore plus forte depuis plusieurs années. En effet, le niveau moyen en mathématiques (plus généralement en sciences) continue à décroitre, il suffit de constater les résultats des récentes études TIMSS et PISA. Cette baisse accompagne celle du nombre d'élèves souhaitant s'engager dans des études scientifiques (hors médecine), entrainant la diminution alarmante du nombre de candidates et candidats aux concours d'enseignement, et à la stagnation à un niveau très faible de la proportion de filles dans les études supérieures en mathématiques et informatique en particulier. Il n'est pas question ici d'en analyser les raisons, elles sont nombreuses et multi-factorielles. Mais force est de constater que les récentes réformes n'ont pas amélioré les statistiques.

Ainsi, favoriser des activités extra-scolaires pour regrouper des élèves motivés issus de différents établissements, leur montrer qu'elles et ils ne sont pas seules à aimer les mathématiques, qu'il est normal de se demander ce qu'on peut faire avec des études en mathématiques, et justement expliquer les débouchés de telles études, est une action qui peut, si elle est portée à l'échelle nationale, avoir un véritable effet bénéfique pour l'ensemble des filières scientifiques. En pratique, MathC2+ apporte effectivement un flux supplémentaire non négligeable vers les sciences et les mathématiques. Les indicateurs (pas encore assez systématiques, mais nous y travaillons) montrent que 50% des élèves qui ont suivi ces stages continuent dans les études scientifiques notamment en mathématiques, soit 600 personnes supplémentaires par an (nous reviendrons plus loin sur les effectifs). Les sommes modestes nécessaires au fonctionnement de MATHC2+ ont donc des répercussions qui peuvent au long terme être spectaculaires, et ainsi contribuer durablement à la création de destins scientifiques nouveaux.

Mentionnons que ces stages sont souvent l'occasion d'un dialogue direct entre universités, IREM, centres de recherche (Inria, CNRS) et responsables académiques, participant à resserrer des liens entre tous ces acteurs majeurs de la formation. C'est aussi l'indication que l'échelon académique est adapté pour mener à bien ce genre de programme, et la SMF est donc un responsable naturel pour cette action.

Ce programme a aussi démontré que les cadres de l'Éducation nationale et de l'Enseignement Supérieur, que sont les IA-IPR, les professeurs et les enseignants-chercheurs, savent se mobiliser sur des projets de proximité et entamer un dialogue fructueux pour la réussite des élèves.

Qu'en pensent les élèves ?

Ce paragraphe sera très court : les retours sont unanimes, quels que soient les stages. Tous les élèves, filles et garçons, ressortent de cette expérience avec une vision différente des mathématiques, une motivation renouvelée, souvent une découverte des bénéfices du travail en groupe et bien entendu, des souvenirs inoubliables des sorties, repas et veillées… D'ailleurs, un moyen de motiver les collègues à organiser eux-mêmes des stages consiste à les inviter à participer à un stage déjà existant, le résultat est imparable.

Combien de stages ?

Chaque année entre 2011 et 2019, en régime stable, plus d'une quarantaine de stages ont été organisés, pour entre 1000 et 1500 élèves. Il n'y a pas de stage typique, mais en moyenne, chaque stage regroupe sur plusieurs jours environ 25 élèves qui viennent de plusieurs établissements souvent éloignés les uns des autres. Les stages, qui ont lieu dans toutes les académies, métropole et outre-mer, se déroulent à l'université la plus proche durant les vacances scolaires. La période n'est pas forcément la même au collège (peu de contraintes) et au lycée (où il est judicieux d'intervenir avant les choix de spécialités). Tout stage permet des moments d'échanges entre élèves, et avec des chercheuses et chercheurs, des doctorant.e.s, qui permet à tous de casser des stéréotypes sur les carrières, les profils, les débouchés, les métiers,…

La COVID-19 a évidemment donné un coup d'arrêt au programme : l'immersion, le travail en groupe, la convivialité étant au cœur des stages MathC2+, il n'a pas été simple d'en organiser depuis 2 ans. Cependant, plus de 500 élèves ont pu bénéficier de notre soutien en 2020, et de même en 2021 : il faut souligner l'engagement et l'énergie des collègues qui ont réussi à maintenir et mettre en place de tels événements pendant ces 20 derniers mois.

Quels objectifs pour le futur ?

Notre ambition est de soutenir d'ici 2025 au moins 3000 élèves par an. Nous réfléchissons aux meilleures façons de lever les freins à l'organisation. En particulier, pour pouvoir passer à l'échelle, le frein financier est majeur, car le nombre de stages dépend essentiellement des fonds que nous recueillons. En effet, les ressources financières de MathC2+ ne proviennent que des mécènes, sponsors et institutions, qui décident chaque année d'abonder des fonds dans cette action. L'un des rôles de la SMF et des bénévoles qui participent à ce programme est d'aller chercher les financements pour aider les organisateurs de stages. L'enjeu financier pour ce programme est donc crucial, car il n'est pour le moment pas possible de répondre favorablement à toutes les demandes, plus nombreuses que le nombre de stages soutenus. De nombreux sponsors - le MENJS lui-même, la Fondation Blaise Pascal, le CNRS (INSMI), INRIA, des entreprises privées : CASIO, la fondation Natixis, NapoleonX - ont rendu ces stages possibles durant les deux dernières années.

Le Collège de France, parrain scientifique du programme depuis 2021, soutient fortement le programme sous différentes formes, et en apportant la somme considérable de 50.000 euros sur trois ans. La Fondation du Collège de France et la Fondation CNRS ont depuis novembre 2021 placé MathC2+ dans le catalogue de leurs actions. Un tel soutien est fondamental, car il apporte de la visibilité et de la crédibilité à notre action, et

pourra nous apporter des sponsors supplémentaires.

En conclusion, alertés par le niveau général des élèves français en mathématiques, et face à la chute des effectifs dans nos filières scientifiques, il nous faut toutes et tous agir. MathC2+ se concentre sur les jeunes et par les stages que nous soutenons, prioritairement destinés aux jeunes issus de milieux peu exposés aux sciences, nous luttons contre les inégalités territoriales et sociétales fortes parmi les élèves de filières scientifiques, en favorisant les vocations scientifiques partout en France. Les bénéfices de ces stages sont incontestables, en attestent les comptes-rendus des organisatrices et organisateurs, mais surtout ceux des élèves !

7 Les Journées Nationales de l'APMEP

Claudie Asselain-Missenard

Chaque année, la régionale d'une académie organise un congrès sur trois journées, où les participants sont invités, à travers des conférences et ateliers, à réfléchir à leur métier d'enseignant. L'atmosphère y est conviviale, propice aux échanges, sans négliger le tourisme et les distractions.

Voici ce que l'on peut lire sur le site de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public. Ce paragraphe résume parfaitement la chose. Ceux d'entre vous qui ont déjà participé aux Journées peuvent directement vaquer à leurs autres obligations. La suite est destinée à ceux - peu nombreux sans doute - qui n'ont jamais eu vent de cette affaire !

Bref historique

La création de l'association date de 1910. Mais les premières "Journées" n'ont eu lieu qu'en 1961 à Aix-en Provence. Elles n'avaient pas encore de thème fédérateur. Depuis, des Journées se sont tenues chaque année, avec une régularité de pendule, que même le virus n'a pas complètement déstabilisée. La formule a évolué, au gré des ministres successifs et de leurs relations avec l'APMEP, jusqu'à prendre sa forme actuelle. Le congrès avait lieu au départ sur temps scolaire (présence soumise à autorisation du chef d'établissement pour les enseignants en exercice), puis sur les vacances une année sur deux, puis entièrement pendant les vacances.... Il semble qu'elles aient maintenant trouvé leur formule d'équilibre et attirent autour de 500 participants chaque année... et jusqu'à 1000 l'année du centenaire de l'association.

L'esprit de la manifestation

L'APMEP est organisée en Régionales, qui permettent de mener au niveau local la réflexion sur notre métier. Mais une fois par an, les membres de toute la France sont heureux de se retrouver pour trois riches Journées Nationales. Elles s'adressent à tous, y compris les non adhérents (qui peuvent souvent y trouver de bonnes raisons de le devenir). Elles se fédèrent autour d'un thème, souvent très ouvert, choisi par les organisateurs. Elles ont à cœur d'intéresser des professeurs de tous niveaux (école, collège, lycée, enseignement supérieur), conformément aux convictions affichées de l'APMEP qui promeut la collaboration inter cycles.

Depuis de nombreuses années maintenant, les Journées ont lieu le premier week-end des vacances de Toussaint. Hors temps scolaire, donc. Elles constituent un des meilleurs exemples qui soit de formation continue par les pairs et de mutualisation des pratiques. Elles apportent aux participants un renouveau du lien avec la discipline qu'ils ont choisi d'enseigner, un éclairage sur les recherches didactiques en cours, et l'occasion d'échanger avec ces gens si divers, qui se trouvent avoir le même métier que vous à travers toute la France. Ce métier qui n'est pas un métier, mais mille métiers. À travers cet événement national, un coup de projecteur est mis sur notre association et notre discipline. Les jeunes collègues y sont particulièrement bienvenus et les diverses Régionales organisatrices mettent en place des mesures incitatives pour que débutants et stagiaires participent à ces journées qui mettent à l'honneur l'enseignement des mathématiques, de la maternelle à l'université. Dans le détail

Les conférences

Comme dans tout congrès, des plages de conférence sont prévues. Autour du thème, qui sert un peu de prétexte, on trouve une grande variété d'intervenants. Essayer de suivre une "vraie" conférence de mathématiques - pour se rappeler pourquoi on a aimé cette discipline, réfléchir autour d'une recherche en didactique présentée par son auteur, ou se plonger dans un éclairage historique ou culturel … c'est la variété des propositions qui fait que chacun trouvera un menu à son goût. Avec toujours un peu d'aléas : vais-je être intéressé ou déçu par ce que je vais écouter ? La réponse - rassurez-vous- est le plus souvent de l'enthousiasme.

Les ateliers

Ceux-ci constituent une spécificité importante. Toute personne ayant un lien avec l'enseignement des mathématiques peut proposer un atelier aux Journées. Les organisateurs se dotent bien sûr d'un comité scientifique pour examiner ces propositions d'atelier. Mais l'éventail retenu est très large, et il y en a de toutes sortes, du plus interactif au plus savant. C'est dans cette mise en commun de nos réflexions de tous ordres, entre pairs et sans hiérarchie des paroles, dans ces plages de libre-échange que l'on trouve réellement la marque de nos Journées.

Le salon des exposants

Durant deux jours, tout ce qui compte dans le petit monde de l'enseignement des mathématiques tient salon : l'APMEP elle-même (qui publie de nombreuses et intéressantes brochures), les IREM, les éditeurs de livres, de jeux, de magazines, de matériel pédagogique … Il fait bon y trainer pour découvrir de nouvelles ressources pour sa classe ou s'offrir par simple curiosité intellectuelle le dictionnaire amoureux des mathématiques ou la dernière variante du Rubik's cube, ou essayer de gagner la calculatrice offerte par tirage au sort par son fabricant.

Le travail associatif (commission, régionales, assemblée générale…)

Les Journées, c'est aussi l'occasion de présenter les diverses instances qui travaillent toute l'année au sein de l'association : commissions ciblées, groupes de travail, équipe des Régionales… C'est aussi l'occasion d'échanges, parfois houleux, parfois apaisés, avec l'inspection générale qui, en tant que pilote des décisions pédagogiques, vient courageusement informer, et débattre lors des questions d'actualité, devant une salle comble … et pas toujours acquise (euphémisme). Et c'est en assemblée générale que se clôturent les Journées. Là, les différents responsables nationaux de l'association présentent les projets et actions en cours, répondent aux questions des adhérents de leur mieux, recueillent leurs aspirations et esquissent des orientations pour l'avenir.

Les temps de convivialité

Mais les Journées, c'est aussi l'occasion de se retrouver entre gens de la même boutique, de renouer avec des collègues de longue date perdus de vue ou de faire de nouvelles rencontres, de discuter, voire disputer à la sortie d'un atelier, de récolter idées et adresses, de découvrir de nouvelles pratiques qui donnent envie d'essayer, bref de profiter du contact direct et informel de collègues venus de partout, à table, autour d'un café, ou en flânant dans le salon des exposants. En sus des instants décrits ci-dessus, il y a bien sûr des moments de convivialité plus organisés : spectacles, banquet, visites à la fin des journées. Tout ce que les organisateurs ont envie de donner à voir, à entendre ou à goûter de leur belle région s'offre aux congressistes après le labeur.

Un exemple Bourges 2021

Les dernières Journées Nationales ont eu lieu à Bourges du 23 au 26 octobre 2021. Celles de 2020 avaient pris une forme virtuelle, ce qui était déjà un tour de force. Mais la petite équipe de la Régionale Centre-Val de Loire, qui avait pris le risque d'organiser vraiment l'événement en 2021 dans un contexte de forte incertitude, a parfaitement réussi son pari. Une organisation impeccable, un programme riche et fourni, des conférences passionnantes et variées. Elle a dû pour cela surmonter les divers aléas qui attendent tout responsable de manifestation de ce genre (le CROUS qui vous lâche au dernier moment pour la fourniture des repas, par exemple). Et garder jusqu'au bout son calme et son énergie pour accueillir avec le sourire les 600 enseignants de mathématiques, de la maternelle à l'université, qui avaient convergé vers le centre de la France, comme un seul homme, dès le début des congés de Toussaint. Beaucoup de préparation et d'efforts ont été ainsi récompensés à leur juste valeur par la satisfaction de ces nombreux présents.

La morale de l'histoire

admirable…

En ces temps d'individualisme, n'est-il pas réconfortant de voir que de si nombreux enseignants n'hésitent pas, durant leurs vacances et sur leurs propres deniers, à traverser le pays pour venir échanger, se former, apprendre, au contact les uns des autres ? Et cela dans une étonnante discrétion. Les médias, si prompts à décrier, ne mettent aucun enthousiasme à saluer ce qui mériterait de l'être. Les Journées récoltent parfois un article dans les journaux régionaux, mais n'ont guère d'écho dans les médias nationaux. Ce qui fonctionne ne fait pas vendre. Pourtant, je trouve que ce serait réconfortant et utile d'en parler au grand public (qui est souvent aussi parent d'élève, en sus d'être le grand public).

utile socialement…

Ce moment de rencontre annuel est certainement profondément utile. Dans une institution qui peine à trouver ses marques sur le plan de la formation continue de son petit personnel, les Journées de l'APMEP sont une forme de pratique, peu coûteuse à l'institution (et pour cause), et d'une rare efficacité. Refaire des mathématiques pour le plaisir, réfléchir à sa pratique quotidienne en la confrontant à d'autres pratiques, se documenter, fréquenter les chercheurs en didactique… Tout cela devrait faire partie intégrante du métier de professeur de mathématiques. Et pourtant, hormis lors de journées du type de celles-ci, il y est peu incité.

et revigorant pour les individus…

Tous ceux qui y ont goûté vous le diront, on revient de ces trois jours ragaillardi, avec des projets nouveaux, des désirs de changement, une énergie reconstruite, un enthousiasme de débutant. Elles sont un excellent moyen pour relancer la machine, un peu usée par le quotidien et les difficultés inhérentes au métier. On a toutes les chances d'en repartir en sachant de nouveau pourquoi on aime les mathématiques et pourquoi on a choisi le noble métier de professeur.

8 L'Institut Henri Poincaré

Sylvie Benzoni et Clotilde Fermanian

Fondé par Émile Borel et bâti en 1928 grâce à des mécènes privés au sein de la Faculté des sciences de l'Université de Paris comme un « centre d'enseignement et de recherches scientifiques sur la physique mathématique et théorique et les sciences connexes, telles que le calcul des probabilités », l'Institut Henri Poincaré est la maison historique des mathématiques et de la physique théorique en France.

Depuis sa refondation au tournant des années 1980-1990, cette maison se veut basée sur un triptyque : une bibliothèque, un centre de recherche à thèmes et un lieu d'ouverture des mathématiques sur le public.

Le 3ème volet du triptyque a été mis en œuvre depuis une douzaine d'années autour d'activités pour les scolaires, de conférences et colloques grand public, d'expositions à la bibliothèque et hors les murs, de films documentaires, d'un ciné-club et de podcasts.

Il lui manquait cependant un lieu spécifique pour se matérialiser pleinement, les activités classiques de l'IHP étant elles-mêmes à l'étroit.

Lancé dans les années 2010 sous l'impulsion de Cédric Villani, un grand projet d'extension donnera en 2022 à l'IHP la place de remplir toutes ses missions et en particulier celles d'accueillir du public, notamment scolaire, dans des locaux appropriés.

Bâtiments Borel et Perrin vus du ciel © IHP

Emplacement des bâtiments Borel et Perrin sur le campus Curie © IHP

Le projet d'extension

Bien qu'agrandi deux fois (construction des 3ème et 4ème étage en 1954 et de la salle de lecture et de la mezzanine de la bibliothèque en 1971) jusqu'à atteindre 4000 m², le bâtiment historique de l'IHP, dit bâtiment Borel ne suffisait plus. Le bâtiment d'en face, construit pour le laboratoire de chimie physique de Jean Perrin en 1926 et appartenant à Sorbonne Université (anciennement Université Pierre et Marie Curie), est en cours de réhabilitation pour permettre l'extension de l'IHP. Financé par le CPER 2015-2020 (CNRS, État, région Île de France et ville de Paris), le projet architectural prévoit de dédier tout le rez-de-chaussée et une bonne partie du sous-sol à l'accueil du public, soit 900 m² pour une exposition permanente, un espace d'exposition temporaire et une grande salle d'activités de médiation. Les étages supérieurs – environ 1100 m² – seront essentiellement réservés aux activités scientifiques.

Modélisation du bâtiment Perrin après réhabilitation (vues Ouest à gauche, Est à droite) © Egis

Le projet, en particulier muséographique, est aussi soutenu par des fonds privés, levés auprès de mécènes par le Fonds de dotation de l'IHP, créé en 2016 par les tutelles de l'IHP (CNRS et Université Pierre et Marie Curie à l'époque), les entreprises partenaires et les sociétés savantes.

La Maison Poincaré

La Maison Poincaré est le nom donné au département de l'IHP en charge de toutes les activités de diffusion et de médiation des mathématiques et de leurs interactions. C'est aussi le nom de l'espace d'accueil du public dans le bâtiment Perrin, comprenant les espaces muséographiques pour l'exposition permanente (au rez-de-chaussée) et les expositions temporaires (au sous-sol) et la salle de médiation (au sous-sol), repérable par son logo :

MAISON POINCARÉ

L'exposition permanente de la Maison Poincaré fait partie intégrante du projet d'extension de l'IHP. Celui-ci est pensé depuis le départ comme une chance unique de développer un programme muséographique porté par un institut de recherche en mathématiques. Quand le cabinet de scénographes Du& Ma fut sélectionné aux côtés de l'architecte Atelier Novembre en 2017, les ambitions du programme muséographique pour

l'exposition permanente étaient là : montrer que les mathématiques constituent une science vaste et vivante, en interaction permanente avec les autres sciences et la société. Cependant tout le contenu restait à concevoir. Il est aujourd'hui quasiment finalisé et en cours de production par des prestataires. C'est le fruit d'une collaboration avec la muséographe Céline Nadal (MuseoScience), la cheffe de projet Marion Liewig et des dizaines de volontaires enthousiastes : chercheurs et chercheuses, enseignant·es, médiateurs et médiatrices, ingénieur·es… Dans ce travail collectif, nous avions notamment pour objectif de donner une image accessible, moderne et inclusive des mathématiques, propre à susciter la curiosité et l'étonnement du public. Nous visons particulièrement les jeunes, à partir de la classe de 4ème. Les classes seront systématiquement accompagnées par un médiateur ou une médiatrice.

L'exposition permanente

L'exposition permanente de la Maison Poincaré s'articule autour d'espaces patrimoniaux (le bureau, la salle de thé et l'amphithéâtre Perrin) et d'espaces aménagés de manière moderne (l'atrium, la grande galerie et la salle Alice). Le parcours de visite, sans ordre prédéfini, est guidé par des verbes d'action, un par espace.

Plan du rez-de-chaussée du bâtiment Perrin : espaces muséographiques et jardin. © Du& Ma

- Connecter : dans l'atrium, le public pourra se poser sur les marches pour observer la carte de « métro mathématique » et les objets du quotidien qui l'entourent, l'idée étant de faire percevoir les innombrables connexions entre les différents domaines ; des jeux et histoires animées permettront d'approfondir cette sensation.
- Devenir : dans l'ancien bureau de Jean Perrin, en écho à Jean Perrin lui-même et à la physicienne Yvette Cauchois, deux figures emblématiques de l'histoire du lieu, le public découvrira une série de portraits de femmes et d'hommes contemporains aux engagements et parcours divers, empreints de mathématiques et de valeurs en rapport avec la science.
- Inventer : dans l'amphithéâtre Perrin et sur sa coursive, autour de portraits photo et vidéo, d'objets et de panneaux, on montrera diverses manières de faire avancer la recherche en mathématiques, que ce soit pour résoudre des problèmes ou pour construire de nouvelles théories ; l'importance du travail collectif sera soulignée au travers d'exemples récents.
- Modéliser : dans la grande galerie, seront abordées diverses manières de décrire le monde par les mathématiques en interaction avec la physique, la biologie, l'informatique, etc, au travers de jeux, expériences et vidéos ; les thèmes principaux porteront sur les spectres et ondes, hasard et données, foules et fluides.
- Partager : dans l'ancienne salle de thé du laboratoire de chimie physique où Perrin, Borel et d'autres intellectuel·les se retrouvaient régulièrement, un livre sonore, un chuchoteur de formules, une carte spatio-temporelle interactive, des objets artistico-mathématiques – dont les fameux modèles de l'IHP photographiés par Man Ray – évoqueront l'échange, le partage et les liens qui unissent art et mathématiques.
- Visualiser : la salle Alice (en référence à Alice au pays des merveilles dans le programme de médiation) sera le lieu de l'expérience Holo-Math, qui permettra au public de manipuler en réalité mixte des concepts abstraits tels que le mouvement brownien ; l'animation sera assurée par un médiateur ou une médiatrice pour des petits groupes.

On remarquera une certaine correspondance entre ces verbes et les compétences attendues en fin de collège. On peut grosso modo la résumer dans le tableau ci-dessous, mais d'autres fils pourront être tirés par les médiateurs et médiatrices, au cours de la visite ou lors d'ateliers. Par exemple en ce qui concerne « calculer », des machines à calculer appartenant aux collections patrimoniales de l'IHP seront présentées comme un clin d'œil à l'histoire du calcul et de l'informatique, dans le sas juste avant la salle Alice, où les visiteurs et visiteuses expérimenteront les résultats de calculs en direct dans les casques de réalité mixte.

Compétences cycle 4	Verbes du parcours de visite
Calculer	Connecter, Modéliser
Chercher	Inventer
Communiquer	Partager
Raisonner	Connecter, Partager
Modéliser	Modéliser
Représenter	Visualiser, Partager

En outre, nous espérons que l'espace Devenir sera source d'inspiration pour les lycéens et lycéennes. C'est en tous cas dans cette idée qu'il a été conçu, en proposant une variété de parcours et de profils. Dans les choix des portraits (40 en tout),

aussi bien dans l'espace Devenir que dans l'espace Inventer, nous avons veillé à la représentation équilibrée des femmes et des hommes. C'est une intention délibérée de contrecarrer les stéréotypes de genre, avec l'ambition de contribuer à convaincre les jeunes femmes de s'engager dans les carrières scientifiques.

Programmation

En complément des visites libres ou guidées de l'exposition permanente, la Maison Poincaré proposera des ateliers pour les classes, des rencontres entre le public et les chercheurs et chercheuses, dans la salle de thé et le jardin, des projections-débats dans l'amphithéâtre.

Atelier ballons et Rulpidon à la bibliothèque pour une classe de terminale

Des visites spéciales pour les enseignant·es et les étudiant·es se destinant à l'enseignement seront organisées, comme nous le faisons pour les expositions temporaires présentées à la bibliothèque. Des documents et supports d'accompagnement pour les classes seront proposés. Leur élaboration fait partie des objectifs d'un nouveau travail collectif en 2022. Par ailleurs, la Maison Poincaré s'inscrit au cœur d'un réseau national de « Maisons des mathématiques ». Nous travaillons de manière rapprochée avec la Maison des mathématiques et de l'informatique et avec la Maison de Fermat pour la conception d'expositions temporaires itinérantes. C'est le cas de Sous la surface, les maths, Comme par hasard et Entrez dans le monde de l'IA. Aussi l'espace d'exposition temporaire de la Maison Poincaré sera utilisé dès l'ouverture.

L'inauguration est prévue début 2023. D'ici là, nous avons besoin de tous et toutes pour faire connaître la Maison Poincaré !

9 Le Colloquium CFEM-ARDM

Viviane Durand-Guerrier

Le Colloquium CFEM-ARDM est couplé une fois par an avec le séminaire national de didactique des mathématiques ; il est co-organisé par la CFEM et l'ARDM avec l'appui de l'université et de l'IREM de Paris. Il se déroule traditionnellement dans les locaux de l'université, sur le site Rive Gauche (anciennement Paris 7-Denis Diderot). En raison de la pandémie, le Colloquium CFEM-ARDM 2020 a dû se dérouler pour la première fois à distance. Il en a été de même en 2021.

Le premier Colloquium CFEM-ARDM a été organisé en 2005 suite à l'attribution à Guy Broussseau de la première médaille Félix Klein décernée par l'ICMI. La médaille Félix Klein récompense des contributions substantielles à la recherche, et l'introduction de nouveaux problèmes, idées, perspectives et réflexions critiques. Des considérations supplémentaires incluent les rôles de leadership, le mentorat et la reconnaissance par les pairs, ainsi que les liens entre la recherche et la pratique. Jusqu'en 2016, nous avons invité des chercheur.e.s reconnues internationalement (outre Guy Brousseau, André Deledicq, Michèle Artigue, Gérard Vergnaud, Gilbert Arsac, Yves Chevallard, François Alouges, Christine Proust, Mariolina Bartolini Bussi, Barbara Jaworski, Gilles Dowek). André Deledicq était récipiendaire de la médaille Erdös de la World Federation of National Mathematics Competitions en 2004 ; Michèle Artigue a reçu la médaille Félix Klein en 2013 ; Yves Chevallard était récipiendaire de la médaille Hans Freudental de l'ICMI 2009. Ajoutons que Christine Proust vient de recevoir la médaille Kenneth O. May de l'ICHM (International Commission of the History of Mathematics).

Depuis 2017 l'organisation du Colloquium a évolué. Plusieurs intervenants sont invités autour d'une thématique en lien avec des questions vives de l'enseignement, l'apprentissage et la diffusion des mathématiques associant plusieurs conférence et dans certains cas une table ronde ; Mathématiques et citoyenneté (2017) ; Concret et abstrait dans l'apprentissage des mathématiques, de la maternelle à l'université (2018) ; Enseigner les mathématiques de la maternelle à l'université. Quelle formation pour les enseignants ? (2019) ; Appropriation des mathématiques et usages dans la société (École, enseignement et formation) (2020). En 2020, les conférencier.e.s invité.e.s étaient Corine Hahn, Antoine Rolland, Sonia Yvain-Prebiski ; une table ronde avec les trois conférencier.e.s, animée par Simon Modeste, a clôturé la demi-journée.

Le Colloquium CFEM-ARDM 2021 a eu lieu le vendredi 9 avril 2021, en ligne, sur le thème : « Recruter des enseignants de mathématiques : quelles connaissances et compétences mathématiques, didactiques, et pédagogiques pour les enseignants du primaire et du secondaire ? ». les conférenciers invités étaient Louise Nyssen, Thomas Barrier et Renaud Chorlay ; une table ronde avec les trois conférencier.e.s invité.e.s et Nathalie Sayac animée par Pierre Arnoux à clô-

turé la demi-journée. L'argumentaire de l'annonce est rappelé ci-dessous :

L'actualité « brûlante » des réformes des concours de recrutement des enseignants pousse à se questionner sur la formation initiale et le recrutement de celles et ceux qui enseignent les mathématiques (professeurs des écoles et professeurs de mathématiques notamment). Le déplacement du concours en toute fin de parcours de formation initiale change le rapport à la formation et au recrutement, mais modifie aussi la nature de l'évaluation des compétences disciplinaires, didactiques et professionnelles lors du concours. La formation et le recrutement de ces enseignants est un enjeu fondamental dans un contexte où le niveau des élèves français en mathématiques semble poursuivre sa chute. Les divers dispositifs existants, ayant existé ou envisagés, pour remédier au manque de candidats aux concours et assurer une pré-professionnalisation des enseignants, en mathématiques et dans le premier degré, sont aussi des éléments à discuter. Le Colloquium vise ainsi à contribuer au débat sur la formation et le développement professionnel des enseignants, leurs connaissances et compétences, en particulier mathématiques, didactiques et pédagogiques, l'évaluation de celles-ci (autant en formation, dans les concours), et à nourrir la réflexion sur leur articulation dans les différents lieux où elles sont construites (licences, masters MEEF, etc.).

Le Colloquium 2022 se tiendra le vendredi 1er avril après midi. Nous espérons pouvoir le tenir en présence. Un petit groupe coordonné par Viviane Durand-Guerrier a été constitué pour l'organiser : il se compose de Charlotte Derouet, Edwige Godlewski, Elise Janvresse, les responsables du séminaire de l'ARDM : Simon Modeste et Julie Horock. Le thème n'est pas encore arrêté ; plusieurs pistes sont envisagées : pluridisciplinarité ; intelligence artificielle ; neurosciences etc. . .

Le Colloquium CFEM-ARDM vise à contribuer aux débats sur les questions vives de l'enseignement, l'apprentissage et la diffusion des mathématiques et de leurs interactions en favorisant le dialogue entre chercheurs et praticiens. Il s'adresse à l'ensemble des acteurs intéressés par ces questions. Nous espérons vous accueillir nombreux et nombreuses à cette occasion.

Les annonces sont disponibles sur le site de la CFEM à la rubrique manifestations : http://www.cfem.asso.fr/manifestations/. L'IREM de Paris édite les actes et gère les vidéos (captation, montage, édition et mise en ligne). Les annonces, programmes, actes et/ou vidéos (selon les années) sont disponibles sur la page dédiée du site web de l'IREM de Paris : https://irem.u-paris.fr/colloquium-cfem-ardm.

Ce sont des outils précieux mis à disposition de la communauté mathématique. N'hésitez pas à visiter ces deux sites.

10 AED, an 3 : quelques nouvelles

Louise Nyssen

Le dispositif AED (assistant d'éducation) en préprofessionnalisation a été inité en septembre 2019. Prenant le relais d'une succession de dipositifs de préprofessionnalisation testés puis abandonnés, il consiste à engager sur des contrats de 3 ans des étudiants de deuxième année de licence et à leur confier des tâches d'enseignement dans un établissement, ces tâches évoluant de la pratique accompagnée vers une prise de responsabilité annoncée comme ponctuelle. En première année de master, une inscription en master MEEF est exigée. Il est maintenant question de prolonger les contrats d'un an, pour que les étudiants puissent en bénéficier jusqu'en deuxième année de master [20].

L'intention affichée est de donner aux étudiants et aux étudiantes qui envisagent de faire de l'enseignement leur métier, un soutien financier ainsi qu'une expérience qui leur permette d'éprouver, puis de consolider leur motivation. Mais ce dispositif induit une charge de travail et d'organisation supplémentaire, susceptible de décourager les vocations trop fragiles ou simplement trop jeunes.

Soucieuses qu'il soit véritablement une aide plutôt qu'un obstacle, la SMF, la SMAI et la SFdS avaient publié en février 2019, un premier communiqué pour attirer l'attention sur quelques conditions indispensables à sa réussite. En mars 2021, après un an et demi de fonctionnement, et 6 mois avant l'arrivée en master MEEF de la première cohorte d'AED, d'autres difficultés sont apparues. Les plus aiguës sont liées aux conditions d'exercice de la responsabilité en établissement pendant la première année du master. La CFEM a rédigé en avril 2021 un communiqué, dont le texte suit, et l'a envoyé aux trois directions de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur, ainsi qu'à l'Inspection générale. À ce jour, 15 janvier 2022, nous n'avons reçu aucune réponse.

Voici cinq mois que la première cohorte des AED est entrée en M1 MEEF. Les difficultés que nous redoutions se concrétisent, car il est très difficile de concilier la formation prévue à l'université avec l'exercice de la responsabilité en établissement. Les emplois du temps ne peuvent être aménagés autant qu'il le faudrait sans les priver d'une partie nécessaire de la formation. En effet, les maquettes de master ont été conçues conformément aux textes officiels [21], pour des étudiants et des étudiantes qui font un stage de pratique accompagnée d'une durée de six semaines en M1 puis un stage de pratique accompagnée ou en responsabilité d'une durée de douze semaines en M2 (soit six heures hebdomadaires). Le volume horaire de la formation est donc bien plus important en M1

20. Cette information a été donnée via le réseau des INSPE mais reste encore très floue.
21. https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042211054

qu'en M2, mais les AED devraient enseigner six heures par semaines en M1.

En établissement, les conditions d'exercice de ces étudiants, et le nombre d'heures de responsabilité qu'ils doivent assurer chaque semaine varient d'une académie à l'autre. Les AED qui sont en M1 MEEF aiment enseigner, et ils en ont fait leur projet professionnel. Cependant, ils peuvent se retrouver en difficulté s'ils sont placés en pleine responsabilité d'une classe, et certains démissionnent. À l'université de Montpellier, lors de mes cours aux M1 MEEF, je constate que les étudiants et étudiantes qui sont AED ont déjà beaucoup appris et ont une réflexion sur le métier d'enseignant, plus fine et plus poussée que celle de leurs camarades qui n'ont pas encore enseigné. Il faut se rappeler que nous les avons sélectionnés à l'entrée en L2 sur la base de leurs résultats académiques, mais on peut faire l'hypothèse que la pratique de la classe y contribue également. L'équipe pédagogique reste vigilante car elle constate aussi leur très grande fatigue, et la validation de la première année du master n'est pas une formalité.

En deuxième année de master MEEF, les étudiants doivent rédiger un mémoire, préparer le concours et faire un stage long. Contrairement à ce qui se passe en première année, cette situation est celle de tous les étudiants et elle a été anticipée dans les maquettes, où le volume horaire et les contenus de la formation sont plus adaptés. Il existe deux types de stage : en pratique accompagnée, ou en responsabilité à tiers temps rémunérés. L'année de M2 est extrêmement chargée, surtout pour les étudiants qui sont dans la seconde situation et qui n'ont pas beaucoup enseigné auparavant. On peut espérer que les AED seront mieux préparés, mais cette préparation doit les soutenir et non les décourager.

Pour cela, les AED ne doivent pas être considérés par les académies comme des moyens d'enseignement supplémentaires mais comme des futurs enseignants encore en formation, qu'il faut protéger pour la bonne réussite de leurs études et accompagner dans leurs parcours d'intégration professionnelle, comme on doit le faire pour tout étudiant en alternance.

La conclusion reste la même que celle du communiqué de 2021 : un cadrage national du dispositif, limitant le nombre d'heures en responsabilité et indiquant les conditions d'exercice plus précisément que la circulaire actuelle sont nécessaires, ainsi qu'un suivi du dispositif. Une concertation avec des personnes qui sont sur le terrain, au contact des étudiants, pourrait rendre le cadre plus pertinent et le suivi plus efficace.

Dans l'attente d'un véritable pré-recrutement, nos propositions pour améliorer le dispositif « assistants d'éducation en préprofessionnalisation » - Avril 2021

Face à la difficulté croissante du recrutement de professeurs de mathématiques, la communauté de l'enseignement des mathématiques - formateurs, associations professionnelles, sociétés savantes, syndicats – plaide presque unanimement, et depuis bien longtemps, pour la mise en place d'un système de pré-recrutement réfléchi, qui soit attractif pour les jeunes. Depuis 2012, les gouvernements successifs ont tenté d'apporter des réponses à cette demande par la mise en place de plusieurs dispositifs qui n'étaient en rien des pré-recrutements [22]. Ils permettaient seulement à quelques étudiantes et étudiants d'avoir une expérience pratique de l'enseignement au cours de leur cursus universitaire. Trop instables, manquant d'une impulsion nationale, gérés de façon disparate, ils n'ont pas pu s'imposer et leur échec a été analysé notamment dans un rapport de l'inspection générale [23]. Il est à craindre que le dispositif en cours ne subisse le même sort. Initié en septembre 2019, le dispositif des assistants d'éducation en préprofessionnalisation [24] (en abrégé, AED-prépro [25]) consiste à engager sur des contrats de trois ans des étudiants de deuxième année de licence et à leur confier des tâches d'enseignement dans un établissement, ces tâches évoluant de la pratique accompagnée vers une prise de responsabilité annoncée comme ponctuelle. La rémunération est correcte et cumulable avec les bourses. Il pourrait donc être attractif, sous réserve d'une bonne articulation entre les conditions d'exercice en établissement et les obligations des intéressés en tant qu'étudiants : proximité géographique, compatibilité des emplois du temps et, en amont, concertation entre le rectorat et les équipes pédagogiques au moment du recrutement.

La SMF, la SMAI et la SFdS s'étaient déjà exprimées sur ces points lors de la mise en place du dispositif [26]. Signe positif, la circulaire décrivant le recrutement, les fonctions et les conditions d'emploi des AED en préprofessionnalisation [27] donnait des consignes en ce sens.

Après dix-huit mois d'existence, nous avons recensé d'autres écueils qui mettent en péril le dispositif et nous proposons quelques mesures simples qui permettraient de l'améliorer.

• Impossibilité d'intégrer le dispositif en L3

Il devrait être exceptionnellement possible d'admettre des nouveaux AED-prépro au niveau du L3. Cette mesure se justifie quand le contingent attendu n'est pas atteint ou pour compenser des démissions, et le travail semble réalisable par des étudiants sélectionnés dans la mesure où les attendus en éta-

22. Emploi Avenir Professeur – mis en place à la rentrée 2012 , et Étudiant Apprenti Professeur - mis en place à la rentrée 2016.
23. http://cache.media.education.gouv.fr/file/2015/57/8/2015-024_Bilan_qualitatif_EAP_483578.pdf
24. https://www.devenirenseignant.gouv.fr/cid137417/preprofessionnalisation-une-entree-progressive-et-remuneree-dans-le-metier-de-professeur.html
25. Assistant d'éducation en préprofessionnalisation - mis en place à la rentrée 2019.
26. https://smf.emath.fr/node/122398
27. Circulaire n° 2019-156 du 6 novembre 2019.

blissement ne sont pas très différents du L2 au L3 et où les AED bénéficient d'un suivi personnalisé. Elle permettrait à des étudiants qui en ont le besoin et les capacités de bénéficier du dispositif s'ils n'ont pas pu y entrer en L2, ce qui est le cas, en particulier des étudiants issus de deuxième année de CPGE.

• Impossibilité de poursuivre le dispositif en M1 tout en étant inscrit dans un master disciplinaire

Pour réussir l'agrégation de mathématiques, il est indispensable de s'engager dans un master disciplinaire. Mais actuellement, la circulaire impose une inscription en master MEEF pour bénéficier de la troisième année du contrat, restreignant l'accès permis par le décret de référence [28], d'après lequel seule l'inscription « dans une formation dispensée par un établissement d'enseignement supérieur délivrant un diplôme national de master préparant au concours d'accès aux corps des personnels enseignants » est requise.

Il s'agit d'une mesure symbolique car elle concernerait très peu d'étudiants. Mais à l'inverse de la restriction actuellement affichée, elle pourrait attirer des étudiants susceptibles de devenir de très bons enseignants. Pour les étudiants brillants, l'envie de devenir enseignant ne doit pas entrer en conflit avec leur envie de se former à haut niveau. Il faut au contraire soutenir leur ambition en leur permettant de mener les deux de front s'ils s'en sentent capables, surtout pour les étudiants d'origine modeste qui ont besoin de ce soutien à leurs études.

• Volume et financement de l'enseignement en responsabilité en M1

A la rentrée 2021, les premiers AED en préprofessionnalisation seront en M1 MEEF et leur contrat stipule qu'ils devront assurer une partie de leur service en responsabilité. Il est maintenant question de ponctionner 6 heures sur la DHG10 des établissements, pour chaque AED en préprofessionnalisation au niveau M1. Mécaniquement, les chefs d'établissement prévoient de leur confier six heures d'enseignement en responsabilité.

Cette façon de procéder menace directement le dispositif car il décourage toutes les parties concernées : les étudiants, les établissements où ils exercent comme AED, et ceux où ils suivent leur formation. Il révèle la confusion des objectifs : les AED en préprofessionnalisation ne sont pas des moyens d'enseignement mais des étudiants qui doivent, pour devenir enseignants, réussir leurs études.

Les effets d'une telle mesure seraient catastrophiques pour tous les acteurs :

— Les chefs d'établissement seront obligés de réorganiser leurs équipes, parfois en remplaçant un enseignant titulaire par un étudiant de M1 MEEF.
— Les équipes pédagogiques d'accueil se sentiront flouées, en particulier les enseignants qui devront changer d'établissement ou accepter un complément de service dans un autre établissement. Les AED, tout d'un coup, se sentiront très malvenus.
— Les AED vont avoir une charge de travail et de stress incompatible avec leurs études. La circulaire du 6 novembre 2019 précise un service d'enseignement de six heures sur trente neuf semaines et que « les heures restantes pour atteindre les trois cent douze heures de présence annuelles dans l'établissement ou l'école peuvent être notamment consacrées à la préparation des interventions devant les élèves, à l'analyse réflexive, notamment en lien avec le tuteur en établissement ou en école, à la participation aux réunions des comités et instances propres aux établissements et écoles et à la participation aux réunions organisées périodiquement par le rectorat [...] » On pourrait en conclure que les deux heures hebdomadaires de différence pourraient suffire à préparer les cours. Si elles sont effectivement nécessaires, elles ne seront en aucun cas suffisantes : pour un débutant, préparer une heure de cours demande trois à quatre heures de travail.
— Les responsables de master MEEF ne pourront pas garantir la compatibilité des emplois du temps : pour exercer 6 heures par semaine les AED devraient être présents au moins trois demi-journées dans l'établissement et il ne sera pas possible d'en banaliser autant. En effet, à l'heure où sont élaborées les nouvelles maquettes, la tendance est de prévoir un maximum d'heures de formation en M1 afin de soulager un M2 qui s'annonce extrêmement chargé. L'expérience en établissement des étudiants qui sont AED, si riche soit-elle, peut remplacer le stage d'observation, mais pas les apports didactiques ou disciplinaires qui sont faits en M1 et sont indispensables à leur formation. La nécessité d'assister à tous les cours est un ingrédient essentiel de leur réussite.

C'est pourquoi, nous demandons que

— la dotation horaire des établissements ne soit pas diminuée par la présence d'un ou une AED,
— les heures en responsabilité des AED en M1 soient limitées à deux ou trois par semaine, en privilégiant la co-intervention. L'emploi des heures restantes - préparer les cours ou exercer d'autres tâches dans l'établissement - reste à clarifier.
— La présence en établissement soit limitée à deux demi journées hebdomadaires, pour respecter le temps des études.

Sans cela, il est à craindre que les chefs d'établissement refusent d'accueillir de nouveaux AED et que les étudiants démissionnent massivement à la fin du L3. Il serait regrettable qu'une décision relevant d'une interprétation purement comptable de la circulaire, prise sans aucune consultation apparente avec les acteurs de terrain, mette en péril ce dispositif au demeurant attractif.

28. Décret n° 2003-484 du 6 juin 2003.

Conclusion

Toutes ces difficultés font apparaître la nécessité d'un véritable suivi au niveau national et d'un travail de coordination à tous les niveaux. Il est urgent d'affirmer ce principe :

Un dispositif pérenne, construit dans la concertation et en tenant compte des remontées du terrain, est indispensable. Nous demandons

— la mise en place d'une commission nationale de suivi de ce dossier, associant toutes les parties prenantes (ministère, universités, associations de spécialistes, représentants des étudiants).

— que la déclinaison dans chaque académie soit assurée par un groupe de coordination comprenant des représentants du rectorat, des établissements où travaillent les étudiantes et étudiants AED, des licences et des masters concernés. C'est la seule façon de pouvoir résoudre les problèmes concrets qui se posent, et qui nécessitent actuellement des négociations délicates entre les parties prenantes11.

Il faut sans attendre essayer de rendre aussi attractif et aussi efficace que possible le dispositif AED-prépro existant. Au delà, le retour à un véritable système de pré-recrutement, qui laisse aux étudiants le temps pour étudier, est pour nous un élément essentiel. La Cour des comptes elle-même avait préconisé une telle mesure dans un rapport publié en octobre 201712. Le système des IPES (Instituts de préparation aux enseignements de second degré) avait connu un franc succès pendant plus de vingt ans, avant son abandon en 1979, et fourni à l'Éducation nationale plusieurs promotions de professeurs très bien formés. L'enseignement des mathématiques en avait largement bénéficié. Aujourd'hui, le seul dispositif de préprofessionnalisation qui subsiste est celui des Écoles normales supérieures, qui ne concerne qu'un nombre infime d'étudiants de très haut niveau, qui se destinent plutôt à l'enseignement supérieur. C'est d'un système d'une tout autre ampleur que nous avons besoin.

La crise actuelle du recrutement appelle des réponses ambitieuses, élaborées collectivement. Il est urgent de les apporter.

11 Christine Proust Lauréate de la médaille Kenneth O. May en histoire des mathématiques

Anne Cortella et Viviane Durand-Guerrier

Nous adressons nos félicitations à Christine Proust, historienne des Mathématiques, Directrice de Recherche émérite CNRS, membre du laboratoire SPHERE, pour la médaille Kenneth O. May en Histoire des mathématiques, qui lui a été attribuée conjointement avec Sonja Brentjes. Ce prix est décerné tous les quatre ans par l'ICHM (International Commission on the History of Mathematics, affiliée à l'IMU) à l'historien.e ou aux historien.ne.s des mathématiques dont les travaux illustrent le mieux les normes universitaires élevées et les contributions intellectuelles dans ce domaine [29].

Ce prix récompense Christine Proust pour ses contributions internationalement reconnues sur l'histoire des mathématiques babyloniennes et son implication dans la communauté internationale des chercheurs sur ce thème. En particulier ses travaux sur le boulier mésopotamien, sur les mathématiques de la Nippur ancienne, ou sur les travaux des érudits à Uruk, nous éclairent sur les pratiques des nombres, de la métrologie et du calcul dans cette culture ainsi que sur la circulation et l'élaboration des connaissances. Sa méthodologie et ses partenariats ont largement contribué à la transparence des connaissances dans ce domaine, encore améliorée par la politique qu'elle a contribué à développer sur la mise en accès libre des images et éditions de textes cunéiformes.

Le texte lu lors de la remise du prix et de la médaille à Christine Proust se trouve sur le site du laboratoire Sphère : http://www.sphere.univ-paris-diderot.fr/spip.php?article2591. Ses travaux contribuent depuis de nombreuses années aux réflexions sur la place de l'Histoire des Mathématiques en éducation, notamment via le réseau des IREM, et par ses contributions sur le site CultureMath (https://culturemath.ens.fr/) dont elle a été responsable de 2005 à 2008 et sur le site Image des Maths (images.math.cnrs.fr).

Christine Proust est Présidente du Conseil Scientifique des IREM depuis 2019. Elle avait été invitée à donner une conférence plénière au colloquium CFEM-ARDM en octobre 2013 :

http:// www.cfem.asso.fr/cfem/colloquium-CFEM-2013-Proust.

La vidéo de la conférence « Comprendre les mathématiques des érudits en observant celles des enfants... Un regard sur des tablettes scolaires de Mésopotamie datant du début du deuxième millénaire avant notre ère » est disponible sur le site de l'IREM de Paris :

https://irem.u-paris.fr/videos-des-colloquiums-cfem-ardm.

29. https://www.mathunion.org/ichm/prizes/kenneth-o-may-prize-history-mathematics