

1 Éditorial

Anne Cortella

Former les professeurs pour mieux former les élèves en mathématiques : c'est la raison d'être des IREM. Ils ont été créés pour cela il y a cinquante ans, et même si leurs activités, du fait de leur proximité avec les établissements scolaires et les chercheurs, se sont diversifiées au fil des ans en proposant de plus en plus de diffusion des mathématiques, c'est encore cette mission qui motive leur contractualisation avec leurs deux ministères de tutelle – celui de la recherche et de l'enseignement supérieur et celui de l'éducation nationale et de la jeunesse – en insistant sur les deux volets formation initiale et formation continue.

C'est aussi le besoin fondamental qui a été pointé il y a maintenant presque deux ans dans le rapport de la commission Villani-Torossian, et qui a déjà conduit à la mise en place d'un certain nombre des mesures préconisées, en particulier celles de la formation des enseignants de primaire par les Référents Mathématiques de Circonscription (RMC) et de la mise en place des « labos-maths » dans les lycées (voire les collèges). Les IREM se sont d'ailleurs associés à ces mises en place aux côtés de la Mission Mathématiques menée avec une belle énergie par Charles Torossian.

Et les IREM ont encore leur rôle à jouer pour cette formation, aux côtés des ÉSPÉ-INSPÉ (ou en leur sein parfois), aux côtés et avec les services de formation continue des rectorats, au sein des universités, grâce aux enseignants de terrain travaillant avec les chercheurs. Le colloque du cinquantenaire nous a permis de faire le point sur nos forces et nos faiblesses : une efficacité remarquable dans le développement professionnel des membres des IREM (cf. la **conférence** de Sylvie Alory, Charlotte Derouet et Luc Trouche : *Chercher et apprendre dans (d') un groupe IREM - Trajectoires d'acteurs et d'actrices...* et nombre d'ateliers du colloque), mais des difficultés à faire connaître nos très nombreuses ressources (cf. la **conférence de Michèle Artigue** : *La diffusion des connaissances et des ressources produites : quelles perspectives pour le réseau des IREM ?*) malgré le travail colossal de la Commission Inter-IREM-APMEP **Publimath** qui met toutes ces ressources à la disposition de la collectivité des mathématiciens. Cet éditorial est d'ailleurs l'occasion de rappeler que cette commission (comme les autres commissions inter-IREM) a besoin de forces vives : en particulier de professeurs de collège, mais aussi d'enseignants de tous niveaux et de techniciens...



Notre bilan des 50 années de productions de ressources

montre la persistance de la pertinence des travaux effectués, malgré les réformes de plus en plus rapprochées et contradictoires : c'est la force de l'école didactique française qui s'appuie sur les leviers épistémologiques des mathématiques, associée au travail poussé avec les professionnels de terrain, qui permet la qualité

des ressources élaborées au sein des groupes. Michèle Gandit (Grenoble) et Chantal Mennini (Bordeaux) ont réalisé avec la participation de tous les IREM et des Commissions inter-IREM (CII) un travail remarquable de mise en avant de ressources anciennes toujours intéressantes voire d'actualité, mises en lien avec des ressources plus récentes, par l'édition de brèves hebdomadaires toute l'année 2018-2019 (cf. *Brèves hebdomadaires des IREM*). Ceci confirme notre volonté de collaborer avec d'autres acteurs de la formation (par exemple les Maisons Pour la Science), afin de permettre à un nombre croissant d'enseignants de bénéficier de nos ressources.

La communauté des formateurs de mathématiques des ÉSPÉ-INSPÉ a par ailleurs eu la gentillesse de participer à notre enquête sur l'impact des IREM sur la formation initiale des enseignants, dont une synthèse, réalisée par Stéphane Vinatier (Limoges) est disponible sur le portail des IREM (<http://www.univ-irem.fr/spip.php?article1601> *Bilan et synthèse de l'enquête 2019*). Certaines des propositions des participants pourront être mises en œuvre rapidement, et la refonte du portail devrait tenir compte des suggestions. Un travail important devrait également échoir aux CII pour proposer des parcours de formation issus de nos nombreuses ressources. Cette enquête montre enfin la nécessité d'amplifier les efforts à destination des professeurs des écoles.

Toujours dans l'idée de mettre en valeur notre travail, la CFEM, incitée par le comité du prix, avait remis en mai dernier un dossier de candidature¹ du réseau des IREM à la médaille Emma Castelnuovo 2020², qui récompense des réalisations exceptionnelles dans la pratique de l'enseignement des mathématiques, honore des personnes, groupes, projets, institutions ou organisations engagés dans le développement et la mise en œuvre de travaux exceptionnels et influents dans la pratique de l'enseignement des mathématiques. Malgré le soutien de Gert Schubring et celui de nombre d'IREM de notre réseau

1. Le dossier est sur le site <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique379>

2. Détail sur le prix : <https://www.mathunion.org/icmi/awards/icmi-emma-castelnuovo-award-excellence-practice-mathematics-education>

international (Brésil et Afrique Subsaharienne), que nous remercions tous chaleureusement, notre dossier n'a pas été celui choisi. Je tiens ici à féliciter les lauréats aux trois médailles qui seront décernées à ICME 14 à Shanghai en juillet 2020 et ont été annoncées par ICMI-News : Tommy Dreyfus pour la médaille Félix Klein, Gert Schubring pour la médaille Hans Freudenthal, et nos collègues du National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) pour la médaille Emma Castelnuovo.

Malheureusement, les formations nécessaires ne peuvent être mises en œuvre à moyens constants, plus exactement, comme l'explique Stéphane Vinatier (dans l'article suivant), il ne devrait pas s'agir dans les académies de reporter les moyens dédiés aux IREM sur les « labos-maths » ou sur la formation des RMC. Ni de reporter les moyens dédiés à la formation continue dans les IREM à de la formation aux nouveaux programmes de lycées, comme ce fut le cas pour la dernière réforme des collèges. L'amplification de la formation continue des enseignants devrait passer par la complémentarité des actions dans les établissements ou les circonscriptions et dans les IREM : avec par exemple la création partout de groupes IREM des RMC et de groupes les faisant interagir avec des professeurs des écoles ; ou encore en remettant à la disposition des IREM, dans les universités, des PFA (Professeur Formateur Académique) et PEMF (Professeur des écoles Maître Formateur), travaillant en groupe dans les IREM et chargés sur leur temps de travail de former leurs collègues dans les IREM et dans les « labos-maths ». On peut toujours rêver... mais surtout, c'est à ce prix que nous pourrions revenir à un niveau convenable des élèves à la sortie de leur scolarité obligatoire ou du second degré, et à une motivation adéquate des enseignants.

En effet celle-ci est largement émoûsée par les difficultés de mise en œuvre de la réforme du lycée général ou professionnel (voir par exemple la communication³ de la commission Lycée professionnel de l'APMEP) et par l'abandon, dès les vacances de Toussaint et par un certain nombre d'élèves de première mais aussi de seconde générale et technologique, de toute velléité d'apprendre les mathématiques, comme cela avait été anticipé par l'APMEP et la SMF qui, lors des consultations sur les programmes, ont réclamé une spécialité différente pour les élèves de première souhaitant continuer cet apprentissage sans se destiner à des études scientifiques, et réclament toujours l'introduction de deux heures de mathématiques dans le tronc commun (voir les textes⁴). Des ajustements à la réforme paraissent donc nécessaires et il faut continuer à les réclamer.

Pour autant, ne boudons pas notre plaisir : c'est l'Année des mathématiques. La CFEM est représentée au comité de pilotage et a pleinement participé à la rédaction du guide de l'Année (lien vers le [guide](#)), ainsi qu'à la journée de lancement le 2 octobre à la Sorbonne. Il tient maintenant à chacun de jouer son rôle localement pour mettre en lumière notre discipline : exposés grand public, scolaires, étudiants, organisation de journées... Et ne pas oublier de s'impliquer dans la semaine « Maths & Numérique » (académique, du 27 au 31 janvier, organisée avec la participation de la CII TICE), dans la participation aux formations PAF CNRS, au Grand Forum des Mathématiques Vivantes (à Lyon du 13 au 16 mai), avant de finir en beauté par le congrès ICME 14 à Shanghai du 12 au 19 juillet 2020, pour lequel la France fait partie des pays qui auront une présentation nationale, présentation dont la CFEM coordonne la préparation.

3. <https://www.apmep.fr/Communique-de-la-commission-Lycees>

4. [Manifeste](#) pour un enseignement des mathématiques dans le socle commun de la voie générale au lycée; [Lettre ouverte au ministre](#)

Sommaire

1	Éditorial	1
2	Baisse des moyens des IREM.S : une tendance inquiétante ?	4
3	La réunion de la communauté mathématique lors des Journées Nationales de l'APMEP	6
4	L'Année des mathématiques. Le rôle de l'enseignement supérieur	7
5	De l'intérêt des formations proposées par l'INSMI pour l'année des mathématiques	10
6	Formation des enseignants du premier degré : le témoignage d'un « formateur expert » de RMC	11
7	Les mathématiques dans la réforme des CPGE de 2021	13
8	Agrégation externe de mathématiques : encourager les étudiants et favoriser leur réussite	15
9	Colloquium CFEM-ARDM : Enseigner les mathématiques de la maternelle à l'université. Quelle formation pour les enseignants ?	17
10	Educating the Educators III et l'ICSE	19
11	ICMI Newsletter	20
12	La CIEAEM, de Mostaganem à Shanghai	21
13	Annonces : deux appels à projet	22

2 Baisse des moyens des IREM.S : une tendance inquiétante ?

Stéphane Vinatier

Quatre fois par an les directeurs d'IREM.S⁵ se réunissent en ADIREM⁶ pour organiser les actions nationales ou internationales du réseau, définir les thématiques de recherche prioritaires qui guideront la répartition entre les IREM.S des moyens nationaux et échanger des informations notamment sur les situations locales. La question des moyens locaux ou nationaux est bien sûr cruciale et récurrente : les IREM.S fonctionnent avec des moyens extrêmement contraints, provenant de plusieurs sources (université, composantes, rectorat, réseau,...), attribués à des objets spécifiques (locaux, secrétariat, budget, décharge, heures pour les universitaires, heures pour les enseignants du primaire et du secondaire) et toujours insuffisants sur au moins l'un de ces objets (sur tous dans certains cas). La rétribution des forces vives des IREM, les enseignants de tous niveaux qui participent aux groupes de recherche-action, est un point essentiel pour assurer la pérennité de ces groupes : l'investissement qu'ils consentent en temps, en énergie, en réflexion, en expérimentation auprès des élèves, dans leur propre formation et par la suite dans celle de leurs collègues doit être reconnu et valorisé par l'institution.

La situation récente

Le niveau de rétribution a énormément baissé par rapport aux premiers temps des IREM, où les « animateurs » du secondaire pouvaient être déchargés à mi-temps ou de quelques heures par semaine sur toute une année pour leur participation à ces groupes ; cette modalité n'existe plus aujourd'hui, les enseignants ne peuvent espérer que le paiement d'heures supplémentaires (sous une forme administrative ou une autre⁷). L'activité s'en est ressentie : la rédaction de « brochures IREM », rendant compte extensivement de l'état de la recherche sur une question et des travaux menés sur celle-ci par un groupe, florissante à cette époque, a beaucoup diminué, faute du temps nécessaire pour la faire aboutir. Elle a pourtant le double avantage de permettre au groupe de prendre du recul sur ses travaux pour en faire la synthèse et d'être un vecteur de diffusion de ses conclusions ou interrogations dans la communauté des enseignants. La rédaction d'articles pour les revues du réseau⁸ ou de nos partenaires peut constituer un substitut intéressant : il s'agit d'une tâche elle aussi extrêmement formatrice pour les auteurs, valorisant et diffusant les travaux effectués, pouvant pleinement bénéficier de la participation au groupe d'un universitaire aguerri à ce genre d'exercice. Si l'investissement

en temps de rédaction est sans doute moindre que pour une brochure, étant donné le format réduit en nombre de pages, il reste substantiel et on ne peut espérer promouvoir ce type d'activité dans les groupes IREM.S que si la rétribution des enseignants participants reste à un niveau correct.

À ce sujet la situation est actuellement très variable d'un IREM.S à l'autre, sans jamais être particulièrement favorable : le nombre d'heures payées aux animateurs est toujours inférieur au nombre d'heures de réunion des groupes ; lequel ne représente qu'une partie de l'investissement consenti puisqu'au minimum les animateurs préparent les réunions en amont, produisent des documents de travail et d'expérimentation en aval, rédigent des bilans,... Autant dire qu'ils « donnent » de leur temps, au sens propre de ce terme, lorsqu'en participant à un groupe IREM.S, ils sont acteurs de leur propre formation continue et potentiellement de celle de leurs collègues.

L'évolution actuelle et son contexte

C'est dans ce contexte plutôt austère que l'ADIREM de septembre dernier a vu apparaître une tendance inquiétante à la baisse des moyens alloués par les rectorats pour la rétribution des animateurs du secondaire, dans ceux des IREM.S qui en sont informés en début d'année scolaire. Ainsi cinq des plus gros IREM.S se sont vus notifier une baisse substantielle de ces moyens, comprise entre 10 et quasiment 30% : Aix-Marseille, Bordeaux, Grenoble, Paris et Toulouse. Il faut noter que l'activité n'a pas faibli dans ces IREM.S ces dernières années, a même significativement augmenté dans certains, et que d'autres IREM dont les moyens annoncés sont stables ont connu une diminution analogue ou supérieure au cours des années précédentes (Besançon en 2017 et Strasbourg en 2016). Treize IREM.S voient leurs moyens des années passées reconduits (malgré une activité en hausse pour certains), mais parmi eux trois IREM ne reçoivent rien (Orléans-Tours, Picardie) ou presque rien (Antilles). Enfin un IREM voit ses moyens augmenter, en partant de très bas, récompense (partielle) du patient travail de reconstruction mené par sa directrice (Nantes) – espérons que ce schéma vertueux puisse se reproduire pour les trois IREM ci-dessus. Au final un tiers des IREM.S informés ont vu leurs moyens en heures rectorales diminuer sensiblement au cours des trois dernières années.

On sait que cette baisse intervient dans un contexte de rigueur budgétaire au niveau national, et certains rectorats expliquent qu'ils ont des budgets globaux en baisse et ne font que répercuter celle-ci sur la dotation de l'IREM.S de leur académie. L'ADIREM ne discute évidemment pas du bien-fondé de la politique de réduction des dépenses publiques, cependant elle demande de prendre garde à bien répartir les économies : comme souligné plus haut, les animateurs des IREM.S donnent déjà une partie de leur temps lorsqu'ils participent à

5. instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques et/ou des sciences

6. assemblée des directeurs d'IREM.S

7. HSE, IMP, vacations,... selon les académies

8. *Repères IREM, Grand N et Petit x*

un groupe et, dans certains cas, leur demander d'en donner encore plus pourrait les conduire à cesser complètement leur activité, en estimant leur travail insuffisamment reconnu par l'institution. Autrement dit les IREM-S devraient être considérés comme déjà exemplaires dans l'optimisation de la dépense publique.

Par ailleurs, les IREM-S s'inscrivent pleinement dans la priorité nationale donnée à l'enseignement des mathématiques : en plus des actions habituelles des IREM-S, le réseau des IREM-S a participé en tant que tel ou en tant que membre de la CFEM⁹ aux auditions de la commission Villani-Torossian, à celles des groupes d'experts chargés des nouveaux programmes de lycée, à la rédaction du vademecum à destination des Référents mathématiques de circonscription du plan Villani-Torossian, à la formation de ceux-ci, à la mise en place des « labomaths » dans les établissements secondaires ; il participe à l'accompagnement de ceux-ci, à l'organisation des stages de formation continue des laboratoires du CNRS, au comité de pilotage et aux principales actions de l'Année des mathématiques ; il participera en particulier à la Présentation Nationale de la CFEM au colloque ICME 14 en juillet prochain à Shanghai... Il accompagne autant qu'il le peut la mise en place des mesures du plan Villani-Torossian, qu'il soutient entièrement, notamment les « labomaths » dont le principe fait fortement penser à celui des groupes IREM-S.

Pour autant, l'ADIREM et les IREM-S espèrent conserver les moyens nécessaires à la pérennité de leurs actions habituelles, en particulier pour rétribuer les enseignants participant aux groupes IREM-S. L'ADIREM estime qu'il serait fortement préjudiciable, pour l'objectif national d'amélioration de l'enseignement des mathématiques, de « déshabiller les IREM pour habiller le plan Villani-Torossian ». L'effort national pour améliorer l'enseignement des mathématiques devrait se traduire par des moyens supplémentaires accordés à cet objectif et non par une redistribution des moyens existants entre les IREM-S et, par exemple, les « labomaths », comme on peut penser que cela a été le cas dans certaines académies où la baisse des moyens accordés à l'IREM a coïncidé avec la mise en place d'une rétribution significative pour les participants aux « labomaths ». Insistons ici sur le fait que l'ADIREM soutient la mise en place et le fonctionnement des « labomaths », dont elle souhaite le développement et la réussite, notamment parce qu'ils permettent, au moins en principe, un travail en équipe riche de promesses pour l'amélioration de l'enseignement des mathématiques, et parce qu'ils peuvent être un vecteur fort de diffusion des travaux de la recherche sur l'enseignement des mathématiques. Ceux-ci doivent cependant pouvoir continuer à être menés dans le cadre des groupes IREM-S, qui donnent sans doute plus de recul et de liberté aux enseignants en leur permettant de travailler par affinités et sur une grande variété de thèmes, mais aussi en les confrontant plus

directement au monde de la recherche, ne serait-ce que parce qu'ils se réunissent en général au sein des universités.

Le modèle des IREM-S est maintenant cinquantenaire, il a fait la preuve de son efficacité et de sa résilience. *A contrario*, les « labomaths » à peine créés doivent déjà faire face à une première épreuve de taille : celle de la réforme des lycées, dont l'ampleur (cinquantiennale paraît-il) demande des efforts d'adaptation conséquents aux enseignants et leur laisse peu de temps ou d'énergie pour d'autres engagements. La pérennisation des « labomaths » demande notamment que les emplois du temps des enseignants puissent être aménagés afin de dégager un créneau de travail en commun, ce qui paraît très difficile dans les lycées qui offrent un grand nombre de spécialités aux élèves ; elle demande tout autant une grande disponibilité et une grande ouverture intellectuelle des participants pour faire vivre le thème choisi, puis le renouveler quand l'équipe considèrera qu'il en est temps. L'adaptation aux nouveaux programmes et aux nouvelles conditions d'enseignement (en particulier de la spécialité mathématiques en première, avec des classes hétérogènes et un programme ambitieux), mais aussi la diminution globale du nombre d'heures de mathématiques enseignées et la perspective de la disparition de certains postes d'enseignants de mathématiques, ne sont pas des conditions favorables à la réussite des « labomaths » dans les lycées... et rend de même encore plus méritoire la participation aux groupes IREM-S, qu'il faut donc plus que jamais soutenir.

Rien ne permet de dire aujourd'hui si l'idée des « labomaths », excellente sur le papier, survivra à ces obstacles. Il semble en tout cas qu'il serait extrêmement imprudent de miser une trop grande partie des moyens alloués à la réflexion sur l'enseignement des mathématiques à ce dispositif, si cela devait conduire à en priver les IREM-S et à réduire leur activité, au moment même où ils se trouvent dans une dynamique positive.

Et ensuite ?

L'ADIREM estime que la baisse de moyens déjà très contraints à laquelle font face certains IREM-S est fortement préjudiciable pour leur fonctionnement et elle alerte la communauté de l'enseignement des mathématiques à ce sujet. Si cette baisse devait se poursuivre, dans les IREM-S déjà concernés ou ceux qui ne le sont pas encore, elle pourrait remettre sérieusement en cause un modèle réputé dont la pertinence a été particulièrement soulignée par de nombreux intervenants extérieurs lors du colloque du cinquantenaire du réseau à Besançon en mai 2019¹⁰, ou du moins ralentir très nettement sa dynamique. À l'heure où est bien établie la nécessité de renforcer la formation continue des enseignants en mathématiques, particulièrement entre pairs, et de développer les liens entre niveaux d'enseignement, à l'heure aussi où l'exten-

9. commission française pour l'enseignement des mathématiques

10. en particulier lors de la table ronde sur *la place de la formation continue des enseignants à l'Université*, avec J.-M. PLANEIX (CDUS), G. HALBOUT (CPU), C. CAILLE-CATTIN (R-ESPE), E. ROYER (INSMI-CNRS), A. ERNOULT (APMEP), P. ARNOUX (CS des IREM)

sion des actions des IREM aux autres sciences est encouragée par la DGESCO et soutenue par ses partenaires, il paraîtrait complètement contre-productif de laisser s'amenuiser l'espace essentiel de rencontre et de réflexion entre enseignants ou enseignants-chercheurs de différents niveaux qui constituent les IREM-S.

L'ADIREM demande donc que soient sanctuarisés autant que possible les moyens accordés aux IREM-S; plus largement elle demande que les IREM-S soient considérés comme partenaires à part entière de la réflexion sur l'enseignement des mathématiques et de la réforme en cours. Le discours officiel qui aime à citer en exemple des réalisations extérieures comme la méthode de Singapour oublie trop facilement que notre pays dispose avec les IREM-S d'une structure originale et efficace que beaucoup d'autres pays nous envient¹¹. L'ADIREM a

montré à de nombreuses occasions sa capacité à accompagner les mesures mises en place par l'institution, en apportant son expertise et ses spécificités. Elle s'astreint à un dialogue riche et exigeant avec ses tutelles ministérielles pour améliorer son action et la diffuser le mieux possible¹²; elle s'engage également dans des échanges riches avec tous les acteurs de la formation des enseignants, citons par exemple la CPU et la CDUS, le réseau des INSPÉ, l'INSMI, les sociétés savantes (SMF, SIF,...), l'APMEP, les *Maisons pour la science...* Enfin elle étend son action vers les autres sciences, en particulier pour répondre à une demande des enseignants concernés, désireux d'être eux aussi bénéficiaires de notre modèle de réflexion collégiale. Il serait vraiment dommage de laisser casser une telle dynamique.

3 La réunion de la communauté mathématique lors des Journées Nationales de l'APMEP

Aviva Szpirglas

Cette année, les Journées nationales de l'APMEP se tenaient à Dijon, sur le thème *La saveur des mathématiques*. Ces journées furent pluvieuses, ce qui n'a pas empêché la tenue le dimanche 20 octobre à 8h30 de la traditionnelle réunion de la communauté mathématique à laquelle la CFEM était conviée. Traditionnels furent aussi les sujets abordés mais certaines questions « nouvelles » ont été soulevées, tenant compte de l'actualité particulière de cette année 2019/2020 dont ce Bulletin éclaire un certain nombre de facettes. Rapportons quelques uns des propos qui ont été échangés.

- *La réforme du lycée* et les programmes qui vont avec : on a regretté que, dans cette nouvelle structure du lycée qui s'est mise en place cette année, l'idée donnée dans le rapport Villani-Torossian d'instaurer un module de « réconciliation » en classe de première n'ait pas été reprise (c'est la mesure 9). Les élèves qui veulent s'orienter vers une poursuite d'études en sciences peuvent trouver les bons choix à faire. Mais dans ce nouveau lycée, les mathématiques non liées aux sciences n'ont plus assez leur place, ni dans le tronc commun ni dans le programme de la spécialité mathématiques en première. Concernant la spécialité NSI (Numérique et Sciences Informatiques) en classe de première, c'est 8% des élèves qui ont choisi, ou pu choisir, cette spécialité mais 15% des garçons et, seulement, 3% des filles¹³ ! Alors que le choix de la spé-

cialité mathématiques (par environ 64% des élèves) est plus équilibré.

Un effet inattendu, qui semble corrélé à la réforme, concerne MATH.enJEANS qui, tous les ans depuis sa création, était en croissance forte et subit pour la première fois dans son histoire une baisse d'environ 10% du nombre de ses ateliers, essentiellement due à une baisse de plus de 18% du nombre des ateliers « lycée » : des ateliers ferment parce qu'ils ne peuvent fonctionner dans les emplois du temps contraints qui doivent tenir compte des diverses spécialités choisies par les élèves.

- *La mise en œuvre du rapport Villani-Torossian* : la formation des référents de circonscription académique est en cours (et c'est un bon point). Rappelons que ces référents mathématiques de circonscription (RMC) sont l'objet de la mesure 14 du rapport.

- *L'Année des mathématiques* : proposer des formations, relayer les actions qui ont lieu dans les académies, mettre en contact enseignants et chercheurs, ce sont entre autres les buts de cette Année des mathématiques. Cependant il y a souvent peu d'inscriptions aux formations du PAF (plan académique de formation) proposées par les UMR (unités mixtes de recherche) du CNRS, c'est à dire par les laboratoires de mathématiques des universités que l'Insmi avait sollicités dans ce sens, ces formations sont prévues au premier semestre 2020. Le ressenti des enseignants est que ces propositions de formation ne correspondent pas assez à leurs besoins et problèmes. On peut néanmoins estimer que ces formations sont utiles pour permettre aux enseignants de rester en contact avec la pratique mathématique actuelle à l'université, pour l'option maths complémentaires ou pour fournir des thèmes à exploiter dans les labos maths, en profitant de l'expertise des chercheurs. Peut

11. voir à ce sujet le succès des rencontres internationales organisées par le réseau des IREM, à Strasbourg en 2016 et à Paris en 2018 <www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique455>, qui ont débouché sur la création en mai 2019 de la commission internationale des IREM

12. notamment dans le cadre du Plan National de Formation, auquel plusieurs colloques du réseau ont été inscrits ces dernières années; également via des enquêtes sur l'impact des IREM dans la formation initiale, dont la synthèse de l'édition 2019 est en ligne <www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique493>

13. Deplus, une *Note* d'information 19.48 de la Depp, parue en novembre, donne les chiffres sur le choix des spécialités

être y a-t-il eu un manque de concertation avec les universités, une concertation qui devait se faire via les IPR qui devaient être contactés.

- 20% : c'est la diminution du nombre de candidats au CAPES de mathématiques entre cette année et l'année dernière. Par ailleurs il y a environ 1300 candidats inscrits au CAPES d'informatique dont le nombre de postes n'est pas encore connu (on parle de quelques dizaines).

Une (bonne !) question : qui a envie aujourd'hui de devenir professeur de mathématiques ?

-Le Salon Culture et Jeux Mathématiques. Ce salon se tient tous les ans place Saint Sulpice à Paris vers la fin du mois de

mai, depuis l'Année mondiale des mathématiques en 2000, la 20e édition a donc eu lieu cette année. Marie-José Pestel, qui en pilotait l'organisation, avec l'aide du CIJM (comité international des jeux mathématiques), a cherché, pour en assurer la pérennité, un adossement à une structure qui puisse le prendre en charge. C'est finalement un consortium qui va prendre la relève, il réunit un certain nombre d'associations, dont Animath, et des sociétés savantes, auxquelles se joint également la Fondation Blaise Pascal. Il y a un maintenant un comité de pilotage pour l'organisation du salon et les choses se mettent en place progressivement.

4 L'Année des mathématiques. Le rôle de l'enseignement supérieur

Edwige Godlewski

L'Année des mathématiques, dont nous avons annoncé le lancement dans le précédent Bulletin de juin, a été inaugurée le 2 octobre, lors d'une cérémonie qui s'est déroulée dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne à Paris.

Cet évènement nous donne l'occasion de rappeler que cette Année est copilotée par le CNRS et l'Insmi (institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions, auquel le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche a confié par arrêté en 2010 la mission nationale d'animation et de coordination dans le domaine des mathématiques) en partenariat avec le ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse. Pour l'Insmi¹⁴, "l'objectif est double : créer des liens, ou les renforcer lorsqu'ils existent déjà, entre les unités mixtes de recherche en mathématiques et les enseignantes et enseignants du secondaire ; mettre en valeur les actions portées par de nombreux acteurs et de nombreuses actrices de la diffusion". Un comité de pilotage présidé par Etienne Ghys a été constitué, et la CFEM y est représentée.



Les allocutions officielles de la cérémonie d'ouverture ont ainsi été précédées par sept courts exposés très intéres-

14. extrait de <http://www.cnrs.fr/insmi/spip.php?article3379>

sants, sur des sujets variés, Karine Chemla (*Mathématiques anciennes à l'échelle de la planète*), Antoine Chambert-Loir (*Mathématiques et démonstration*), Olivier Houdé (*Comment les nombres et les raisonnements logiques viennent au cerveau de l'enfant ?*), Marie-Paule Cani (*Modélisation expressive : les mathématiques et l'informatique au service de la créativité*), Julien Marché (*Les nœuds et la physique*), Agnès Gateau (*Enseigner les mathématiques à l'école élémentaire*), Stéphane Mallat (*Mystère mathématique de l'apprentissage*). Les vidéos des conférences avec leur diaporama sont disponibles sur la [page Eduscol de l'Année des mathématiques](#), de même que les allocutions du ministre de l'éducation nationale et de la jeunesse, Jean-Michel Blanquer, de Gilles Pécout recteur de la région académique Île de France, Antoine Petit, PDG du CNRS, et Frédéric Dardel, conseiller de la ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Frédérique Vidal. La publication des interviews de la DNE (direction numérique de l'éducation), du CNRS et d'AMIES (agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société) suivra prochainement. L'appartenance des conférenciers, les résumés et le descriptif des exposants sont aussi disponibles sur le site <http://annee.math.cnrs.fr/Resumes.pdf>.

Après cette cérémonie, Jean-Michel Blanquer, accompagné de Charles Torossian et d'un petit groupe dans lequel on reconnaissait Cédric Villani, a fait le tour des stands qui étaient disposés dans le péristyle et le grand salon, et a échangé quelques mots avec les représentants des diverses associations qui avaient été invitées à exposer leurs activités ou production (notons que la CFEM avait un stand peu après ceux des sociétés savantes SMF, SMAI, SFdS, avec l'APMEP et le réseau des IREM), parmi les exposants figuraient également deux clubs de mathématiques de collège et deux "labomaths" (laboratoires de mathématiques) de lycée. La publication des interviews des labomaths des lycées H. Boucher et L. Armand, des clubs de maths du collège A. Camus, et J. Renoir, et des associations Math.en.Jeans et femmes et mathématiques devrait également suivre sur la page Eduscol de l'Année.

Signalons qu'un Guide de l'Année des mathématiques a

été publié et distribué à cette occasion, il est disponible sur le même site.

L'Année des mathématiques est centrée sur la formation, et dans ce cadre, l'INSMI organise dans ses unités de recherche, de décembre à avril, des formations que Louise Nyssen décrit dans un autre article.

Le prochain grand évènement de l'Année des mathématiques 2019-2020, sera « La semaine Mathématiques & Numérique », qui se déroulera du 27 au 31 janvier 2020 en académie, avec un temps fort prévu le mercredi 29 janvier. Le courrier, signé par Monsieur Edouard Greffray, directeur général de l'enseignement scolaire (DGESCO) et par Monsieur Jean-Marc Mériaux, directeur du numérique pour l'éducation (DNE), comportant la note de cadrage, a été adressé aux recteurs fin octobre. Cette note précise les trois enjeux majeurs de cette Semaine :

- transformer la manière d'enseigner et d'apprendre avec les solutions numériques,
- partager les usages pédagogiques et les approches didactiques autour de modalités innovantes,
- faciliter l'inclusion scolaire.

Le courrier précise que la Semaine vise à faire connaître les projets de recherche dans les domaines des mathématiques, de l'intelligence artificielle et de l'informatique, et indique encore qu'"on pourra s'appuyer notamment sur le réseau Canopé, les Unités mathématiques de recherche (UMR) du CNRS". L'inclusion scolaire et l'égalité fille-garçon seront au cœur de chacun des volets de cet évènement. Ce dernier point est très sensible puisque le bruit court que 5 fois moins de filles que de garçons suivent la spécialité NSI (Numérique et Sciences Informatiques en première). Une annexe précise les modalités d'organisation communes à chaque académie (seront particulièrement mobilisées les DANE (délégation académique au numérique éducatif). Chaque académie est invitée à transmettre son projet afin qu'il soit valorisé sur la page Année des mathématiques du site Eduscol, rubrique Mathématiques & Numérique.¹⁵

Ensuite, la 9e édition de la Semaine des mathématiques, organisée du 9 au 15 mars 2020, sur le thème "Mettons en scène les mathématiques", devrait connaître un éclat particulier dans le cadre de l'Année.

Néanmoins, c'est le Grand Forum des Mathématiques Vivantes à Lyon, organisé du 13 au 16 mai, qui constituera le grand évènement national de l'Année. Rappelons que deux Forums Maths Vivantes ont été organisés en 2015 et 2017, dans le cadre de la Stratégie Mathématiques. Ces deux précédentes éditions comportaient elles aussi un volet formation mais également un important volet d'activités destinées au grand public, et elles étaient pilotées par la CFEM, ce qui a exigé beaucoup d'implication de toute la communauté, IREM, Université, sociétés savantes De plus le choix avait été fait de ré-

partir les actions sur le territoire : Paris - Lyon - Marseille pour la première édition, qui s'est déroulée en fin de Semaine des mathématiques sur le thème "les mathématiques nous transportent", et Lille, Lyon, Rennes, et Toulouse pour la seconde¹⁶ sur le thème "mathématiques et langages". Cette 3e édition se situera à Lyon, déconnectée de la Semaine des mathématiques, de plus elle est directement pilotée par la Dgesco, pour permettre l'organisation de deux importants séminaires inscrits chacun au PNF : l'un destiné au 1er degré (à l'INSPÉ, du mercredi 13 mai 13h00 au vendredi 15 mai à 12h00); l'autre au 2nd degré (École Normale Supérieure de Lyon, du jeudi 14 mai 13h00 au samedi 16 mai 12h00). Si des actions destinées au grand public sont prévues, il est trop tôt pour en donner le programme. Nul doute que nos collègues de Lyon, qui ont déjà su organiser les deux premiers Forums localement et seront naturellement sollicités, en particulier autour de la MMI (Maison des mathématiques et de l'informatique), réussiront une fois encore à attirer jeunes et moins jeunes, en proposant en plus de conférences alléchantes, des activités variées, rallyes mathématiques ou jeux interactifs.

L'enseignement supérieur et la recherche participent activement à l'Année et aux actions de formation. Les formations proposées par les laboratoires de mathématiques dans les universités font l'objet de l'article suivant de ce Bulletin et sont par ailleurs évoquées dans plusieurs autres.

On peut se réjouir que l'enseignement reprenne une place plus importante dans l'enseignement supérieur et la recherche en mathématiques, ce dont témoigne cet investissement de l'Insmi dans l'Année des mathématiques, même si cet intérêt est probablement suscité par une prise de conscience que la situation devient alarmante, avec une crise du recrutement des enseignants de mathématiques, sans parler des évaluations internationales, ce qui a justifié récemment la constitution de la commission Villani-Torossian.

L'enseignement des mathématiques est bien sûr au cœur des préoccupations de la CFEM. Rappelons que le profond intérêt que lui ont accordé de nombreuses éminentes figures du domaine, et l'intrication entre enseignement et recherche, caractéristique des mathématiques a conduit à la création de la CIEM en 1908, structure internationale ancêtre d'ICMI dans laquelle notre commission représente la France —on peut trouver des liens dans la présentation de la CFEM sur le site de l'Insmi : <https://insmidirect.math.cnrs.fr/spip.php?article3351>—. Si les deux guerres mondiales ont perturbé l'ambition initiale, on peut aussi regretter que, du moins en ce qui concerne la France, les conditions institutionnelles des dernières décennies n'aient pas aidé à cultiver cette intrication. En fait, l'Université a dû affronter une succession de réformes importantes, de la loi Faure à la LRU en passant par le LMD. L'enseignement supérieur a dû absor-

15. Depuis la rédaction de cet article, une nouvelle initiative, intitulée **1 scientifique 1 classe : Chiche !** a été lancée. Elle se veut un "programme ambitieux de médiation scientifique dédié à l'informatique et aux sciences du numérique", et n'est pas sans interaction avec l'objectif de la Semaine.

16. voir le site <http://forum-maths-vivantes.fr/>

ber une augmentation importante des effectifs étudiants (“le nombre d’étudiants entamant des études « maths-physique » à l’université est passé de 4800 en 1988 à 28600 en 1994”, extrait de l’histoire de la CREM <http://educmath.ens-lyon.fr/Educmath/ressources/etudes/crem/>) qui n’a pas été accompagnée de celle des effectifs enseignants-chercheurs en mathématiques (voir l’analyse faite récemment sur le site de l’Insmi <http://www.cnrs.fr/insmi/spip.php?article3379>, qui indique que “les risques sont réels : possible trou générationnel au niveau doctorat vu les débouchés académiques”) et, à l’opposé, a vu la diminution du personnel administratif. Ces évolutions n’ont pas favorisé la synergie nécessaire entre tous les niveaux de l’enseignement et de la formation, concernant les mathématiques, la priorité a été mise sur la qualité de la recherche qui s’effectue majoritairement à l’université. Et même si le modèle remarquable des IREM a survécu, il n’a pas pu s’épanouir pleinement. L’enseignement comme la recherche a besoin de temps : préparation des cours, évaluation des étudiants mais aussi évaluation de l’enseignement, réflexion sur les contenus, et le temps passé à mettre en place les réformes ne l’est pas à réfléchir sur ces derniers points. S’adapter aux nouveaux programmes, réorganiser les structures, les emplois du temps, répondre aux appels à projet et remplir des tableaux, d’effectifs, d’ECTS, d’UE, de notes... prend du temps. Les structures de formation des enseignants ont, quant à elles, abandonné le modèle des Écoles normales pour se transformer en IUFM, puis ESPÉ, et maintenant les INSPÉ, et si le système global de formation des enseignants a gagné en cohérence, l’articulation avec l’enseignement supérieur et la recherche gagnerait à être renforcée. La formation continue des enseignants a été négligée, principalement réduite à s’adapter aux nouveaux contenus (comme la statistique ou l’informatique dans le secondaire), et elle ne permet pas de compenser les lacunes éventuelles de la formation initiale. On peut énumérer ainsi les difficultés, et il ne s’agit pas de critiquer les réformes mais de partager des constats sur le fait qu’elles se sont succédées, sans doute insuffisamment accompagnées et évaluées.

On peut néanmoins se féliciter que dans cette période délicate, la communauté mathématique ait continué à être soudeée, à travailler en profondeur pour maintenir un enseignement des mathématiques de qualité, comme l’illustre le travail de la “Commission Kahane” (CREM, Commission de ré-

flexion sur l’enseignement des mathématiques, déjà citée, présidée par J.-P. Kahane, qui a conduit ses travaux de 1999 à 2003, voir le [site](#) de la CFEM). On peut par ailleurs considérer comme remarquable que l’élargissement de la discipline et son ouverture vers des domaines immédiatement utilisateurs de mathématiques sophistiquées, ait permis, grâce à la réactivité de cette communauté, de développer des formations professionnelles en mathématiques et d’augmenter ainsi les débouchés des études –ce dernier aspect gagnerait à être mieux connu des enseignants de collège et lycée–. On peut enfin se féliciter des réponses positives qu’Insmi a reçues quand il a sollicité ses unités de recherche (voir <https://annee.math.cnrs.fr/formations.html>) alors que ces 80 formations seront assurées de façon bénévole, le plus souvent par des enseignants-chercheurs, et souvent par des collègues déjà très sollicités.e.s. Difficile cependant de ne pas relever que, malgré leur intérêt (que Louise Nyssen développe un peu plus loin), ces formations n’ont pas encore suscité l’enthousiasme des enseignants (comme l’indique l’article précédent).

Après avoir énuméré tous ces éléments, il semble difficile de critiquer la communauté de l’enseignement supérieur et de la recherche dans son ensemble de ne pas avoir consacré assez de temps visible à l’enseignement et à la formation, alors même qu’elle y a consacré de fait beaucoup d’énergie. Contentons-nous donc de nous réjouir de l’intérêt commun affiché dans le cadre de cette Année, portons tous nos efforts pour qu’elle soit un vrai succès, et travaillons ensemble à assurer la pérennité des initiatives qu’elle porte, ce qui suppose de veiller à ne pas casser ce qui a pu être construit sur la durée (plusieurs articles de ce Bulletin manifestent une certaine inquiétude, celui sur les moyens alloués aux IREM, le constat fait par l’association MATH.en.JEANS dans l’article précédent, ou l’inquiétude qui pointe à la fin de celui sur les RMC).

Je terminerai en rappelant que des actions pourront être valorisées tout au long de cette Année des mathématiques. Dans ce même sens, l’Insmi lance un [appel à projet](#) relatif à des actions de diffusion des mathématiques, à destination du public scolaire ou du grand public, ces PEPS (Projet exploratoire premier soutien) doivent être portés et menés par des chercheurs ou chercheuses, enseignantes-chercheuses ou enseignants-chercheurs d’unités gérées par l’Insmi. La date limite d’envoi des projets est le 4 décembre 2019, minuit.

5 De l'intérêt des formations proposées par l'INSMI pour l'année des mathématiques

Louise Nyssen

À l'occasion de l'année des mathématiques, l'INSMI propose des formations destinées aux enseignantes et enseignants des lycées, dans chacune de ses UMR.

Or, une réforme de grande ampleur confronte ces enseignantes et enseignants simultanément à une réorganisation profonde des enseignements et à d'importants changements de programmes. Cette année n'apparaît donc pas comme la plus propice, celle où enseignantes et enseignants auraient la disponibilité nécessaire pour suivre des formations dans des unités de recherche.



Mais les formations proposées par l'INSMI se feront en lien avec les nouveaux programmes. Il est prévu d'exposer quelques sujets en lien avec la recherche du laboratoire, puis d'organiser des ateliers avec les enseignantes et enseignants pour mettre en place, avec eux, les conditions d'un réinvestissement dans les enseignements de ce qui a été vu dans les exposés. Il s'agit bien d'un échange. Les mathématiciennes et mathématiciens qui auront donné les exposés du matin participeront aux ateliers de l'après-midi, et ils auront réfléchi aux liens qui peuvent se faire avec les nouveaux programmes. Les IREM se sont beaucoup impliqués dans ces formations.

Pour les enseignantes et enseignants, ces formations offriront donc une possibilité d'explorer les programmes, de se les approprier, de les illustrer. C'est une façon de nouer des contacts avec des chercheurs et chercheuses, de découvrir ce qu'ils font et de savoir à qui ils peuvent s'adresser s'ils ont envie d'illustrer leur cours, de l'approfondir, de faire un sujet. De tels dispositifs, visant à tisser un lien entre le secondaire et l'enseignement supérieur et la recherche, existent déjà.

L'INSMI souhaite de cette façon contribuer, et impliquer des personnes nouvelles.

Au-delà de l'intérêt immédiat ou à court terme, ces formations seront aussi une occasion de faire des mathématiques pour le plaisir.

De leur côté, les chercheurs et chercheuses investissent beaucoup de temps et d'énergie pour préparer ces formations. Ils et elles ont proposé des sujets intéressants qui, confrontés aux nouveaux programmes, donneront lieu à des échanges fructueux. Par exemple, beaucoup de formations sont en lien avec les statistiques et probabilités ou la modélisation, avec ou sans programmation. D'une manière générale, de nombreuses situations où on est amené à donner des illustrations informatiques sont proposées. La théorie des graphes est aussi à l'honneur. Une approche historique est parfois proposée, en plusieurs endroits on réfléchit à la notion de preuve : l'approche historique et l'importance redonnée à la preuve sont des dimensions importantes des nouveaux programmes. Et il y a bien sûr des formations sur les thèmes plus classiques du programme, déclinés de diverses façons suivant les laboratoires : algèbre, analyse, géométrie...

Il y a également à Paris quelques formations particulières. Au DMA (Département de mathématiques et applications de l'ENS), Frédéric Jaëck propose des activités qui visent à faire découvrir le site CultureMath et à se poser la question « comment écrire des sciences ? ». De même, à l'IHP, seront organisées des formations sur « image des maths », dans le but de permettre aux enseignantes et enseignants de s'en approprier les ressources.

Enfin, l'IHP propose une double journée sur le thème « comment chercher en mathématique ? » et les ateliers porteront sur la façon de mettre des élèves en situation de recherche. Il y est explicitement indiqué qu'on travaillera à partir de situations apportées par les enseignantes et enseignants.

Dans plusieurs unités réparties sur le territoire, le labex AMIES propose des formations sur les métiers des maths.

Pour reprendre le thème des journées nationales de l'APMEP, *la saveur des mathématiques*, nous aurons un menu très varié proposant des saveurs traditionnelles aussi bien que des saveurs innovantes, pour satisfaire tous les goûts : bon appétit !

6 Formation des enseignants du premier degré : le témoignage d'un « formateur expert » de RMC

Jean Toromanoff

Rappelons d'abord de quoi il s'agit

Le plan dit « Villani-Torossian »¹⁷ a proposé 21 mesures pour améliorer l'enseignement des mathématiques, en ciblant particulièrement la formation continue des professeurs des écoles pour améliorer l'efficacité de l'enseignement des mathématiques à l'école élémentaire. Parmi celles-ci, la proposition 14 demandait d'instituer un nouveau métier : celui de « Référent Mathématiques de Circonscription » (d'où le sigle « RMC »). Métier qui consiste à être une personne-ressource (en mathématiques) de tous les Professeurs des Écoles de sa circonscription (la « division de base » de l'organisation du premier degré, juste au-dessus de l'école : il y en a un peu plus de 1500 en France).

Ce n'est pas être inspecteur, ou un autre supérieur hiérarchique, mais être un enseignant (issu en général du premier degré, mais, parfois, du second degré) spécialement formé pour accompagner ses collègues et les aider à enseigner mieux les mathématiques. En quelque sorte un collègue qui travaille avec ses collègues, « entre pairs », et sur leurs demandes, au moins en partie. Il est censé, entre d'autres dispositifs, accompagner des « constellations » d'environ huit professeurs des écoles, en plusieurs rencontres (« en temps long », comme dirait Charles Torossian ou Jean-Michel Blanquer), sur trois années scolaires. Pour en savoir plus, on peut se référer au « Vadémécum », par exemple en consultant le site des IREM <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique552> [lien](#).

Idée ambitieuse et très intéressante (on le verra par la suite), mais qui nécessite d'abord de former ces « RMC ». D'où le recrutement (pour des missions ponctuelles) de quelques dizaines de « formateurs experts ».

Je raconte maintenant mon expérience personnelle

Comme tout enseignant de mathématiques, j'avais entendu parler du plan « Villani-Torossian », mais sans me sentir, personnellement, particulièrement concerné. À vrai dire, j'en avais eu bien plus d'échos que la plupart des collègues, puisque je faisais alors partie du bureau national de l'APMEP, qui a beaucoup « suivi » l'élaboration de ce rapport (et a même été écouté, à plusieurs titres).

Et puis, en tant que formateur à l'ÉSPÉ, travaillant avec des collègues du premier degré depuis plus de 20 ans, en formation initiale (actuellement MEEF premier degré, en 1ère et 2e années), et, de temps en temps, en formation continue de

professeurs des écoles, les mesures de ce plan m'avaient paru vraiment intéressantes et très souhaitables à mettre en œuvre.

Mais on sait ce que deviennent, si souvent, les rapports ministériels... ainsi qu'un certain nombre de ces 21 mesures, d'ailleurs, mais, en tous cas, pas la 14, comme on va le voir !

Pourtant, au début de 2019, je reçois un courriel de l'IPR-IA de mon académie « chargé de la mise en œuvre du plan V-T » (il y en a un dans chaque académie). Il me propose de postuler à la « fonction » de formateur-expert pour les RMC. De tels courriels ont été envoyés, dans chaque académie, à des professeurs de l'université, à des enseignants du secondaire (notamment engagés dans des dispositifs de formation continue), à des professeurs d'ÉSPÉ, donc, mais aussi à des IEN ou CPC (conseillers pédagogiques de circonscription -bras droits des IPR-, etc., de manière assez disparate suivant les académies et les réseaux de l'IPR « Plan V-T ».

Il fallait pour cela renvoyer un dossier, bien sûr, mais surtout sélectionner quelques domaines à choisir dans une liste très longue, comptant des aspects strictement mathématiques (dits « savoirs disciplinaires », au nombre de huit, dont les cinq que j'ai sélectionnés -voir suite-, plus « nombres décimaux », « algorithmes et calcul » et « ordre de grandeur »), ou plus didactiques (huit « savoirs didactiques et pédagogiques » étaient recensés, comme « les étapes de l'enseignement : manipuler, expérimenter, verbaliser », « place du cours et rôle de l'enseignant », ou encore « enseignement explicite » ...), et d'autres plus « transversaux » -mais s'appuyant sur des exemples mathématiques-, (deux dits « développement professionnel » : « accompagnement » et enfin huit dits « culture professionnelle », par exemple « culture de base de l'évaluation » et « égalité filles-garçons »). En effet, lors des formations, chaque groupe de RMC (en général entre 20 et 30 personnes, pour la plupart professeurs des écoles maîtres-formateurs ou CPC, voire professeurs de collège) devait recevoir, les matins une formation « disciplinaire » et les après-midis une formation « transversale » (ou vice-versa), ce qui m'avait d'ailleurs tout de suite paru un très bon assemblage.

Il fallait aussi « se positionner » sur les dates prévues lors de la « première vague » de formations (il y aura au total trois vagues pour les formations en métropole : en novembre 2018, en avril-mai 2019 et en juin-juillet 2019, et deux vagues en DOM-TOM, car, pour ces derniers, les formations se tenaient sur deux fois trois jours, et non trois fois deux jours).

Après quelques jours de réflexion, j'ai répondu positivement, et choisi « nombres entiers et numération », « fractions », « calcul », « géométrie » et « grandeurs et mesures ». Trois semaines plus tard, j'apprends que je suis « retenu » (pour une première sélection, à confirmer) sur les deux derniers thèmes, et aussi « fractions » -mon dada-, et qu'il faut que je propose pour chacun des trois un syllabus assez précis, plus une liste de supports et modalités de mise en œuvre par demi-journées... et ce pour dans deux semaines, délai de rigueur !

Heureusement que j'avais déjà mes cours en ÉSPÉ, que

17. « 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques », rapport remis par Cédric Villani et Charles Torossian

je n'ai eu qu'à « adapter » à ce public particulier, ce qui m'a permis de tenir les dates sans trop de mal. Mais mes collègues professeurs du second ou du premier degré ont dû effectuer un gros travail ... au risque de ne pas être retenus, ce qui est normal dans ce genre de recrutement, mais quand-même !

Un peu après la date annoncée lors de ce deuxième courriel, j'apprends par un troisième que je suis encore retenu, et pour les trois thèmes. Restait à travailler, lors de réunions par internet (ou en présentiel au ministère) avec l'équipe de la DGESCO, autour de Charles Torossian et les autres collègues sélectionnés sur ces mêmes thèmes (collègues différents pour chacun, en fait). Puis à nouveau entre « formateurs experts » pour arriver à la rédaction du syllabus commun, ce qui a, bien sûr, nécessité de nombreux nouveaux courriels.

Enfin, nous avons su qui était retenu pour aller où, et quand. Personnellement, lors de la première vague, je suis allé à Reims et Bordeaux. Puis je suis allé à Cayenne, et, à la deuxième vague, je suis allé à Ajaccio, à Montpellier, à Rennes et à Paris, et encore dans trois autres lieux lors de la troisième et dernière vague. Il s'agissait à chaque fois de former les RMC d'un groupement inter-académique (par exemple, à Reims, c'était tous les RMC de la région Grand Est), plus, très souvent, d'autres personnes invitées (des IEN en particulier).

J'ai retrouvé ça et là des collègues déjà croisés dans d'autres lieux (le plus souvent, nous étions entre quatre et six formateurs-experts pour une même formation, à peu près moitié-moitié « disciplinaires » et « transversaux », mais à Paris, nous étions plus de dix, et, à Cayenne ou Ajaccio deux seulement). Et, suivant l'organisation locale (certaines académies prenaient tout en charge, du transport et de l'hébergement aux repas, d'autres quasiment rien), nous avons pu (ou non) échanger sur nos contenus, nos « publics », notre ressenti, etc.

Bilan et commentaires

Il y avait *a priori* pas mal de points pratiques qui auraient pu faire capoter ces formations : l'ambition numérique (former 1500 personnes sur deux années scolaires), le manque de « vivier » pour choisir les futurs RMC (voir suite), ou le fait que l'opération a été lancée en plein milieu d'année scolaire, alors que les collègues étaient déjà engagés dans d'autres actions ! Pourtant, j'ai rarement participé à des formations aussi appréciées, tant par les formés que par les formateurs. Cette action répondait visiblement à un besoin profond, et avait un format adapté et jamais connu auparavant.

En particulier, presque à chaque fois, deux ou trois collègues sont venus me voir à la fin pour me dire : « Vous savez, Monsieur, je n'aime pas les mathématiques - ou bien : « je suis nul en maths », ou bien « je ne voulais pas être RMC », etc.-. Mais après vous avoir entendu, finalement, j'ai changé d'avis sur les mathématiques - ou bien : j'ai compris ce en quoi ça consiste, ou bien : maintenant je suis d'accord ...- ». Et ce n'est pas mon « génie » personnel qui a accompli ce « miracle » : j'ai entendu quasiment tous mes collègues formateurs-experts rapporter des choses semblables.

Il pourrait paraître surprenant que des personnes sélectionnées pour être « RMC » n'aient pas les maths, mais il faut reconnaître que si n'avaient été choisis que des enseignants « matheux », il n'y en aurait jamais eu assez ! De plus, certaines académies ont appelé tous leurs CPC (y compris ceux spécialisés en EPS, les plus nombreux), d'autres ont préféré commencer « petit » en ne prenant que des volontaires, et d'autres encore n'avaient même pas vraiment sélectionné, et avaient envoyé en formation lors de la première vague des personnes ignorant ce que signifiait vraiment être RMC !

Ces dernières ont été parmi les quelques plus rares formations à avoir connu des oppositions, voire des contestations frontales. Mais presque uniquement sur le premier créneau, et là où le statut de « RMC » n'avait pas été compris (certains avaient en plus, en tant que RMC, à aller voir des stagiaires, ou devaient participer à des actions de formation plus « classiques », comme des animations pédagogiques, ce qui n'est pas du tout leur rôle, au contraire, vu qu'ils doivent travailler avec des petits groupes de collègues (parfois appelés « constellations »), et en temps long ! Voire devaient faire ce travail en plus de leur temps (bien) plein ...

C'est là le point le plus délicat : ces formations (et plus encore leur volet « académique », voir ci-dessous) ont connu des déclinaisons très variables d'une académie à l'autre, surtout au début. De même pour le travail « au jour le jour » des RMC. Certains ont commencé à accompagner des « constellations » dès après la première formation, d'autres commencent tout juste. Ici, ils sont incités à se voir régulièrement ; là, ils se retrouvent très isolés ; là-bas, ils ne se voient que par département, et exceptionnellement ; dans certains cas, il y a toujours quelques collègues du second degré avec les professeurs du premier degré, dans d'autres uniquement des professeurs des écoles ...

D'autant plus que, à côté du « volet national » (six journées, donc) de ces formations, il y a le « volet local ». Car l'horaire total de formation alloué est de 24 journées par RMC, sur deux ans, pour chaque RMC : 18 journées sont donc à organiser par les académies (voire les départements). Aujourd'hui, certaines académies en ont déjà donné plusieurs, d'autres ont à peine commencé ! Mais, là, je ne peux guère en parler maintenant. Néanmoins les « formations nationales » étant achevées, des académies me contactent pour participer aussi à leur « formation locale » : affaire à suivre.

Enfin, le dernier point problématique, c'est la pérennité de ce dispositif. Si le « coup de collier » initial qu'il a nécessité n'est pas à renouveler, car il devait juste « lancer la machine », et de manière massive, il faudra malgré tout qu'un effort conséquent soit maintenu, tant financier qu'humain, pour assurer son fonctionnement en vitesse de croisière. Il faudra renouveler les RMC qui, inévitablement, quitteront le dispositif dans les années à venir, assurer la formation continue de ces personnels, qui y ont droit -et en ont besoin- comme tous les autres, etc. Et ce n'est pas gagné pour l'instant... Mais ce serait vraiment terrible que cette expérience si réussie s'arrête prématurément !

7 Les mathématiques dans la réforme des CPGE de 2021

Nicolas Tosel

Nouveau contexte au lycée

La voie générale

Brisant les séries, la réforme du lycée crée, du point de vue des mathématiques, quatre profils d'élèves de terminale :

- (1) ceux qui ne font pas de mathématiques ;
- (2) ceux qui suivent l'option « mathématiques complémentaires » (MC, 3 heures) ;
- (3) ceux qui suivent la spécialité « mathématiques » (M, 6 heures) ;
- (4) ceux qui suivent la spécialité « mathématiques » et l'option « mathématiques expertes » (M+ME, 6 heures + 3 heures = 9 heures).

La première catégorie d'élèves n'a pas vocation à intégrer une CPGE proposant un enseignement de mathématiques. Il n'en est pas de même des trois autres¹⁸. Cette nouvelle configuration rend nécessaire une réorganisation des mathématiques dans les filières MPSI-PCSI-PTSI, EC, BCPST.

Les programmes des terminales sont accessibles en ligne. Résumons-en sommairement l'esprit.

- L'option MC est destinée en priorité aux élèves ayant suivi la spécialité mathématiques en première, ne souhaitant pas la poursuivre en terminale, mais ayant cependant besoin de compléter leurs connaissances. Le programme, proche dans ses contenus des anciens programmes de ES, propose une entrée par thèmes qui donne une certaine liberté aux professeurs.

- La spécialité M propose un enseignement classique d'analyse, de géométrie et de probabilités. Les contenus sont plus exigeants que ceux de l'actuelle terminale S, du point de vue calculatoire mais aussi du point de vue conceptuel. À noter cependant la disparition des nombres complexes (réduits, il est vrai, à la portion congrue depuis 2012), la faible place de la trigonométrie et la disparition des statistiques (remplacées par un enseignement de probabilités finies sensiblement plus conceptuel).

- L'option ME est destinée aux élèves ayant une forte aptitude pour la discipline. Elle propose une étude approfondie des nombres complexes, qui fait une vraie place à la géométrie et introduit la notion d'équation polynomiale, un enseignement d'arithmétique reprenant en le structurant plus fer-

mement celui de l'actuelle spécialité mathématiques¹⁹, enfin une introduction aux graphes et au calcul matriciel permettant d'aborder divers thèmes (chaînes de Markov, matrice d'adjacence d'un graphe, petits problèmes de combinatoire).

La voie technologique

La réforme du lycée touche également la voie technologique, en particulier les séries STI2D (sciences et technologies de l'industrie et du développement durable) et STL (sciences et technologies de laboratoire). Contrairement à la voie générale, les mathématiques font ici partie du tronc commun (3 heures) avec un programme d'un niveau très élémentaire. Ces séries STI2D et STL bénéficient chacune d'un enseignement de spécialité combiné physique-chimie-mathématiques (respectivement de 6 et 5 heures)²⁰.

Les classes de TSI (Technologie et sciences industrielles) accueillent des bacheliers issus des séries STI2D et STL ; les classes de TPC (Technologie Physique Chimie), très peu nombreuses, reçoivent uniquement des élèves de STL. Les modifications apportées par la réforme ne devraient pas significativement modifier le profil de ces élèves.

Du lycée à la CPGE

Malgré les incertitudes qui pèsent sur le déroulement de la fin de l'année (épreuves de spécialité placées bien trop tôt, en février ou mars, nature du « grand oral »), on peut estimer que les élèves de la catégorie (3), et a fortiori ceux de la catégorie (4), entreront dans le supérieur avec une idée plus juste et une meilleure pratique des mathématiques. En revanche, la catégorie (2) crée une situation assez nouvelle. Le Ministère a diffusé une infographie sur les spécialités et options judicieuses en vue des différentes CPGE, accessible à l'adresse suivante :

<https://www.education.gouv.fr/cid142747/nouveau-lycee-une-opportunit-e-pour-acceder-aux-classes-preparatoires.html>

Bien sûr, aucune des indications données dans ce document n'est injonctive. Chaque élève pourra candidater dans la CPGE de son choix. Il n'en reste pas moins qu'un parcours mathématique plus riche est à la fois gage d'une formation plus complète et révélateur d'un certain goût pour la matière. À cet égard, l'équité commande la mise en place, dans tous les lycées, non seulement de l'option MC (ce à quoi le Ministère s'est à peu près engagé), mais aussi de l'option ME.

La DGESIP (Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle) a mis en place des groupes ayant vocation à écrire de nouveaux programmes des CPGE. Pour l'instant, il ne s'agit que des programmes de première année. Le groupe chargé des filières MPSI-PCSI-PTSI

18. On ne connaît évidemment pas encore les flux en terminale. La spécialité mathématiques a été choisie par 64% des élèves de première.

19. Bien noter que « spécialité » ne signifie absolument pas la même chose avant et après la réforme.

20. Troisième acception : « spécialité » est ici une simple dénomination pour un enseignement obligatoire.

et le groupe chargé de la filière EC ont commencé leur réflexion. À la présente date (6 novembre), il n'en est pas de même dans les filières BCPST et TSI-TPC.

Les filières BCPST et EC

Ces deux filières, dans lesquelles l'enseignement des mathématiques a été assez profondément modifié par la réforme de 2013, recevront des étudiants ayant reçu des formations mathématiques variées, allant de MC à M+ME. Sans discuter le détail des programmes, signalons quelques points généraux.

La situation semble assez délicate en BCPST. Beaucoup de candidats à cette filière auront, de manière cohérente, choisi SVT et physique-chimie comme spécialités, accompagnées de l'option MC. Par ailleurs, les concours devraient subir d'importantes modifications, impulsées notamment par les écoles de vétérinaires. Les arbitrages en la matière ne semblent pas rendus.

La réforme prévoit la fusion des actuelles ECE (économique et commerciale, option économique) et ECS (option scientifique), ainsi que la mise en place de deux types d'enseignement des mathématiques²¹. Le premier, « mathématiques approfondies », est destiné à des élèves ayant un goût assez affirmé pour la discipline ; le second, « mathématiques appliquées »²², vise à fournir des outils mathématiques. Les programmes de « mathématiques appliquées » devraient s'appuyer sur l'option MC, dont le contenu est sans doute plus léger que celui de l'actuel programme de ES. Il ne sera pas facile d'amener les élèves concernés au niveau souhaité. On peut également craindre des stratégies de contournement de la part d'étudiants bons mathématiciens choisissant « mathématiques appliquées » pour intégrer les écoles les plus prestigieuses ; la politique des écoles sera ici déterminante. Autre difficulté potentielle : si un nombre trop important d'élèves de terminale se détournent de M au profit de MC, il deviendrait difficile d'alimenter les EC « mathématiques avancées ».

Les classes MPSI-PCSI-PTSI

Pour les trois filières du titre, le point de départ est plus simple. Les élèves devraient dans leur quasi-totalité avoir suivi M ; une proportion significative aura sans doute également suivi ME.

Les trois programmes actuels présentent de nombreux points communs. En effet, les élèves se retrouvent ensuite dans

les mêmes écoles d'ingénieurs, d'où la nécessité de ne pas faire trop diverger les formations initiales. Il y a cependant des éléments réels de différenciation : l'algèbre « générale » n'est enseignée qu'en filière MPSI-MP, la réduction des endomorphismes, la topologie et le calcul différentiel y reçoivent en deuxième année un traitement plus étoffé et plus conceptuel.

La dernière réforme (2013) a été l'occasion d'une rénovation de grande ampleur. Sans chercher à être exhaustif, indiquons quelques-unes des principales modifications qu'elle a introduites :

- introduction d'un « Calculus » de début d'année destiné à consolider la technique de calcul à la sortie du lycée ;
- apparition, dans les filières PCST-PTSI, au premier semestre, d'un enseignement de l'algèbre linéaire fondé sur le pivot.
- introduction d'un enseignement de probabilités discrètes ;
- élagage d'un certain nombre de « branches mortes » en géométrie ;
- disparition de la complétude ;
- disparition des équations différentielles non linéaires ;
- disparition des séries de Fourier.

Le groupe de travail, qui devrait rédiger les programmes en s'appuyant sur M, devra tirer le bilan de ces modifications et opérer une révision que la DGESIP souhaite assez modérée. Sur les points relevant du programme de première année, le bilan du « Calculus » et de l'enseignement des probabilités semble largement perçu comme très positif.

L'informatique

La réforme du lycée crée également une nouvelle situation en ce qui concerne l'informatique. La spécialité NSI propose un enseignement conséquent dans cette discipline. Elle a été choisie par 8,4% des élèves de première. La réduction des spécialités de trois à deux entre la première et la terminale réduira sans doute assez nettement ce pourcentage.

En CPGE, la création d'une nouvelle filière scientifique, proposant un horaire important d'informatique, semble actée. Le programme de mathématiques pourrait être proche de celui de l'actuelle MPSI.

21. Qui n'est pas loin de recréer ces deux filières.

22. Le choix des dénominations n'est pas complètement heureux.

8 Agrégation externe de mathématiques : encourager les étudiants et favoriser leur réussite

Yann Demichel

Placée sous l'égide de la SMF, de la SMAI et de la SIF, et conduite par Thierry Goudon, président du jury du concours, la traditionnelle réunion publique de bilan de l'agrégation externe de mathématiques s'est tenue au CNAM à Paris le 27 septembre dernier et fut l'occasion pour les différents acteurs concernés (membres du jury, préparateurs, représentants de notre communauté) d'échanger librement sur la session passée.

Les chiffres de la session 2019 confirment la difficulté à recruter des enseignants du second degré en mathématiques : 2787 candidats inscrits, mais seulement 1628 présents aux épreuves écrites, pour 391 postes ouverts au concours. Avec 799 candidats admissibles, puis finalement 308 déclarés admis, un déficit de 83 postes à pourvoir, soit environ 21%, est à déplorer pour la rentrée prochaine.

Encourager à se présenter au concours est donc un enjeu réel !

La difficulté et les exigences du concours, en comparaison avec le CAPES ou l'agrégation interne, sont souvent avancées comme le principal frein par les candidats potentiels. S'il est vrai que ces concours ne sont pas du même niveau (sur 228 professeurs certifiés admissibles seuls 9 ont été admis), l'agrégation externe n'est pas l'apanage d'une élite et les candidats se préparant sérieusement ont de réelles chances de succès. à cet égard la volonté du jury est bien de tout mettre en œuvre pour encourager les agrégatifs et favoriser leur réussite, de la préparation du concours dans les universités jusqu'aux épreuves écrites puis orales ; et de faire en sorte que cette expérience ne soit pas traumatisante²³.

Concernant les épreuves écrites, le jury se veut rassurant. Si les sujets restent longs et recèlent toujours un certain nombre de questions discriminantes (plus techniques ou nécessitant une réflexion plus profonde), on constate que l'admissibilité se joue de moins en moins sur ces questions, souvent peu ou mal abordées, mais davantage sur le volume de questions correctement traitées. Ainsi, un candidat qui s'applique sur les premières parties du sujet et les réussit complètement sera sûrement admissible. Le jury souligne toutefois deux écueils : un manque d'efficacité des candidats qui s'attardent à des questions faciles, ou s'enlisent dans des rédactions longues et alambiquées faute de parvenir à exhiber des arguments de réponse simples ; et un manque d'assurance - voire de compétence - sur des notions élémentaires ou sur la nature des objets

mathématiques mis en jeu. Les corrigés des épreuves écrites fournis dans le rapport du jury²⁴ mettent ainsi l'accent sur les questions basiques, dont on attend qu'elles soient traitées avec succès par les candidats.

Concernant les épreuves orales, le jury est exigeant à la fois sur la qualité des mathématiques et sur l'attitude du candidat. Outre l'évaluation de connaissances pures sur un thème choisi, l'objectif est d'apprécier la culture scientifique et l'honnêteté intellectuelle du candidat, deux attendus essentiels d'un futur enseignant en mathématiques. Si le jury peut parfois pousser le candidat dans ses derniers retranchements, quitte à le déstabiliser, il n'en demeure pas moins bienveillant. Le candidat doit donc s'y attendre et faire montre de courage pour surmonter sa frustration et sa fatigue et se présenter à chaque épreuve. Le jury met l'accent sur ses principales attentes : proposer des leçons et des développements intéressants et modernes (trop de choses sont usées jusqu'à la corde, sur-exploitées ou réutilisées sans discernement) pouvant inclure des applications concrètes et être enrichies de simulations (ce qui ne signifie pas négliger les énoncés et exemples fondamentaux) ; et choisir ses développements en cohérence avec son niveau réel (les candidats ont tendance à présenter des notions et des techniques insuffisamment maîtrisées). La fameuse épreuve de modélisation effraie toujours les candidats. Depuis sa création il y a vingt ans cette épreuve a beaucoup évolué²⁵. Reposant aujourd'hui exclusivement sur les études de textes, elle est un moyen pour le jury de juger la manière dont un candidat s'approprie ses connaissances et sait les mobiliser pour analyser, comprendre et discuter un sujet dans un format moins académique. Si les thèmes abordés sont donc plus larges que ceux des leçons, il n'y a pas de connaissances spécifiques à d'autres disciplines qui soient exigées. De même, si la place de l'informatique est importante, il ne s'agit pas d'un exercice de programmation (c'est le cas pour la seule option D mais qui évolue par ailleurs pour se rapprocher des trois autres). L'autonomie du candidat, son sens critique et son recul par rapport au texte, la pertinence du choix des points démontrés et des illustrations informatiques, sont les éléments essentiels pris en compte dans l'évaluation de cette épreuve.

Conscient des difficultés des épreuves orales, le jury a réalisé un travail important pour rassurer les candidats et les aider dans leur préparation. Les leçons et les textes sont régulièrement mis à jour, leur intitulé évoluant de façon à permettre à chaque candidat d'en choisir l'approche et les contenus selon ses goûts et son niveau. Le jury recommande de venir assister à des oraux mais cela n'est pas toujours facile pour les candidats. Cette année des vidéos ont été réalisées pour permettre aux admissibles de mieux appréhender les épreuves orales²⁶. Ainsi, on peut trouver en ligne un oral fictif (présentation d'une leçon, développements et questions posées, commentaires). S'il s'agit d'une séance « idéale » conçue par un enseignant, elle

23. <https://agreg.org/index.php?id=conseils-aux-candidats>

24. <https://agreg.org/index.php?id=archives>

25. <https://agreg.org/index.php?id=modelisation>

26. <https://agreg.org/index.php?id=le-deroulement-des-epreuves-en-video>

donne malgré tout aux agrégatifs et aux préparateurs un aperçu des attentes du jury.

Le concours « spécial docteur », dont la mise en place en 2017 a parfois été décriée, a permis de recruter pour cette rentrée 11 professeurs sur les 16 postes ouverts (232 candidats inscrits, 89 présents et 34 admissibles). Parmi les inscrits et les admis, de nombreux candidats sont issus d'autres disciplines (informatique, mécanique, automatique); viennent de l'étranger et désirent s'installer en France pour enseigner; sont titulaires d'un diplôme d'ingénieur et sont dans une démarche de reconversion professionnelle. Le jury a souligné le très bon niveau des lauréats, qui auraient *a priori* été reçus au concours standard, et qui étaient bien préparés aux différentes épreuves. Le seul point de vigilance concerne l'obligation pour eux de bien mettre en avant la part des mathématiques dans leur cursus et leurs travaux, et la façon dont ces derniers sont un atout pour leur futur métier d'enseignant.

Pour nombre de candidats la question du choix du type de concours se pose donc, en termes de niveau des épreuves mais aussi - voire surtout - d'affectation possible en CPGE ou de report de stage. Concernant un éventuel poste en CPGE, l'Inspection Générale indique qu'un rang élevé dans le concours est un élément important d'appréciation, que le concours soit standard ou « spécial docteur ». Mais il est rappelé que d'autres paramètres entrent en ligne de compte. La question des reports de stage ou d'affectation est plus délicate. Elle concerne de plus en plus de lauréats, indépendamment du concours préparé. L'impossibilité d'obtenir ces reports peut décourager des candidats potentiels, notamment des doctorants ou des jeunes docteurs. La pénurie de postes d'enseignants-chercheurs pousse de nombreux doctorants à obtenir l'agrégation pour à la fois valoriser leur thèse et s'assurer un avenir professionnel en milieu académique. Pour ceux dont l'intention première n'est pas d'enseigner dans le secondaire, la réussite au concours s'accompagne presque systématiquement d'une demande de report de stage ou d'affectation afin de ter-

miner leur doctorat ou pour effectuer des post-doctorats. Cette relation entre doctorat et agrégation est à la fois naturelle et problématique. Soyons clair : l'agrégation est avant tout un concours de recrutement de l'Éducation Nationale. Dans un contexte où les enseignants en mathématiques manquent dans les collèges et les lycées, les reports ne sont donc pas accordés de manière systématique²⁷. Ces demandes, si elles peuvent être justifiées et soutenues auprès des recteurs par les universités, les sociétés savantes ou parfois les inspecteurs eux-mêmes, se doivent d'être raisonnables : il appartient aux lauréats de les motiver précisément et de respecter les délais de la procédure. Rappelons que la réussite au concours « spécial docteur » ne permet pas de bénéficier d'un report; et que le report de stage au motif d'une poursuite d'études de doctorat est réservé aux doctorants disposant d'un contrat doctoral, excluant ainsi le régime des thèses CIFRE. Cela étant, différentes dispositions existent. Un doctorant peut effectuer son stage de titularisation comme moniteur ou ATER 100%, et peut demander ensuite un détachement ou une mise en disponibilité pour effectuer un post-doctorat ou terminer sa thèse. Ces demandes sont généralement acceptées. Signalons deux spécificités. Un report pour effectuer un post-doctorat à l'étranger et non en France est curieusement plus simple à obtenir car relevant directement du ministère et non du rectorat d'affectation qui ne fait là qu'émettre un avis consultatif. Enfin, les élèves normaliens ont la possibilité d'effectuer leur stage de titularisation en étant recrutés PRAG. Il serait fort souhaitable que la réglementation soit clarifiée et simplifiée, et évolue de manière à mieux prendre en compte les différentes situations des lauréats. Finalement, si le parcours d'un agrégatif semble toujours semé d'embûches, aucun obstacle n'est dans l'absolu infranchissable. Notre communauté doit accompagner tout le travail effectué par les préparateurs et le jury pour encourager toujours plus d'étudiants à s'engager et s'investir dans le concours.

27. Voir la réglementation officielle sur le [site](#)

9 Colloquium CFEM-ARDM : Enseigner les mathématiques de la maternelle à l'université. Quelle formation pour les enseignants ?

Pierre Arnoux, Edwige Godlewski, Simon Modeste, Julia Pilet, Céline Vendeira-Marechal

Pour la troisième année, le traditionnel Colloquium organisé par la CFEM et l'ARDM (Association pour la Recherche en Didactique des Mathématiques) se tiendra dans les locaux de l'Université de Paris (U. Paris Diderot), site Sophie Germain, 8 place Aurélie Nemours, à Paris 13e, dans l'amphithéâtre Turing.

Après *Mathématiques et citoyenneté*, en 2017, et *Concret et abstrait dans l'apprentissage des mathématiques, de la maternelle à l'université*, en 2018, le thème choisi cette année est *Enseigner les mathématiques de la maternelle à l'université. Quelle formation pour les enseignants ?* La séance débutera à 13h30 par des exposés, qui seront suivis par une table ronde, et le traditionnel moment convivial est prévu à partir de 17h30.

Donnons plus précisément, le programme (qu'on peut trouver sur le [site de la CFEM](#)) :

13h30-14h15 : *La formation des Référents Mathématiques de Circonscription*, par Christian Mercat (Université Claude Bernard Lyon 1, laboratoire Sciences, Historicité, éducation et Pratiques (S2HEP), INSPÉ de Lyon)

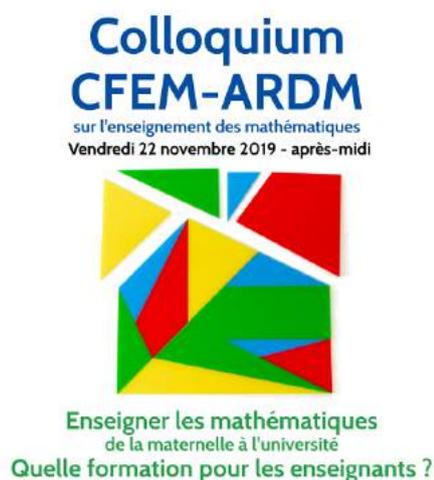
14h15-15h : *Informatique, une nouvelle discipline scientifique à l'école : par quels enseignants et avec quelle formation ? Mise en œuvre dans l'Académie de Grenoble* par Jean-Marc Vincent (Université Grenoble-Alpes, Laboratoire d'informatique de Grenoble, Irem de Grenoble, Inria équipe POLARIS)

15h-15h45 : *Réflexions sur des conditions pour la conception et la mise en œuvre de formation. Exemples de dispositifs de formation* par Brigitte Grugeon-Allys (Laboratoire de Didactique André Revuz, Université Paris-Est-Créteil)

15h45-16h10 : Discussion autour des trois présentations

16h30-17h30 Table ronde. Témoignages et discussions organisés par Pierre Arnoux (Université d'Aix-Marseille, président du comité scientifique des IREM) avec Marie-Line Gardes (CRNL, Université de Lyon), Gaëtan Planchon (PRAG, Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier, Responsable du MEEF second degré maths) et Sophie Roubin (collège Ampère (Lyon) et Institut Français de l'Éducation (ENS Lyon), APMEP).

28. On pourra par exemple consulter le dossier de veille de l'Ifé de septembre 2019, *Commencer à se former pour enseigner* par Claire Joubaire, [lien](#)). Notons également la publication par l'association Éducation & Devenir du Cahier numéro 33 (octobre 2019) consacré à *La formation des enseignants*



Le sujet est très vaste, et fait régulièrement l'objet de groupes de travail dans les conférences dédiées à « l'éducation mathématique » (si l'on regarde les conférences CIEAEM, il y a toujours autour du thème de la conférence, des questions relatives à la formation des enseignants, ou dans les conférences CERME, le groupe de travail Mathematics Teacher Education and Professional Development, ...). En tant qu'organisateur et organisatrice du Colloquium, nous avons réfléchi à ce thème sous un angle plus restreint, lié à la situation française actuelle, après le document remis par la mission « Torossian-Villani », suite au double constat de la pénurie d'enseignants de mathématiques et des faiblesses dans la formation des professeurs des écoles (PE).

La formation des enseignants de mathématiques a beaucoup évolué depuis une trentaine d'année, pour des raisons très diverses. Certaines sont communes à toutes les disciplines, comme l'accès d'une classe d'âge au baccalauréat, le passage au LMD, la réforme des instituts de formation (Écoles normales, IUFM, ESPÉ, bientôt INSPÉ), et des modalités de recrutement et de formation des futurs enseignants (master MEEF), la fluctuation du nombre de postes aux concours, les difficultés de l'école en général, et la diminution des moyens accordés à la formation continue des enseignants²⁸.

D'autres raisons sont plus spécifiques aux mathématiques : évolution des programmes de Lycée (outre le – très vieux – débat sur les « maths modernes », on pense par exemple à la disparition des mathématiques en série L, ou les nouveaux programmes de Physique en S dans lesquels le travail dans les modèles mathématiques avait été très réduit), l'introduction de l'informatique, l'évolution de la discipline avec l'introduction des probabilités, de la statistique et de l'algorithmique, le développement de la recherche en didactique, et enfin l'ouverture de nouveaux débouchés professionnels après des études de mathématiques. S'y ajoutent la diminution des moyens donnés aux IREM et une distance qui s'est accentuée entre la recherche en mathématiques et l'enseignement (ce dernier

constat est en voie d'être dépassé avec la prise de conscience récente de l'impérieuse nécessité de mieux articuler Lycée et Enseignement supérieur). Tous ces éléments ne sont pas complètement indépendants, ils ont en commun une insuffisance de moyens, le faible nombre d'enseignants chercheurs en mathématiques, sous la contrainte de développer une recherche d'excellence (qui n'est pas remise en cause), par rapport aux besoins qu'aurait nécessité la mise en place des réformes successives et une réflexion sur les besoins de formation, et les contenus scientifiques pédagogiques et didactiques.

La formation des enseignants comprend naturellement deux volets : la formation initiale (FI) et la formation continue (FC). Sauf erreur, dans le Plan Villani-Torossian, seule la mesure 1 mentionne la FI (celle des PE). Le mot apparaît régulièrement dans le rapport, page 13, « Les professeurs doivent bénéficier d'une formation initiale solide et d'une formation continue régulière et de qualité. Toutes les personnes auditionnées, sans exception, ont souligné ces deux aspects. » ; puis page 19, dans le paragraphe dédié à Singapour ; page 35 avec le constat « l'épistémologie et l'histoire de la construction des notions mathématiques, qui apportent une réelle richesse didactique, sont peu enseignées en formation initiale », et surtout page 43 dans la section 4.1. Un constat alarmant. Cette formation initiale des PE fait donc l'objet de la mesure 1 du plan : « Construire, dès 2018, la formation initiale des professeurs des écoles démarrant à Bac+1, de façon à assurer, dans une licence adaptée ou un parcours pluridisciplinaire, un volume suffisant d'enseignements dédié aux disciplines fondamentales. »

Cependant peu d'espace est réservé à la FI des enseignants de mathématiques du secondaire. Pourtant, l'université est presque complètement responsable de la FI des professeurs de mathématiques du secondaire qui ont suivi une Licence de mathématiques, et le constat –assez partagé dans la communauté mathématique– est que cette FI n'est pas complètement satisfaisante. Pouvons nous agir pour des contenus de mathématiques de Licence en FI et une évaluation des compétences qui serait mieux appropriée aux futurs enseignants ?²⁹

Pour l'enseignement supérieur, la formation des doctorants ayant une mission d'enseignement pourrait s'apparenter à une formation professionnelle de type MEEF, venant compléter une FI niveau Master dont nous avons, à nouveau en tant qu'universitaires, quasiment l'entière responsabilité. Par ailleurs, l'arrêté fixant le cadre national de la formation visant à l'approfondissement des compétences pédagogiques des maîtres de conférences stagiaires du 6 mars 2018 prévoit une formation obligatoire qui « vise à l'approfondissement des compétences pédagogiques générales ou spécifiques au champ disciplinaire nécessaires à l'exercice du métier d'enseignant-chercheur ». La communauté s'est-elle vraiment saisie de cette opportunité ?

Ce cadre étant posé, nous aimerions explorer lors de ce

débat la problématique suivante : dans quelle mesure la formation initiale actuelle des enseignants (celle des enseignants du primaire, celle des enseignants de mathématiques du secondaire, celle des enseignants du supérieur) forme-t-elle un système ? Plus précisément, donne-t-elle à ceux qui la suivent une culture commune, et peut-on considérer qu'il y a un parcours type de formation, pensé comme un système cohérent, et suivi par une majorité, ou au moins une large partie, des futurs enseignants ? Qu'en est-il de la formation continue ?

Il ne s'agit bien sûr pas de demander que tous les enseignants aient suivi exactement le même cursus (cela n'existe dans aucune profession, même chez les médecins ou les ingénieurs) ; nous proposons de débattre, plus modestement, de l'existence ou de la possibilité d'une réflexion institutionnelle sur un système type, et ses contenus, qui pourrait servir de modèle à la formation dans son ensemble, en nous concentrant sur la discipline mathématique.

Nous aimerions que les participants au débat nous donnent leur idée à partir de leur expérience concrète dans la formation des enseignants. Dans ce but nous proposons une liste de questions :

– Pour les futurs professeurs de mathématiques du secondaire :

- Pouvons nous actuellement proposer un modèle « normal » qui donne envie aux étudiants en FI de mathématiques de devenir professeur de mathématiques (en laissant de côté les conditions de travail et de salaire) ? (la réponse semble être non si on regarde le nombre de candidats au Capes !)

- Y a-t-il un consensus sur les contenus de Licence ? Faut-il privilégier une L unique de maths-maths permettant d'aller en M1 de mathématiques ou en MEEF ? Faut-il proposer dès le L1 ou L2 ou L3 de différencier en proposant des modules différents (histoire, raisonnement, etc.) en plus de stages de terrain ?

- Est ce que la réforme du Lycée risque de modifier encore la situation ?

- Avons nous un modèle « normal » de telle formation à proposer ? L'exemple d'une académie où L maths + MEEF sont bien articulés et forment des flux consistants de professeurs du secondaire ?

– Même question pour les PE :

- Avons nous un modèle « normal » de telle formation à proposer ? l'exemple d'une académie où L + MEEF sont bien articulés et forment des flux consistants de professeurs des écoles ?

- Quid des réformes en cours, Inspé et date du concours ?

– et pour les doctorants-moniteurs / maître de conférences :

- Avons nous un modèle « normal » de formation, pouvons nous proposer quelques exemples ?

Cette liste n'est bien évidemment ni exhaustive ni destinée à être traitée dans son entier. Nous espérons que le débat avec les invités et le public permettra d'avancer dans une compréhension commune du sujet.

29. Nous ne parlons pas ici, malgré son importance, d'une autre problématique pour la formation des enseignants de mathématiques liée au nombre d'étudiants et stagiaires non-issus de Licence de mathématiques ou en reconversion

10 Educating the Educators III et l'ICSE

Michèle Artigue et Katja Maass

La CFEM avait annoncé la conférence « Educating the Educators III », dédiée à la formation de formateurs dans les disciplines STEM, organisée par l'ICSE, à l'Université d'éducation de Fribourg, en Allemagne, qui s'est tenue les 7 et 8 octobre derniers. Comme membre de l'European Advisory Board du projet européen MaSDiV (Supporting mathematics and science teachers in addressing diversity and promoting fundamental values) dont la dernière réunion se tenait juste après la conférence, j'y étais invitée et j'ai demandé à Katja Maass, qui est professeure dans cette université, a piloté à ce jour une dizaine de projets européens visant la dissémination de pratiques d'enseignement basées sur la modélisation et les démarches d'investigation en mathématiques, sciences et technologie, et dirige l'ICSE depuis sa création en 2017, de nous présenter cette institution pour le bulletin de la CFEM.



L'ICSE (International Centre of STEM Education) de Fribourg – sa vision, ses objectifs, son origine

Dix années de collaborations internationales fructueuses ont fait de l'Université d'éducation de Fribourg un important centre de recherche et de dissémination de pratiques innovantes dans l'enseignement des disciplines STEM (sciences, technologie, ingénierie et mathématiques). Ce rôle s'est affirmé à travers la coordination, assurée par cette université, d'une série de projets européens qui a débuté avec le projet Comenius LEMA en 2006 et s'est poursuivie avec notamment les projets Primas (2010-2013) et Mascil (2013-2016) du FP7, puis l'expérience politique de Masdiv (2017-2020). Dans le cadre de ces projets, diverses institutions de plusieurs pays ont coopéré à l'élaboration de pratiques novatrices en matière d'éducation STEM et de ressources associées. Et nous avons mis en place des structures de coopération durables avec des écoles, des autorités éducatives, des instituts de recherche en éducation STEM, des prestataires d'éducation non formelle, de développement professionnel, des entreprises, le monde de l'industrie, et des instituts de formation d'enseignants.

La création du Centre international pour l'enseignement des STEM (ICSE) en 2017 marque une nouvelle étape dans notre travail visant à lier la recherche européenne sur l'enseignement des STEM à son transfert dans les pratiques et dans

les politiques d'éducation. La raison d'être de l'ICSE est, via ce centre international, de regrouper et de renforcer les activités fructueuses de notre institution dans ce domaine et d'établir des liens durables entre les principaux acteurs de la recherche, des politiques éducatives et de la pratique dans l'enseignement des STEM en Europe.

La création de l'ICSE à l'Université d'éducation de Fribourg s'accompagne donc de la création d'un consortium pour l'éducation STEM, composé d'institutions européennes en pointe pour ce qui est de la recherche et du développement. Ce Consortium d'institutions, toutes axées sur la recherche en éducation STEM et son transfert, servira à renforcer les connexions et collaborations, notamment via le développement de recherches et projets conjoints, la publication d'un bulletin d'information, des échanges de personnel et d'étudiants, ainsi que diverses autres activités. A l'heure actuelle, le consortium ICSE comprend 16 institutions. L'objectif ultime de l'ICSE est de contribuer à l'amélioration de l'enseignement des STEM dans toute l'Europe par le développement de recherches liées à la pratique et à leur transfert dans la pratique. Nous voulons accroître l'intérêt des élèves pour les matières STEM et leurs performances dans ces disciplines. Nos principaux centres d'intérêts actuels sont l'apprentissage fondé sur les démarches d'investigation, la recherche de liens authentiques avec la vie réelle et le monde du travail, les tâches interdisciplinaires, les aspects multiculturels, et l'éducation à la citoyenneté dans les enseignements STEM.

Comme nous sommes convaincus qu'un changement durable dans l'enseignement des STEM n'est possible que si tous les acteurs clés impliqués dans l'enseignement des STEM mentionnés ci-dessus coopèrent, nous encourageons cette coopération aux niveaux régional, national et européen. C'est ainsi que nous organisons par exemple des conférences réunissant les différentes parties prenantes, comme la série de conférences « Educating the Educators », qui a été organisée à trois reprises jusqu'à présent (en 2014, 2016



et 2019). La quatrième conférence aura probablement lieu en 2022 à Utrecht. Nous continuons également à rechercher la coopération avec différents acteurs dans divers projets d'éducation, principalement européens, dans le domaine des STEM. Dans le cadre de ces projets, nous concevons des ressources fondées sur la recherche pour l'enseignement en classe, la formation des enseignants et leur développement professionnel, et mettons en

livre des activités connexes, incluant des écoles d'été, dans les pays partenaires.

Pour plus d'informations sur l'ICSE ainsi que sur nos res-

sources, veuillez consulter le [site](#). Sur le site, vous pourrez également vous abonner à notre bulletin d'information international.

11 ICMI Newsletter

Michèle Artigue

La dernière lettre d'information d'ICMI est parue, comme prévu, le 1er novembre. Elle contient un éditorial de la présidente d'ICMI, Jill Adler, un compte-rendu que j'ai rédigé des deux rencontres organisées en septembre dernier, au Paraguay et en Bolivie, par le réseau CEMAS (Comunidad de Educación Matemática de América del Sur) créé à la suite de la cinquième réalisation à Lima en 2016 du programme CANP (Capacity and Networking Project) de l'ICMI, et un compte-rendu rédigé par Yuriko Yamamoto Baldin du 15e colloque de la CIAEM (Comite Inter-Americano de Educación Matemática), organisation affiliée à ICMI, qui s'est tenu à Medellin en Colombie en juillet dernier. Mais la principale annonce est celle de l'attribution des médailles ICMI Felix Klein, Hans Freudenthal et Emma Castelnuovo 2019.

La médaille Felix Klein 2019, qui est attribuée à un chercheur pour l'ensemble de son œuvre, est décernée à Tommy Dreyfus, actuellement professeur émérite à Tel Aviv University. Comme le souligne la citation, cette médaille lui est attribuée pour sa contribution importante à la recherche en éducation mathématique, qui a couvert au cours des décennies des domaines divers : l'étude de la conceptualisation d'objets mathématiques particuliers comme celui de fonction, le rôle de l'intuition, de la visualisation et de l'esthétique dans la pensée mathématique, puis les processus épistémiques de preuve et d'abstraction, avec notamment le développement conjoint avec Baruh Schwarz et Rina Hershkowitz de la théorie de l'Abstraction en Contexte (AiC). Mais cette médaille reconnaît aussi le rôle qu'il a joué et continue de jouer pour consolider la communauté internationale d'éducation mathématique, promouvoir le dialogue, à travers ses activités éditoriales, sa participation à des structures comme le groupe PME affilié à ICMI et ERME, ses multiples collaborations de recherche, la formation de chercheurs... C'est dans le cadre du groupe Advanced Mathematical Thinking de PME que j'ai rencontré Tommy Dreyfus pour la première fois à la fin des années 80. Il en était avec David Tall de l'université de Warwick, un des piliers, et nous avons collaboré à la rédaction du livre intitulé lui aussi *Advanced Mathematical Thinking* qui, publié en 1991, est vite devenu une référence. Plus récemment, à partir de 2005, nous avons collaboré également, au sein du groupe dit de « Brème » à l'entreprise aujourd'hui connue comme le networking de théories qui vise à lutter contre la fragmentation théorique du champ et est également mentionnée dans la

citation. Le connaissant depuis trente ans déjà, je suis heureuse qu'aujourd'hui ses qualités de chercheur, ses qualités humaines, son action au service de la communauté soient reconnues par cette médaille et qu'il rejoigne la petite communauté des lauréats de la médaille Felix Klein.

La médaille Hans Freudenthal 2019 qui récompense, elle, un programme de recherche innovant, consistant et très influent, est attribuée à Gert Schubring, longtemps rattaché à l'Institut für Didaktik der Mathematik de l'Université de Bielefeld, en Allemagne, et travaillant aujourd'hui à l'Université Fédérale de Rio de Janeiro, pour sa contribution exceptionnelle à la recherche sur l'histoire de l'enseignement mathématique. C'est la première fois que ce domaine de recherche est honoré par une médaille ICMI et l'on ne peut que s'en réjouir. Gert Schubring en est effectivement un des acteurs clefs depuis des décennies. En 1977 déjà, sa thèse de doctorat se rattachait à ce domaine, en interrogeant le principe génétique qui a inspiré de nombreuses visions des rapports entre histoire et enseignement des mathématiques. Et, au fil des décennies, il a creusé ce sillon de recherche, aidant, comme le souligne la citation, à prendre la mesure du rôle des contextes sociaux dans l'étude de l'histoire de l'enseignement, établissant des ponts entre histoire des mathématiques, histoire de l'enseignement et didactique. Cette médaille récompense aussi son action décisive pour structurer et institutionnaliser ce domaine, par exemple à travers l'organisation de conférences internationales sur l'histoire de l'enseignement mathématique, la création du International Journal for the History of Mathematics Education, ou l'édition d'ouvrages de synthèse. Gert Schubring a depuis les années 70 noué des liens avec la communauté française, et comme le rappelait Anne Cortella dans son éditorial, il a soutenu la candidature du réseau des IREM à la médaille Emma Castelnuovo. André Revuz, le premier directeur de l'IREM de Paris était membre du comité scientifique de l'institut de Bielefeld, et récemment, Gert me rappelait que nous nous étions rencontrés là-bas, pour la première fois, au milieu des années 70 lors d'une visite d'une délégation des IREM à l'institut.

La médaille Emma Castelnuovo, plus récemment créée (c'est la seconde fois qu'elle est décernée), qui récompense des réalisations exceptionnelles dans la pratique de l'éducation mathématique, est attribuée au NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), une organisation aujourd'hui presque centenaire et dont on ne peut nier l'importance des réalisations et de l'influence internationale. C'est sans aucun doute la plus grande organisation de ce type au monde, avec plus de 40 000 membres et plus de 230 organisations affiliées aux Etats-Unis et dans le monde. Comme le souligne la cita-

tion, les activités du NCTM couvrent de façon exemplaire une diversité de domaines : la production de principes et standards pour fonder l'action politique et la pratique, la publication de revues pour les enseignants mais aussi de revues de recherche, d'ouvrages de synthèse comme les très connus NCTM Handbooks publiés tous les dix ans, et de nombreux ouvrages pour les enseignants traduits dans diverses langues, le développement professionnel des enseignants, l'action politique, les collaborations internationales. J'ai pu mesurer, comme vice-présidente et présidente d'ICMI, et plus récemment lors des réalisations du programme CANP de l'ICMI en Amérique latine, l'influence du NCTM et les efforts faits par cette organisation en direction de pays et collègues moins favorisés. Le

réseau des IREM était, comme l'a rappelé Anne Cortella dans son éditorial, également candidat pour cette médaille. Nous sommes donc un peu déçus, mais quand on compare l'envergure des actions, les moyens accessibles aux deux institutions, même si l'on retrouve des dimensions similaires, des valeurs partagées, difficile de rivaliser. Mais nous avons cependant quelque chose, me semble-t-il, qui nous distingue et qui fait la force aussi de notre tradition didactique : les liens entre communautés que nous cultivons patiemment et dont témoignent la philosophie et le fonctionnement du réseau des IREM, mais aussi la CFEM, des liens et des formes de collaboration qui nous ont permis d'éviter, par exemple, la « Math Wars » qui a sévi aux États-Unis.

12 La CIEAEM, de Mostaganem à Shanghai

Gilles Aldon, président de la CIEAEM

La Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM), bien qu'une vieille organisation puisque nous fêtons cette année ses 70 ans est toujours très dynamique dans le champ de l'éducation mathématique. Sans revenir sur toute l'histoire de cette commission, affiliée à ICMI depuis 2010, je voudrais témoigner ici de la vivacité de son actualité et des réalisations en cours en m'appuyant sur les deux dernières conférences (Mostaganem, Algérie, 2018 et Braga, Portugal, 2019) ainsi que sur les projets en cours.



Braga, 2019

La CIEAEM propose des rencontres qu'il est convenu d'appeler des « rencontres interfaces » pour reprendre le vocabulaire HCERES consacré aux revues. Je choisirai plutôt de dire des rencontres entre acteurs de l'éducation ; en effet, dans le domaine de l'éducation et en particulier dans celui de la didactique des mathématiques, les recherches n'ont de sens que si elles sont partagées avec les professeurs qui agissent sur le terrain pour développer chez leurs élèves une compréhension du monde à travers les concepts et les raisonnements des mathématiques. Ainsi dès le début de son existence, la CIEAEM a voulu maintenir un dialogue étroit entre les professionnels de l'éducation et de la recherche qu'elle soit en mathématiques,

en didactique des mathématiques ou en psychologie. Cette tradition s'est renforcée ces dernières années en s'appuyant sur les méthodologies de *Design Based Research* du monde anglo-saxon (Wang & Hannafin, 2005, Swan, 2014) et reprises dans des travaux récents en France et dans le monde francophone (Sanchez & Monod-Ansaldi, 2015, Nizet & al., 2019). Ce sont ces principes que nous souhaitons mettre en application dans les conférences et dans les publications de la CIEAEM (Gellert & al., 2015 ; Aldon & al. 2017) (Un troisième livre est en préparation) en permettant les rencontres et les travaux en commun entre acteurs de l'éducation et de la recherche.



Mostaganem, 2018

Ainsi, en été 2018, la conférence a été hébergée par la faculté de mathématiques de l'Université de Mostaganem et a accueilli des chercheurs de 26 pays des 5 continents ainsi que plus de cent cinquante inspecteurs et professeurs de mathématiques de l'éducation nationale algérienne. Le travail mené durant cette rencontre est un excellent exemple de l'impact social qu'une telle conférence peut provoquer dans le pays dans lequel elle est organisée. Le thème de cette conférence : « Mathématiques et vivre ensemble : processus social et principe didactique » est au cœur des préoccupations des enseignants de tous les pays et se décline aussi bien dans la nécessité de considérer l'éducation comme un « fait total » participant à la construction du monde de demain et comme un outil facilitant les innovations qu'il s'agit de maintenir et de développer. Le « vivre ensemble » c'est aussi considérer les recherches en

éducation comme des leviers pour l'amélioration de l'éducation et en particulier de l'éducation mathématique. Les actes de cette conférence (comme d'ailleurs tous les actes des précédentes conférences de la CIEAEM) peuvent être téléchargés sur le site du journal *Quaderni di ricerca in didattica* : http://math.unipa.it/%7Egrim/menu_quaderni_new.htm

La conférence de l'été 2019 s'est déroulée à Braga, au Portugal ; elle a aussi été l'occasion de rencontres fructueuses entre des enseignants, des formateurs et des chercheurs, en particulier dans les groupes de travail dans lesquels les présentations pouvaient être diverses en termes de contenus et de points de vue pour répondre aux questions posées par le thème de cette conférence : « Connexions et compréhension dans l'enseignement des mathématiques : donner un sens à un monde complexe ». Face à la complexité des phénomènes d'éducation mise en avant dans les réflexions tout au long de la conférence, les réponses simplistes ne peuvent d'évidence fonctionner. C'est plutôt en développant une « pensée complexe » en référence à Morin (1990), et en croisant les points de vue que des solutions peuvent être aperçues, étudiées et utilisées dans le réel des classes.

L'actualité de l'année 2020 dans l'éducation mathématique est le congrès ICME de Shanghai. La CIEAEM, comme organisation affiliée, y participera et organisera un atelier de présentation de ses travaux et de ses méthodes de travail. Nous

espérons vous y rencontrer nombreux !

Références

Aldon, G., Hitt, F., Bazzini, L. Gellert, U. (Eds) *Mathematics and technology, a CIEAEM sourcebook*, Springer International Publishing, DOI 10.1007/978-3-319-51380-5

Gellert, U., Gimenez, J., Hahn, C., Kafoussi, S. (Eds) *Educational path to mathematics : a CIEAEM sourcebook*, Springer International Publishing Switzerland.

Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Éditeur : Éditions du Seuil.

Nizet, I., Monod-Ansaldi, R., Aldon, G. Prieur, M. & Criquet, A. (2019). L'analyse de valuations dans une démarche collaborative de recherche. *La Revue LEE*, 1.

<https://revue.leece.online/index.php/info/article/view/47>

Sanchez, E, & Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Education & Didactique*, 9(2), 73-94.

Swan, M. (2014). *Design Based Research, Encyclopedia of Mathematics Education*, Springer Science+Business Media, Dordrecht.

Wang, F, & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.

13 Annonces : deux appels à projet

Fondation Blaise Pascal



L'appel à projets de l'hiver 2019-2020 de la FBP, sous égide de la fondation pour l'université de Lyon, est ouvert (date limite de dépôts des dossiers : vendredi 6 décembre 2019 à minuit (heure de Paris) : <https://www.fondation-blaise-pascal.org/wp-content/uploads/2019/10/appel-axx-projets-fbp-hiver-2019-2020.pdf>.

Pour cet appel, le conseil scientifique de la FBP portera une attention particulière (mais non exclusive) à trois types d'actions :

- les actions de médiation en science informatique sous tous ses aspects et non spécifiquement ciblées sur la programmation informatique ;
- les actions en mathématiques et informatique en direction des femmes ;
- les actions en mathématiques et informatique en direction de publics habituellement éloignés (géographiquement ou socialement) des actions de médiation scientifique.

CWM funding call for 2020

The IMU Committee for Women in Mathematics (CWM)

invites proposals for funding of up to 3000 euros for activities or initiatives taking place in 2020, with deadline 15 January, 2020. Applications should be sent to : applications-for-cwm@mathunion.org aimed at either :

- (a) establishing or supporting networks for women in mathematics, preferably at the continental or regional level, and with priority given to networks in developing or emerging countries
- (b) organizing a mathematical school open to all with all women speakers and mainly women organisers



- (c) organizing research workshops geared towards establishing research networks for women by fostering research collaborations during the event
- (d) other ideas for researching and/or addressing issues encountered by women in mathematics.

The priority is given to projects taking place in developing or emerging countries or giving specific support from women from developing or emerging countries.

Note that funding for individual research projects is not available.