

1 Éditorial

Un des objectifs de la CFEM est de promouvoir et de soutenir la réflexion et la recherche sur l'ensemble des questions relatives à l'enseignement des mathématiques. La CFEM a donc naturellement été impliquée dans l'analyse de la dernière réforme du lycée. En effet, celle-ci a très rapidement suscité des réactions montrant les conséquences néfastes de la nouvelle organisation de l'enseignement des mathématiques au lycée général, notamment ses effets en termes d'accroissement de l'iniquité territoriale et sociale et des inégalités filles-garçons pour l'apprentissage des mathématiques. Anne Cortella et Mélanie Guenais détaillent dans leur article page 3 le travail réalisé par le collectif Maths&Sciences dont la CFEM fait partie; le compte rendu des Assises des mathématiques qui se sont tenues en novembre 2022 (page 25) complète cet état des lieux. L'organisation de la nouvelle épreuve du baccalauréat, le Grand oral, pose des questions, en particulier en ce qui concerne les mathématiques et l'APMEP suggère des évolutions présentées par Denis Roth page 36. Enfin Viviane Durand-Guerrier détaille les nouvelles épreuves du CAPES de mathématiques page 37 qui devront conduire à une réflexion profonde de la communauté..

La CFEM est présente dans les différents réseaux s'intéressant à l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques qu'ils soient

- au niveau national,
 - le réseau des IREM dont Edwige Godlewski met en valeur l'important travail (page 21),
 - l'APMEP qui organise annuellement des Journées Nationales, rendez-vous de beau-

coup de professeurs de mathématiques; Louise Nyssen fait un compte rendu de la participation de la CFEM page 31,

- l'association MATH.en.JEANS dont Arnaud Cuvelier et Aviva Szpirglas nous présentent les activités et les manifestations qu'elle organise, page 33.
- au niveau international,
 - avec la participation de la CFEM au colloque EMF 2022 à Cotonou au Bénin (page 17)
 - ainsi que les relations avec la Commission Internationale pour l'Enseignement des Mathématiques (CIEM ou ICMI en anglais), en particulier le congrès ICME-15 (page 18) ou la CIEAEM (page 19).

Le travail de fond de l'association *femmes et mathématiques* pour promouvoir les sciences et les mathématiques auprès des jeunes filles est encore une fois mis en avant dans les articles d'Anne Boyé page 14 et la participation de l'association au projet Maryam Mirzakhani présenté par Laurence Broze (page 15).

Ce bulletin est d'ailleurs publié à l'occasion de la tenue du colloquium CFEM-ARDM dont le thème porte sur les « Enjeux de société et enseignement des mathématiques – le cas de l'égalité filles-garçons ». Il se déroulera à l'Université de Paris dans l'amphithéâtre Turing du bâtiment Sophie Germain, et en ligne, le Vendredi 24 mars 2023, 14h-17h. Vous trouverez le programme en annexe de ce bulletin page 40. Enfin, le prochain Salon Culture & Jeux Mathématiques est présenté page 39.

Sommaire

1	Éditorial	1
2	Réforme du lycée et Collectif Maths & Sciences : une action forte pour un retentissement inédit auprès des médias et des politiques	3
3	Mathématiques, informatique... avec elles!	14
4	Le projet Maryam Mirzakhani : une expérimentation dans le Valenciennois	15
5	Nouvelles de l'ICMI	17
6	Un regard sur les IREM	21
7	Assises des mathématiques : une place importante accordée aux questions d'enseignement	25
8	Participation de la CFEM aux journées nationales de l'APMEP à Jonzac	31
9	2022 une année riche pour l'association MATH.en.JEANS	33
10	Grand Oral	36
11	CAPES de mathématiques session 2022 – des épreuves modifiées	37
12	Salon Culture & Jeux Mathématiques	39
13	Annexe : programme du colloquium 2023	40

2 Réforme du lycée et Collectif Maths & Sciences : une action forte pour un retentissement inédit auprès des médias et des politiques

Anne Cortella, maîtresse de conférences au Laboratoire IMAG, Université de Montpellier, membre du Comité scientifique des IREM et du bureau de la CFEM.

Mélanie Guenais, maîtresse de conférences au Laboratoire de Mathématiques d'Orsay, Université Paris-Saclay, vice-présidente de la Société Mathématique de France, vice-présidente de la CFEM.



Après 4 ans de mises en garde répétées de la communauté mathématique, et plus largement scientifique, auprès des auteurs et des acteurs de la mise en place de la réforme des lycées quant à ses effets délétères sur la formation en sciences des futurs citoyens, les problèmes de la formation en mathématiques se sont inopinément invités de manière répétée, visible et durable dans l'ensemble des médias, nationaux comme régionaux, durant toute l'année 2022, et particulièrement au premier semestre 2022. Cette mise en lumière, alimentée par des analyses dûment sourcées des sociétés savantes, associations d'enseignants et groupements scientifiques en mathématiques composant la CFEM, a conduit à infléchir la politique gouvernementale et élargir la mobilisation à l'ensemble des scientifiques par la création du Collectif Maths&Sciences¹ qui rassemble aujourd'hui une trentaine d'associations ou structures scientifiques et de fédérations du secteur numérique. Ses actions, soutenues et relayées par les grands patrons, ont permis de renforcer le dialogue avec les politiques, et un certain nombre de leurs organisations ont reçu la coordination du Collectif, en particulier au deuxième semestre 2022. Ce phénomène puissant nous a enfin érigés comme interlocuteurs majeurs des réflexions politiques sur la vie éducative. Si pour l'instant nos recommandations pour le lycée n'ont pas été prises en compte, cette aventure riche a modifié les liens de notre communauté scientifique avec l'ensemble de la société.

La CFEM lanceuse d'alertes depuis les prémices de la réforme en 2018

Le rapport Mathiot, reçu en janvier 2018 par Jean-Michel Blanquer alors ministre de l'éducation nationale,

a conduit à une réforme de l'organisation des enseignements dans les lycées généraux mise en place progressivement à partir de la rentrée 2018. Il est à noter qu'il a été suivi par le rapport Calvez-Marcon qui a conduit à la réforme des lycées professionnels concomitante de la précédente².

Cette réforme dogmatique, mise en place par un cabinet ministériel ne comptant aucun scientifique, avait pour objectif avoué de casser la filière du Bac S, sous le prétexte d'une filière élitiste que trop d'élèves choisissaient sans pour autant se diriger ensuite vers des études scientifiques. Elle a conduit à structurer (ou à déstructurer) les enseignements à partir de la première, en plaçant dans un tronc commun de 16h hebdomadaires des disciplines obligatoires (celles *a priori* indispensables au futur citoyen éclairé?) enseignées avec le même programme et dans un même groupe classe pour des élèves de toutes sensibilités, et en donnant aux élèves le choix de différentes spécialités pour 12h d'enseignements pendant lesquelles les élèves de différentes classes sont regroupés. Un objectif non avouable a conduit à une mesure non prévue par le rapport Mathiot : pour résorber le problème de ressources humaines dû à la pénurie de professeurs de mathématiques, il a été décidé de ne pas mettre de mathématiques dans le tronc commun, en dehors de quelques heures anecdotiques dans l'année au sein du seul enseignement en sciences de tronc commun : enseignement scientifique (ESc, 2h hebdomadaires).

Un groupe de travail interdisciplinaire sur l'enseignement des sciences (GIS), rassemblant déjà les composantes de la CFEM et leurs équivalents en informatique, physique et chimie, au travail dès la commande

1. <https://collectif-maths-sciences.fr/>

2. Pierre Mathiot, *Un nouveau Baccalauréat pour construire le lycée des possibles*, 24 janvier 2018, Bibliothèque des rapports public <https://www.vie-publique.fr/en-bref/19823-reforme-du-baccalaureat-le-rapport-mathiot> et Céline Calvez et Régis Marcon, *La voie professionnelle scolaire : viser l'excellence*, 22 février 2018, Bibliothèque des rapports public <https://www.education.gouv.fr/la-voie-professionnelle-scolaire-viser-l-excellence-6905>

du rapport, avait été auditionné par la commission Mathiot. Il portait en particulier des propositions non de programme mais d'esprit dans lequel travailler conjointement les sciences dans les futurs programmes afin de développer des compétences fondamentales en sciences pour le futur citoyen comme pour le futur scientifique.

Comme le GIS, la CFEM et nombre de ses composantes ont réagi dès les premières annonces et tout au long de la mise en place de la réforme. Des représentants de nos structures ont été régulièrement auditionnés par des personnels du ministère. Leur message n'a que très peu varié et a été publié dans nombre de communiqués³ dont les titres même sont éloquentes. Nous avons toujours demandé des mathématiques pour tous les élèves mais adaptées à chacun selon ses ambitions étudiantes ou professionnelles ; nous avons répété la nécessité de faire des mathématiques au lycée à un niveau et volume important et en interaction avec les autres disciplines scientifiques pour pouvoir suivre ensuite des études scientifiques ou en sciences économiques et sociales ; la nécessité de pouvoir choisir de garder plus de deux sciences différentes dans les cursus scientifiques ; la nécessité également de ne pas abandonner les mathématiques au lycée quand on souhaite devenir professeur des écoles. Nous avons consciencieusement expliqué en quoi le nouveau lycée ne répondait pas aux critiques faites aux anciennes séries du baccalauréat général.

Nous avons également alerté sur les effets délétères prévisibles de la réforme : l'inégalité territoriale due au grand nombre de spécialités qui ne peuvent être toutes proposées dans tous les établissements ; l'inégalité sociale engendrée par la non connaissance des implications des choix de spécialités sur l'orientation post-bac pour les classes sociales n'ayant pas accès à ces informations, inégalité encore augmentée par les discours non réalistes du ministre incitant les élèves à choisir, à 15 ans, les disciplines parce qu'elles leur plaisaient ! ; les effets prévisibles sur les choix des filles qui au vu des pressions sociales, des stéréotypes de genre, et de difficultés à faire un choix prématuré allaient choisir massivement d'abandonner la spécialité mathématiques en fin de première (quitte à choisir l'enseignement optionnel de 3h dit ma-

thématiques complémentaires), se coupant ainsi quasiment toute possibilité de faire une carrière en sciences ou en sciences économiques ou sociales.

Nous avons répondu pour cela à toutes les sollicitations du ministère ou des commissions de suivi de la mise en place de la réforme. Sans aucun succès, ni écho dans les médias.

Quand les données du ministère viennent conforter nos alertes : une première réaction lente puis fulgurante des médias

Le ministère de l'éducation nationale publie régulièrement des analyses statistiques par l'intermédiaire de la DEPP⁴. Certaines de ces statistiques permettent des suivis dans le temps : évolution du nombre d'élèves dans telle filière, de la répartition des professeurs par diplôme ou tranche d'âge, de la proportion de professeurs suivant des formations, etc. Certaines des données conduisant aux analyses sont disponibles pour tous. Le suivi des choix des élèves de lycée n'a pas été mis en lien entre l'ancien et le nouveau fonctionnement du lycée général : alors que les données de la DEPP permettant de comparer le nombre d'élèves, y compris par genre et par origine sociale ou territoriale, suivant une fourchette donnée d'heures d'une discipline donnée existent avant comme après la mise en place de la réforme, le ministère n'a pas souhaité publier d'analyses comparatives. Une note de la DEPP est cependant parue en novembre 2021 analysant les effets des choix des élèves en lycée général et technologique sur les services des enseignants⁵. Elle montre sans surprise que seulement 6 % des 2h hebdomadaires d'enseignement scientifique (ESc) sont assurées par les professeurs de mathématiques (qui n'enseignent par ailleurs que la moitié des heures de la spécialité Numérique et Sciences informatiques, alors même qu'il n'existe encore que très peu de professeurs d'informatique). Cela confirme donc l'absence ou presque des mathématiques en ESc. Une autre donnée a retenu l'attention : le nombre d'heures de mathématiques a diminué de 18 % (33540h hebdomadaires) au cycle terminal de la voie générale du lycée depuis la mise en place de la nouvelle réforme entre 2018 et 2020, ce qui correspond à plus de 1860 postes de professeurs certifiés ou 2795

3. Communiqués à retrouver sur le site du Collectif : <https://collectif-maths-sciences.fr/home/publications>

4. DEPP : Direction de l'évaluation de la prospective et de la performance (évaluation des politiques publiques conduites par le ministère de l'éducation nationale, dépendante du ministère) : <https://www.education.gouv.fr/direction-de-l-evaluation-de-la-prospective-et-de-la-performance-depp-12389>

5. Note d'information n° 21.37, *Les effets des choix des élèves en lycée général et technologique sur les services des enseignants*, Novembre 2021, DEPP.

d'agrégés supprimés. Ces données, relayées par la CFEM et ses composantes, en particulier l'APMEP, inquiètent la communauté éducative et académique et aussi le monde économique et social. Les grands groupes économiques font part de leurs inquiétudes aux médias à destination des futurs candidats à la présidentielle⁶. Le Medef publie ses recommandations pour les présidentielles pour renforcer les mathématiques et les sciences au lycée pour répondre au besoin en emplois scientifiques⁷.

En janvier 2022, début de la période pré-électorale de l'élection présidentielle, la commission enseignement de la SMF, présidée par Mélanie Guenais, analyse les données de la DEPP quant à l'évolution (que nous avons anticipée dès 2018) des effectifs dans les spécialités scientifiques pour les mettre en regard de ceux des anciennes filières S. Le constat est sans appel : les presque 10 points d'augmentation du pourcentage de filles dans les classes de terminale qui suivaient au moins 6h de mathématiques hebdomadaires, gagnés entre 1994 et 2019 grâce aux efforts de toute la communauté de l'enseignement des mathématiques, ont été anéantis par la réforme (moins de 40% en 2021). Ainsi, seulement 27% des filles de terminale générale suivent 6h de mathématiques en 2021, contre 51% des garçons.

C'est ce déséquilibre qui explose dans les médias le 21 janvier 2022, grâce à la journée sur les mathématiques proposée par France-Inter à l'occasion de la parution de *Récoltes et semailles* d'Alexander Grothendieck : si Sébastien Planchenault (APMEP) et Anne Cortella (ADIREM) sont invités dans l'entretien (un quart d'heure, à l'époque ce n'était pas tous les jours) pour parler de la note de la DEPP, c'est Jean-Pierre Bourguignon (SMF entre autres) qui glisse dans la matinale un petit quiproquo : « il semble que le pourcentage de filles ait dégringolé à 10% » (au lieu de « de 10 points »). Notons que dans la même émission, Cédric Villani, qui avait pourtant participé à la mise en place de la réforme et en particulier de l'ESc, regrette qu'aucun moyen n'ait été mis en œuvre

pour permettre aux enseignants d'y travailler pleinement de l'interdisciplinarité.

Cette information relayée par l'AFP et l'AEF⁸, c'est alors un vent médiatique qui s'empare du problème de l'enseignement des mathématiques. Grâce à notre structuration en réseau, nous publions rapidement la note d'analyse *Réforme du lycée et mathématiques, 25 ans de recul sur les inégalités filles/garçons*⁹ et répondons aux questions des grands médias, nationaux comme régionaux (télévisions, radios, journaux) qui tous nous sollicitent. Mélanie Guenais (SMF), Sébastien Planchenault (APMEP) et Anne Boyé (Femmes et Mathématiques), ne ménagent pas leurs efforts pour aller sur les plateaux et répondre aux journalistes

Le ministère répond publiquement dès le 27 janvier et vante la réussite de sa réforme concernant la formation en mathématiques. C'est sans compter le travail minutieux que nous avons effectué à partir des données publiées par le MENJ depuis la mise en place de la réforme, et que les médias (et en particulier l'AFP) nous réclament maintenant avec des temps de réaction hors de nos standards habituels de concertation. Tout est mis en œuvre pour répondre, et l'APMEP est reçue pour concertation le 28 janvier par des sénatrices. Les entreprises et les médias relaient les alertes¹⁰. Nous publions le 7 février une note de synthèse sur l'évolution des effectifs des formations en mathématiques suivant les horaires depuis 2010¹¹, et la part des filles parmi ceux-ci, note reprise par toute la presse. La Société Informatique de France (SIF) nous a rejoint, elle aussi en alerte sur le déséquilibre du lycée. Ce qui deviendra le Collectif mathématiques&Sciences se constitue.

Pour répondre à l'emballement médiatique, Jean-Michel Blanquer déclare le dimanche 6 février 2022 la prise en compte de ce problème pour lequel il indique « réfléchir à un retour des mathématiques dans le tronc commun ». Nous devinons rapidement qu'il s'agit d'une augmentation horaire et d'une réorganisation de l'ESc

6. Par exemple : <https://www.usinenouvelle.com/editorial/le-ecul-des-mathematiques-au-lycee-donne-des-sueurs-froides-au-monde-de-l-ingenierie-et-du-numerique.N1171007>

7. Par exemple : <https://www.medef.com/fr/actualites/faire-reussir-la-france-les-propositions-du-mouvement-des-entreprises-de-france-pour-la-presidentielle-2022>

8. AFP : Agence France Presse. AEF : Agence Éducation et Formation, éditeur de presse en ligne.

9. Réforme du lycée et mathématiques, 25 ans de recul sur les inégalités filles/garçons <https://collectif-mathematiques-sciences.fr/2022/01/25/communiqu-asso-math-inegalites-filles-garcons>

10. Appel de France Industrie : https://www.bfmtv.com/economie/emploi/france-industrie-appelle-les-jeunes-a-faire-des-mathematiques-pour-decarboner-le-pays_AD-202202030369.html

11. Collectif mathématiques&Sciences, Réforme du lycée et impact sur les mathématiques : part des filles et nombre d'heures, 7 février 2022, <https://collectif-mathematiques-sciences.fr/2022/02/07/communiqu-reforme-impact-filles>

avec une part plus grande pour les mathématiques aux dépens des autres sciences, sans questionnement sur l'organisation générale. Cette pseudo-solution, contraire à l'interdisciplinarité prônée par la CFEM et le GIS, et ne répondant pas aux besoins analysés d'équilibre pour les élèves entre le pôle scientifique et le pôle littéraire, nous incite rapidement à retravailler avec les collègues des autres disciplines scientifiques. Nous publions ensemble le 10 février une première demande d'audience au ministre, suite à ses déclarations de volonté de réfléchir avec les sociétés savantes, face aux questions de l'Assemblée Nationale sur le sujet¹². Aucune de nos demandes d'audience ne sera honorée par la suite.

Nos revendications sont simples : créer un groupe de travail largement interdisciplinaire, dont l'objectif est la remise à plat la réforme du lycée général afin de rééquilibrer les pôles scientifique et littéraire du tronc commun, de conserver des enseignements de mathématiques comme dans les autres sciences pour tous les élèves jusqu'au bac, et de permettre aux élèves souhaitant s'orienter vers les sciences de ne plus se priver d'une culture scientifique large de manière prématurée (rappelez que seules deux spécialités peuvent être suivies en terminale). Nous publions sur les volumes de formation et les parcours scientifiques¹³. Le Collectif mathématiques&Sciences s'élargit aux associations de promotion des femmes en sciences (Femmes Ingenieures, Femmes et Sciences), des professeurs de physique-chimie et d'astronomie (UdPPC, CLEA), d'informatique (AEIF, EPI), de classes préparatoires BCPST (UPA), de biophysique et biométrie (GEM, SFB). Il compte 19 composantes le 19 février 2022 et est coordonné par Mélanie Guenais.

Nos communiqués sont standardisés : des notes courtes et synthétiques, analysant scientifiquement des données publiques, dûment référencées, que nous diffusons auprès d'un public le plus large possible : communautés, médias, politiques, interlocuteurs économiques.

Entrée dans la période électorale : les mathématiques sont devenues un enjeu de société

Devant la médiatisation des problèmes sociétaux posés par l'enseignement des mathématiques, le ministère va donner l'illusion d'une prise en compte des alertes en annonçant le 18 février 2022 la création d'un « Comité de consultation » ministériel. Il est réuni autour de Pierre

Mathiot et chargé d'« établir un constat complet sur la situation des mathématiques au sein du nouveau lycée général, recenser les remarques et propositions, et (...) remettre des scénarios réalistes et efficaces d'amélioration de l'offre de l'enseignement de mathématiques ». La place des sciences et l'équilibre disciplinaire dans l'enseignement du lycée n'est pas questionnée, contrairement à ce que nous signalons dans notre dernière publication. Ce comité de 9 « experts » est composé essentiellement de personnalités (hommes) en charge de la mise en place de la réforme et de son suivi, auxquelles sont adjoints deux inspecteurs généraux et trois femmes plus extérieures à la réforme ; cette composition montre l'absence d'indépendance de l'évaluation pouvant découler de ce dispositif artificiel. Des convocations précipitées sont envoyées séparément aux différentes composantes du Collectif, nous laissant entre 36h et 48h de délai pour réagir. Après discussions, nous décidons de nous rendre aux auditions avec un unique discours commun reprenant les revendications exposées dans notre demande d'audition. Notre préparation commune et la publication rapide des comptes-rendus des entretiens (entre le 25 février et le 2 mars) par chacune des composantes empêche le comité de proposer des solutions publiquement rejetées. Notons que des personnalités ne représentant que leur seule personne sont également auditionnées par le comité. Le rapport est remis au ministre par P. Mathiot le 21 mars. Sans surprise, ses propositions ne contiennent aucun élément propre à améliorer la situation. Le ministre annonce donc le 22 mars, en pleine période électorale, l'ajout de 1h30 de mathématiques dans le tronc commun dès la rentrée 2023. Cet enseignement viendra en complément dans l'ESc dont le volume horaire passera de 2h à 3h30 hebdomadaires, toujours dispensé dans un groupe classe bien trop hétérogène, ne permettant ni différenciation ni travail en lien avec les autres disciplines. Alors que la campagne présidentielle a débuté et que les établissements ont déjà planifié leur rentrée (sans moyen supplémentaire), cette mesure prise dans l'urgence médiatique apparaît superficielle et n'a rien de la réflexion concertée et à long terme demandée par le Collectif.

Notons que le rapport propose également d'organiser des Assises de l'enseignement des mathématiques, introduisant une confusion avec les Assises des Mathé-

12. <https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/comptes-rendus/seance/session-ordinaire-de-2021-2022/premiere-seance-du-mardi-08-fevrier-2022> 1h28 : réponse de JM Blanquer à la question de F. Reiss.

13. Collectif mathématiques& Sciences, *Réforme du lycée et impact sur les sciences : volumes de formation et parcours scientifiques*, 18 février 2022, <https://collectif-mathematiques-sciences.fr/2022/02/18/communiquer-volume-formation-parcours-scientifique>

matiques dont l'organisation est déjà planifiée depuis de longs mois par l'INSMI (CNRS) en lien avec le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (voir article dans ce bulletin page 25).

Si les médias se concentrent sur la guerre en Ukraine (à partir du 24 février) et le rapport du GIEC sur les effets du changement climatique sur les populations (1er mars), la Journée internationale des droits de la femme (8 mars) est occupée par la place des femmes dans les secteurs scientifiques, l'intérêt pour les mathématiques ne tarit pas, et la table ronde sur l'enseignement organisée pour les 150 ans de la SMF le 17 mars 2022 remplit la salle¹⁴.

Le Monde de l'Éducation publie le 15 mars notre tribune « Mathématiques, un enjeu de société »¹⁵ (en pleine semaine des mathématiques dans l'Éducation Nationale et le lendemain de la journée internationale des mathématiques). Les grands hebdomadaires continuent de publier sur l'enseignement des mathématiques tout au long de la période électorale¹⁶. Ces articles contiennent, outre des interviews de nos sociétés savantes et associations, des tribunes de personnalités importantes du monde économique qui continuent à s'inquiéter¹⁷. Les femmes ne sont pas en reste¹⁸. Des débats animent les assemblées politiques¹⁹.

Le 4 avril, nous publions dans le Figaro Vox²⁰ une lettre ouverte aux candidats à l'élection présidentielle explicitant nos axes de travail et les motivations de chacune de nos propositions. Outre les demandes déjà exposées pour le lycée, nous demandons un plan sciences et so-

ciété, prenant en compte la nécessaire augmentation du nombre d'enseignants-chercheurs, hommes mais surtout femmes, capables de former de nombreux scientifiques de tous niveaux et des enseignants de sciences, et un plan d'action à même de redonner une attractivité aux métiers de l'enseignement, en améliorant les conditions de travail des enseignants mais aussi leur formation initiale comme continue. Pendant ce temps les lycéens sont dans la tourmente de Parcoursup²¹. Covid oblige, les épreuves de spécialité du bac sont encore déplacées en fin d'année.

Le Collectif regroupe à ce moment vingt-six associations ou structures académiques ou éducatives, de disciplines variées : mathématiques, informatique, physique, astrophysique (SF2A, SFP), biologie (SFBD), écologie (SFE2), histoire et philosophie des sciences (CNFHPST, SFHST). Il fédère aussi des réseaux de formations et des associations pour la promotion des femmes dans les carrières scientifiques.

Après l'élection présidentielle, une bataille sans ministre

La période intermédiaire entre les présidentielles et les législatives est complexe : si Jean-Michel Blanquer reste momentanément ministre, il paraît clair que nous aurons ensuite un nouveau ministre. Mais la nomination du nouveau gouvernement tarde après les législatives en raison de l'union des partis de gauche et des incertitudes planant sur une majorité présidentielle à l'Assemblée nationale. Nous n'avons donc plus de réel interlocuteur. Le nouveau Ministre de l'Éducation nationale, Pap N'Diaye, nommé seulement fin mai 2022, s'avère être entouré des

14. https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/mathematiques/mathematiques-les-scientifiques-angoisses-de-vivre-sur-les-acquis-passes_162397 et <https://www.youtube.com/watch?v=cgcIx1b6mro>

15. Collectif mathématiques&Sciences, Tribune : Mathématiques – un enjeu de société, pour tous et toutes, Le Monde de l'Éducation, 15 mars 2022 <https://collectif-mathematiques-sciences.fr/2022/03/15/tribune-monde-de-l-education>

16. <https://www.letudiant.fr/lycee/specialites-bac-general/article/orientation-post-bac-que-faire-apres-la-specialite-mathematiques.html> ; <https://www.ouest-france.fr/bretagne/plelo-22170/comment-avoir-une-autre-image-des-mathematiques-7db95af1-b208-4b48-a9f6-6035ce5f5c50> ;

<https://www.midilibre.fr/2022/04/06/ales-pour-mieux-apprendre-les-mathematiques-il-est-possible-de-jouer-avec-10218392.php> ;

<https://www.ledauphine.com/education/2022/04/04/des-jeux-pedagogiques-pour-democratiser-les-mathematiques> ;

https://www.lemonde.fr/campus/article/2022/04/26/cedric-villani-voir-les-jeunes-filles-renoncer-aux-mathematiques-est-inquietant-alors-que-cette-matiere-a-un-statut-majeur-dans-nos-societes_6123686_4401467.html?utm_term=Autofeed&utm_medium=Social&utm_source=Twitter#Echobox=

17. Par exemple https://www.challenges.fr/education/trente-grands-patrons-pour-sauver-les-mathematiques_806976

et <https://www.lejdd.fr/Societe/Sciences/tribune-florent-menegaux-president-du-groupe-michelin-retrouvons-le-gout-des-sciences-4104583>

18. https://www.lemonde.fr/idees/article/2022/03/31/nous-polytechniciennes-nous-nous-unissons-pour-promouvoir-les-mathematiques-aupres-des-jeunes-filles_6119959_3232.html

19. https://www.lemonde.fr/education/article/2022/02/23/des-reformes-menees-dans-la-precipitation-et-mal-accompagnees-les-senateurs-taquent-le-quinquennat-de-blanquer_6114928_1473685.html

20. <https://www.lefigaro.fr/vox/societe/lettre-ouverte-aux-candidats-il-est-urgent-d-ameliorer-le-niveau-des-eleves-en-mathematiques-20220404>

21. Parcoursup : plateforme nationale de préinscription en première année de l'enseignement supérieur en France : <https://www.parcoursup.fr/>

mêmes conseillers que son prédécesseur et tout aussi inaccessible.

Suite aux annonces précipitées avant les élections qui ont un peu brouillé l'opinion publique, nous publions une analyse de la mesure concernant l'ajout d'1h30 de mathématiques pour éclairer les élèves de seconde et leurs familles dans leurs choix de spécialités et expliciter les conséquences potentiellement néfastes que sa mise en place risque d'engendrer²². Outre qu'elle ne peut en rien améliorer les points déjà évoqués par le Collectif concernant la baisse des effectifs et particulièrement ceux des filles suivant les spécialités mathématiques, cette mesure risque d'aggraver encore la diminution de la part des filles et des CSP défavorisées dans ces enseignements de mathématiques, indispensables pour accéder aux études supérieures scientifiques. En effet, contrairement au discours affiché, le suivi de 1h30 de mathématiques du tronc commun ne peut pas être compatible avec l'enseignement optionnel actuel de 3h de terminale, mathématiques complémentaires, destiné aux élèves ayant suivi la spécialité de 4h par semaine, et dont le programme est déjà trop chargé et sans le temps de l'appropriation nécessaire. Par ailleurs, le volume de formation suivi dans ce cas en mathématiques est insuffisant pour permettre une réussite dans les études scientifiques du supérieur. Dans certaines formations de niveau soutenu, on constate déjà les difficultés des étudiants qui n'ont suivi que l'option mathématiques complémentaires. Enfin, les dossiers sur Parcoursup seront fortement dévalorisés par rapport à ceux qui auront poursuivi la spécialité mathématiques jusqu'en terminale dans de très nombreuses filières pour lesquelles, malgré les apparences, un bagage de mathématiques solide est indispensable. Le rapport de l'Inspection Générale sur l'analyse des vœux dans l'enseignement supérieur des bacheliers en 2021²³ confirme ces faits. Il montre que, même pour faire HEC, il faut aussi

des mathématiques, du codage, et de l'écologie²⁴. Une fois de plus, les filles et les enfants des familles les moins averties seront les premiers impactés par cette illusion présentée par le ministère comme alternative efficace au choix de la spécialité mathématiques en première.

En parallèle de nos avertissements aux familles et aux élèves ainsi qu'aux professeurs chargés de l'orientation, les consultations sur les futurs programmes de cette heure trente ayant commencé, nous communiquons sur la précipitation à proposer ces programmes. Nathalie Sayac, membre du Comité de consultation et directrice de l'INSPE de Rouen, a elle-même alerté dans *Le Monde* le 31 mai²⁵ jugeant que ce programme « est peu compatible avec la visée de différenciation préconisée par le comité et indispensable à la réussite de tous les élèves. La dimension de réconciliation ou de maintien d'intérêt n'apparaît que très peu et pourrait même accentuer le désamour d'une partie de ces élèves pour les mathématiques ». Elle affirme par ailleurs que « la place accordée implicitement aux filles est problématique. [...] certaines formulations pourraient laisser penser que leur moindre choix [...] serait dû à [...] une vision plus désincarnée ou purement techniciste des mathématiques et [qu'elles] seraient moins en confiance dans cette discipline. ». Elle dénonce le danger de prescriptions institutionnelles pouvant venir aggraver les stéréotypes de genre. Elle appelle donc à ne pas valider cette proposition de programme mais à mener une réflexion en profondeur pour réellement donner une place aux mathématiques pour tous, rejoignant ainsi les demandes du Collectif et les déclarations de l'APMEP²⁶.

Début juin 2022, à l'approche de nouvelles déclarations destinées à confirmer ou non des aménagements au lycée, nous signalons notre volonté de différer tout changement au lycée pour la rentrée et de nouveau, de dialoguer avec le ministre. Le Collectif s'élargit encore, avec

22. Collectif mathématiques & Sciences, *1h30 de mathématiques pour « sauver les mathématiques » ? Un remède illusoire*, 26 avril 2022 <https://collectif-mathematiques-sciences.fr/2022/04/26/communiqué-collectif>;

mathématiques au lycée et alerte sur les mesures d'urgence : lettre au ministère de l'Éducation Nationale, 2 juin 2022, <https://collectif-mathematiques-sciences.fr/2022/06/02/lettre-ouverte>; *Impacts de l'ajout de 1h30 de mathématiques sur l'option mathématiques complémentaires-alerte des CPGE*, 8 juin 2022 https://collectif-mathematiques-sciences.fr/2022/06/08/communiqué_asso_cpge

23. IGESR, *Analyse des vœux et affectations dans l'ESR des bacheliers 2021*, janvier 2022 <https://www.education.gouv.fr/analyse-des-vœux-et-affectations-dans-l-enseignement-superieur-des-bacheliers-2021-apres-la-reforme-327062>

24. <https://www.leparisien.fr/etudiant/orientation/ecoles/hec-paris-prepa-mathematiques-transition-ecologique-les-reponses-du-dg-de-lecole-EJV35G3UHFEQXDQLFU2UAJUI3I.php>

25. Nathalie Sayac, *Monsieur le ministre Pap Ndiaye, donnez une place aux « mathématiques pour tous »*, *Le Monde*, 31 mai 2022 https://www.lemonde.fr/societe/article/2022/05/31/monsieur-le-ministre-pap-ndiaye-donnez-une-place-aux-mathematiques-pour-tous_6128289_3224.html

26. APMEP, *Réaction du Bureau de l'APMEP au projet de programme de première en mathématiques*, 16 mai 2022 <https://www.apmep.fr/Reaction-du-bureau-de-l-APMEP-au>

les associations de professeurs de SES (APSES) et des classes préparatoires économiques (APHEC), ainsi que la Conférence des Doyens des UFR de Sciences (CDUS). C'est finalement Emmanuel Macron, président de la République nouvellement réélu qui annonce lui-même l'introduction d'1h30 de mathématiques pour les élèves de première dès la rentrée 2022, en option pour les élèves volontaires. Cette tâche supplémentaire de dernière minute qui attend les enseignants à la rentrée sera d'autant plus difficile à intégrer que, suite à la dernière réforme de la formation des enseignants, mise en œuvre totalement pour la première année en 2022, le nombre de candidats présents aux épreuves écrites de recrutement du CAPES (981) a été en dessous du nombre de postes (1035) mis au concours²⁷, ainsi 31% de ces postes n'ont pas été pourvus²⁸. Heureusement, à cette date, il est bien trop tard pour que cette décision impacte réellement les choix de spécialités. Grâce à notre action et au relais des médias et des acteurs économiques, une année scolaire a été gagnée sur ces modifications dangereuses imaginées par une gouvernance politique déconnectée de la réalité des besoins. Les enseignants du second degré étant reconnaissants du soutien et de l'engagement des universitaires au sein du Collectif pour dénoncer les problèmes du lycée, cette action aura aussi permis un rapprochement entre les mondes académiques et éducatifs.

Forts de notre visibilité médiatique, nous obtenons fin juin une proposition de rencontre avec deux conseillers du ministre de l'Éducation nationale. L'absence de dialogue argumenté et d'ouverture montre la difficulté à faire évoluer les arbitrages. Mi-juillet, un entretien avec un conseiller du ministre de l'Enseignement supérieur nous signale la possibilité de travailler en coopération pour évaluer le système d'orientation des lycéens vers le supérieur et la structure de la nouvelle population étudiante dans les formations scientifiques.

Le Collectif profite de l'accalmie de la fin d'année pour organiser sa première rencontre en présentiel. Cette journée de travail est destinée à réfléchir à l'identification des besoins réels pour envisager des solutions aux problèmes identifiés sur le lycée et à une structuration possible du collectif pour améliorer sa visibilité et son fonctionnement. Ce temps de travail collectif « en présentiel » le 1er juillet 2022 nous amène à mieux cer-

ner les besoins en mathématiques de chacune des disciplines présentes et à discuter plusieurs scénarios susceptibles d'améliorer le dispositif d'enseignement au sein comme en dehors de l'actuelle réforme des lycées. Nous aboutissons à un bilan listant des points de consensus et de vigilance validé par la plupart des membres, qui est transmis aux ministères et diffusés dans nos communautés. Ce document sera précieux pour poursuivre le dialogue avec les interlocuteurs de la société après l'été et proposer des premières pistes de solutions plus structurées. Nous fixons le nom de notre Collectif, Collectif mathématiques&Sciences, que nous choisissons de rester souple pour être réactifs et laisser à ses membres la possibilité d'y entrer ou d'en sortir facilement. À cette date, plus de trente associations ou structures s'y sont fédérées, il inclut des fédérations mixtes d'entreprises et de grandes écoles du numérique (NUMEUM, Talents du Numérique) qui ont des partenariats avec la SIF.

La rentrée politique du Collectif mathématiques&Sciences et pistes pour un réaménagement du lycée

Dès septembre, les actions du Collectif reprennent pour alerter la Chambre des députés nouvellement constituée et les sénateurs, sortis de leur devoir de réserve dû à la période électorale. La note de septembre met en évidence la baisse des effectifs scientifiques au lycée. Elle est envoyée à tous les députés et sénateurs, ainsi qu'aux PDG signataires de la tribune du 31 mars 2022 de Challenges. Nous demandons d'être auditionnés à l'Assemblée nationale et au Sénat. Début octobre une seconde publication qui montre la chute brutale des effectifs de filles dans les parcours scientifiques obtient un retentissement particulièrement important dans l'ensemble des communautés : académique (laboratoires et départements, HCERES²⁹, Académie des sciences et des technologies, Collège de France), politique (Sénat, Assemblée, ministères), économique (fédérations et entreprises des secteurs industriels, bancaires, du conseil). Le Collectif intègrera à la suite de ces publications de nouvelles structures associatives universitaires d'IUT (STID), des Cours de Master Ingénierie (Réseau Figure), ainsi que la Fondation Blaise Pascal.

Les premiers retours de la part de sénatrices ouvrent à de nouveaux échanges. Les rencontres s'enchaînent en-

27. https://www.lemonde.fr/societe/article/2022/07/08/enseignants-un-systeme-de-recrutement-a-la-peine_6133899_3224.html ou <https://www.telerama.fr/enfants/mais-ou-sont-passees-les-profs-de-mathematiques-7011747.php>

28. Rapport du jury du CAPES externe de mathématiques : <https://capes-math.org/index.php?id=archives>

29. HCERES : Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur.

suite rapidement avec des sénateurs et députés permettant d'évoluer à partir des points de consensus du Collectif validés en juillet vers des scénarios plus concrets pour le lycée. Sur le conseil d'un des députés rencontrés, la Conseillère formation de l'Elysée est contactée. Celle-ci répond et propose un temps de concertation fin octobre, juste après les journées de l'APMEP. La première rencontre de Mélanie Guenais avec deux sénatrices a donné lieu à un temps d'échange plus large avec un groupe de sénateurs intéressés par le sujet et impliqués dans les commissions à l'éducation et à l'OPECST³⁰. Il est clair qu'aucun des interlocuteurs rencontrés n'est prêt à un retour en arrière. En revanche, ces échanges aboutissent à des pistes assez concrètes de solutions compatibles avec le système en place au lycée et de besoin de chiffrage des moyens. En particulier, l'idée d'imposer des mathématiques obligatoires pour tous au moins en première, de manière équitable, à des niveaux adaptés pour les différents profils d'élèves est bien accueillie et paraît naturelle. Présenter les mathématiques de manière analogue au français, comme elle apparaît tout au long de la scolarité de primaire et de collège semble assez normal. Ces échanges engendrent ce jour-là une question des sénateurs au ministre de l'Education Nationale sur ce sujet.

Des échanges avec un syndicat d'enseignants puis avec différents collègues du Collectif rencontrés lors des journées de l'APMEP semblent prometteurs sur la possibilité d'un scénario pour le lycée qui permette de rétablir un équilibre sans s'opposer au système de choix. Il s'agit, en plus des mathématiques pour tous de proposer à tous les élèves un socle de sciences obligatoire, mais à la carte, qui ne remettrait pas en cause le système de choix, mais obligerait tous les élèves, au moins en première, à suivre un enseignement scientifique d'au moins 6 à 8h pour tous. En terminale, la possibilité de conserver la 3e spécialité en mineure est développée, suivant l'une des propositions d'un rapport de l'IGESR concernant le bilan des options de terminale, mathématiques expertes et mathématiques complémentaires, dont le suivi s'avère essentiel pour les possibilités de certaines poursuites d'études, en médecine et en sciences notamment.

Pour cela, il est nécessaire de revoir le rôle de l'ESc qui ne satisfait personne. Cet enseignement trop court et pour des publics trop hétérogènes pourrait être proposé en alternative aux autres sciences, pour les élèves à profils moins scientifiques, comme c'était le cas de l'ensei-

gnement scientifique proposé pour les anciennes filières ES et L. Il pourrait devenir un enseignement de spécialité, en laissant du temps de concertation pour les enseignants. C'est ce qui est présenté lors de l'entretien avec la Conseillère à l'Elysée, qui demande un rapport détaillé concernant cette piste. Une synthèse précise et argumentée est donc rédigée en ce sens, ainsi qu'un graphique récapitulatif intégrant aussi les contraintes du bac et remédiant à d'autres questions sensibles : différence de statut de la spécialité abandonnée en première, réduction de l'année en raison de la date des épreuves de spécialités en terminale notamment.

Ces pistes établies très rapidement et sans le temps de la réflexion concertée du Collectif en amont sont présentées puis discutées au sein du Collectif en urgence. Si les premiers retours semblent globalement positifs, il s'avère difficile d'obtenir un consensus dans des délais si courts sur des propositions qui nécessiteraient des débats au sein de chacune des associations. Nous sommes cependant contraints par le temps et la nécessité de se montrer force de proposition. Il semble que le plus important soit de rester le plus objectif possible sur l'argumentaire associé, en démontrant les points positifs, en signalant les points de blocage ou de vigilance. Ces contraintes font apparaître des tensions du côté de certaines associations de physique qui ont participé à l'élaboration de l'ESc. Elles refusent d'envisager la possibilité de son changement de statut. Les arguments montrant que l'objectif est de permettre d'ouvrir les profils scientifiques ne sont pas entendus, ni les avantages apportés par les pistes proposées en faveur de leur discipline et des parcours scientifiques. Plusieurs documents sur le sujet, recensant un argumentaire organisé et fondé sur les analyses et points de convergence du Collectif, sont diffusés à usage interne ainsi qu'aux interlocuteurs en ayant fait la demande. Pour la première fois, nous diffusons des pistes qui pourraient permettre l'amélioration du système, sans le remettre en question. Bien entendu, il ne s'agit pas de propositions opérationnelles et leur mise en œuvre laisse de nombreuses questions en suspend auxquelles nous ne sommes pas en mesure de répondre.

En parallèle de ces rencontres politiques, de nombreux interlocuteurs ont interagi et apporté leur soutien, point de vue ou éclairage, permettant d'enrichir les réflexions. La question des filles en sciences nous rapproche des préoccupations des entreprises contraintes par la loi Rixain. Le Cigref reprend nos données en discours

30. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

de clôture de son Assemblée Générale le 12 octobre 2022. L'association Femme@Numérique, cofondée par Numeum, déjà associé au Collectif et le Cigref, rejoint le Collectif. Des questions plus larges sur le manque de vivier scientifique de haut niveau, de son manque de diversité de genre, mais aussi sociale et territoriale amènent à considérer avec prudence les idées préconçues sur un manque d'appétence pour les sciences, le soi-disant dégoût pour les mathématiques, relevant souvent d'expériences personnelles, des stéréotypes pesant sur les orientations. Des échanges avec l'HCERES font émerger des questions d'évaluation des besoins et des parcours du supérieur, et orientent les réflexions vers des interactions plus fortes en direction de la recherche dans le domaine de la sociologie et de l'économie : des contacts sont noués avec le Collège de France qui s'attelle à ces questions dans le domaine éducatif³¹. Depuis le début, Cédric Villani et Jean-Pierre Bourguignon œuvrent également pour aider à faire reconnaître la nécessité des actions et guident par leur conseils réguliers la stratégie du Collectif. Nous renouons le dialogue avec les Académies des sciences et des Technologies, concernées elles aussi par ces questions.

Un arbitrage inadapté annoncé aux Assises des Mathématiques de l'INSMI

Les différentes rencontres politiques du mois d'octobre ont permis de déclencher un nouvel entretien auprès du cabinet du ministre de l'Éducation nationale auquel Mélanie Guenais est convoquée au titre de la vice-présidence de la SMF. L'entrevue est prévue quelques jours avant le déroulement des Assises des Mathématiques, le 10 novembre 2022. Pour cette rencontre, le Collectif prévoit d'abord de présenter les constats sur la situation au lycée et ses conséquences sur le moyen terme en matière de formation des professeurs des écoles et des citoyens d'une part, de vivier scientifique adapté aux besoins du pays d'autre part, sans oublier les manques non comblés de bagage adapté pour les filières scientifiques au sens large. Il s'agit ensuite de montrer qu'il est possible de réfléchir et proposer des aménagements sur le lycée sans renier le travail du ministère. Les échanges

s'avèrent une fois de plus peu constructifs, les constats étant la plupart du temps niés ou discutés. De toute manière, l'arbitrage sur les aménagements du lycée a déjà été rendu : le ministre en a parlé deux jours plus tôt devant le Sénat³². Ce sont bien les annonces faites le 22 mars 2022 qui seront mises en œuvre dès 2023, à savoir 1h30 de mathématiques en ajout de l'ESc du tronc commun. Cette entrevue laisse donc l'image d'une écoute de pure forme de la communauté scientifique représentée au travers du Collectif.

Le détail des annonces sur les mathématiques au lycée sera donc rendu en public lors de l'inauguration des Assises des Mathématiques, à laquelle le ministre s'est invité à la dernière minute. Cette information tardive interpelle les collègues en charge de l'organisation des Assises et de la rédaction du rapport HCERES sur les Mathématiques. Rappelons que la place des mathématiques et des sciences au lycée n'est pas du tout l'objet du déroulement des Assises qui visent à exposer un état des lieux général sur la communauté de la recherche mathématique et de ses liens avec la société dans son ensemble. La présence du ministre de l'Éducation et l'annonce des déclarations sur le lycée vont de nouveau attirer les médias sur ce sujet³³, au risque de limiter la portée de l'événement de l'INSMI et du MESR. Les nombreux liens entre mathématiciens et le Collectif pour informer de la situation au lycée et du travail d'analyse effectué par la communauté associative vont être très utiles. La transmission de l'argumentaire issu des alertes émises en juin permet à tous de répondre aux médias de manière homogène et prudente au sujet des mesures annoncées, montrant ainsi la solidarité de la communauté mathématique et la reconnaissance de la valeur du travail du Collectif.

La question des femmes en sciences, un problème majeur pour la société

Suite à l'effervescence médiatique des Assises, le Collectif échange de nouveau avec le ministère de l'Enseignement supérieur. L'objectif est de proposer une coopération visant à faire l'état des lieux de la formation scientifique et de l'évolution des filles dans ces formations. La porte reste ouverte sur ce sujet pour partager

31. <https://www.college-de-france.fr/agenda/grand-evenement/soiree-de-lancement-de-initiative-agir-pour-education>

32. http://videos.senat.fr/video.3078767_63684323691ee.audition-de-m-pap-ndiaye-ministre-de-leducation-nationale-et-de-la-jeunesse

33. https://www.liberation.fr/societe/education/retour-des-mathematiques-au-lycee-cela-ne-suffira-pas-pour-certaines-etudes-superieures-20221114_EKCWDCCIBZGXBDG5ZKEHGNXC4Y/?redirected=1 ;
https://www.lemonde.fr/societe/article/2022/11/14/pour-pap-ndiaye-reconcilier-tous-les-eleves-avec-les-mathematiques-s-avere-une-equation-difficile_6149713_3224.html ;
<https://www.marianne.net/societe/education/un-enieme-bricolage-pour-les-professeurs-le-retour-des-mathematiques-en-premiere-ne-suffit-pas>.

le travail avec les services gérant les données, incontournables pour permettre ce travail. Sur la question des leviers qui permettraient d'augmenter les parcours féminins en sciences, il est évoqué le problème de la formation en amont aux stéréotypes de genre, particulièrement importants à combattre au niveau des équipes encadrantes. Nous n'obtenons pas de réponse claire sur ce sujet pourtant crucial. La ministre déléguée à l'Égalité, également rencontrée en décembre 2022, se montre à l'écoute des problèmes du déséquilibre des filles dans les parcours scientifiques. Elle semble intéressée pour une évaluation des impacts de la réforme du lycée en termes de diversité dans les sciences, et propose de nous soutenir sur ce sujet. En parallèle, les fédérations du numérique s'appuyant sur nos constats publient une tribune³⁴ pour solliciter la Première ministre sur la question des femmes dans le numérique. Elles provoquent la tenue d'Assises du numérique qui ont lieu à Bercy le 16 février 2023. Lors de cet événement, les parties prenantes remettent à la ministre déléguée à l'Égalité un plaidoyer pour la féminisation des métiers du numérique³⁵, à la rédaction duquel le Collectif a été associé.

Vers une évaluation indépendante et rigoureuse des dispositifs éducatifs du point de vue des sciences ?

Malgré des soutiens de membres de l'OPECST et un échange avec son Premier vice-président sur le sujet de la formation scientifique au lycée mi-novembre, notre demande d'évaluation des impacts de la réforme du lycée sur les sciences faite à l'OPECST est finalement écartée. L'Office nous redirige vers la commission des affaires culturelles de l'Assemblée nationale. Sa présidente avait déjà répondu favorablement en octobre à notre demande d'audience qu'elle envisageait après les votes du budget, début 2023. Suite à cette relance, une table ronde³⁶ est organisée le 18 janvier 2023 sur la question de l'enseignement des mathématiques et des sciences. Mélanie Guenais est invitée au titre du Collectif mathématiques&Sciences ainsi que trois autres personnalités (Etienne Ghys, de l'Académie des Sciences, Marc-André Selosse pour la fédération BioGée, Didier Roux pour la fondation La main à la Pâte). Une soixantaine de députés sont présents lors de cette audition publique, et les nombreuses questions posées confirment

que la prise de conscience du problème de la formation scientifique et des mathématiques a bien eu lieu.

Actuellement, plus personne ne semble contester les problèmes de la formation en mathématiques et en sciences dans notre pays. Cette unanimité partagée par toutes les communautés est déjà en soi une avancée majeure dans laquelle la contribution du Collectif a été sans doute très importante. En revanche, le travail à faire pour émettre des solutions et comprendre les différentes temporalités des leviers sur lesquels agir n'est pas terminé, ni ne fait entièrement consensus : en particulier, l'action sur la structure du lycée n'est pas encore bien identifiée comme étant une nécessité urgente et rapide pour permettre ensuite l'amélioration de tout le reste. Le rôle à donner aux chercheurs et enseignants-chercheurs n'est pas non plus encore suffisamment acquis (formation des enseignants, initiale ou continue, recherche en didactique, recherche collaborative entre chercheurs des différentes disciplines, accès facilité aux données publiques).

La reconnaissance de la valeur scientifique de nos écrits (une vingtaine de communiqués), notre identification (par le nom, le logo et le site web), nos nombreuses interventions dans les médias (plus de 200) et le réseau établi nous offrent actuellement un espace de dialogue qu'il faut entretenir et alimenter pour permettre à l'information sur la formation scientifique de circuler et pour donner la possibilité d'agir aux interlocuteurs qui ont le pouvoir pour faire basculer les arbitrages sur les choix politiques éducatifs. Le retrait de 4 associations de physique après l'audition à l'Assemblée nationale et avant la publication du Collectif concernant la perte du couplage mathématiques-Sciences Économiques et Sociales au lycée, particulièrement dramatique pour les filles, montre que la poursuite des actions est loin d'être facile. Le Collectif reste néanmoins très large, regroupant encore plus de 30 associations et structures des mondes éducatifs, académiques, économiques. Les prochaines actions concernent donc à la fois un travail pour permettre d'aider les entreprises et partenaires à soutenir nos conclusions et propositions et faire pression, en prévoyant des tribunes communes, en développant les actions de communication pour leur fournir les éléments de langage retenant nos arguments et en continuant à établir l'état des

34. <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/agir-pour-corriger-un-constat-alarmant-les-filles-desertent-les-filieres-scientifiques-940770.html>

35. https://www.assises-feminisation-metiers-numerique.fr/wp-content/uploads/2023/02/Plaidoyer_Assises-nationales23_VF.pdf

36. https://videos.assemblee-nationale.fr/video.12740795_63c7abcf409df.commission-des-affaires-culturelles-table-ronde-sur-l-enseignement-des-mathematiques-et-des-scienc-18-janvier-2023

lieux du système actuel. Pour cela, l'accès aux données fines de la DEPP et du SIES deviennent indispensables. Elles sont aussi nécessaires pour aider à l'identification des leviers permettant d'améliorer la diversité dans les formations scientifiques. Des échanges avec des projets en sociologie au Collège de France et en économie à l'ENSAE sur l'évaluation des politiques publiques sont en cours. Il s'agit, au delà de travaux de recherche sur ces sujets, de la nécessité d'accès public de l'ensemble des données détenues par le MEN et le MESR actuellement difficile d'accès alors que l'urgence de la situation nécessiterait une mise à disposition rapide, en particulier

pour faciliter le travail des chercheurs. La volonté de ces nombreux acteurs de s'engager sur des projets d'évaluation scientifique et indépendante des dispositifs éducatifs, de se mettre en lien avec le Collectif, laisse présager une évolution positive de nos actions pour permettre, enfin, une vision claire et objective d'un système éducatif dont les dispositifs se succèdent depuis 50 ans sans aucun objectif clairement défini en faveur de la formation ni aucune évaluation rigoureuse de leur efficacité. Ce bilan général et cette approche scientifique de notre système éducatif serait une première pour la France, et l'espoir d'une amélioration possible qu'il nous faut conserver.

3 Mathématiques, informatique... avec elles !

Anne Boyé, présidente de l'association *femmes et mathématiques*

À tous les paliers d'orientation, les filles et les garçons font des choix différents. La réforme du lycée, en imposant des choix d'orientation plus précoces, a accentué de façon très significative le non choix des mathématiques par les jeunes lycéennes, et l'on constate que dans l'enseignement supérieur, plus il y a de mathématiques ou d'informatique, moins il y a de femmes. Cet état de fait est dommageable pour :

- les femmes elles-mêmes, car elles se détournent d'études et de métiers passionnants, valorisés, valorisants et rémunérateurs ;
- la société, car elle se prive de 50% de ses talents. Or la diversité des équipes permet de développer la créativité et l'innovation.

Les principales pistes d'explication sur lesquelles s'appuie notre réflexion sont

- l'impact des stéréotypes sociaux de sexe ;
- le manque de modèles d'identification ;
- la méconnaissance des métiers des mathématiques et de l'informatique.

Notre association, femmes et mathématiques, souhaite agir, à travers toutes ses activités, sur ces trois pistes.

En 2001, nous avons conçu une exposition, « Femmes en mathématiques, pourquoi pas vous ? », qui avait obtenu le prix Irène Joliot-Curie, et circulé à travers toute la France, dans les établissements scolaires, les universités, ou des événements grand public. A travers seize portraits de femmes ayant des itinéraires variés après des études de mathématiques, cette exposition avait déjà la vocation de rencontrer le plus largement possible les jeunes. 20 ans s'étaient écoulés et la nécessité s'était imposée de produire une nouvelle exposition, pour présenter des parcours plus proches des cursus actuels, des métiers qui parfois n'existaient pas il y a 20 ans, et tenir compte aussi de l'importance de l'informatique, domaine dans lequel la place des femmes est très problématique. Nous avons ainsi conçu une nouvelle exposition, « Mathématiques, informatique... avec elles », qui présente 20 portraits de jeunes femmes, exerçant une très large palette de métiers, dans des secteurs économiques d'avenir pour notre pays. Elles travaillent dans le secteur privé

ou public, un peu partout en France métropolitaine, ou ultramarine, de formation allant de bac + 3 à bac + 5 ou beaucoup plus, et elles peuvent constituer des modèles d'identification accessibles.

Cette exposition a été inaugurée le 14 mai 2022 à l'Institut Henri Poincaré, et connaît depuis un très grand succès. Notre projet était multiple à travers cette exposition : améliorer l'image et l'attractivité de ces deux disciplines auprès des lycéennes et des étudiantes, mais aussi des lycéens et des étudiants ; lutter contre les stéréotypes qui portent sur les mathématiques et l'informatique, et sur celles et ceux qui en font.

Nos 20 témoins se sont prêtées avec enthousiasme à cette réalisation que nous avons voulue de qualité. Le Centre Sciences, CCSTI de la région Centre-Val de Loire en a réalisé la partie technique, et la photographe Marie-Pierre Diéterlé a fait un travail remarquable. Ceci contribue aussi au message que nous voulons faire passer. Chaque portrait est accompagné de quelques phrases sur le métier exercé, le parcours, les difficultés, et des conseils à donner aux jeunes. A chaque fois un QR code envoie aux témoignages complets sur notre site. Quelques vidéos vont venir s'ajouter bientôt à ces documents, puis un livret d'accompagnement. Au-delà de notre travail sur les stéréotypes sociaux de sexe, nous espérons ainsi que nous apportons un support appréciable pour des actions autour des mathématiques et de l'informatique, vers les jeunes (et les moins jeunes), en mettant en avant des femmes pouvant servir de modèles accessibles, et en faisant connaître les métiers auxquels conduisent des études à forte composante mathématique ou informatique.

L'exposition est conçue pour être reproduite sous deux formats : format kakemono (80 x 200 cm (ou format ½ kakemono (40 x 100cm).

Elle peut être reproduite moyennant la signature d'une convention visant à garantir le format, les couleurs, la qualité des fichiers fournis.

Quelques exemplaires circulent déjà. Vous pouvez contacter l'association *femmes et mathématiques* pour en savoir plus via le site web www.femmes-et-mathematiques.fr.

4 Le projet Maryam Mirzakhani : une expérimentation dans le Valenciennois

Laurence Broze, Université de Lille³⁷ et association *femmes et mathématiques*³⁸

Le projet Maryam Mirzakhani vise à inciter les filles à se tourner davantage vers des études de mathématiques et de sciences du numérique. Il est piloté par Claude Roiron, haute fonctionnaire à l'égalité filles-garçons au MENJ qui part du constat que trop peu de filles s'orientent vers des études supérieures en mathématiques ou en informatique alors que la France souffre d'un déficit d'ingénieur.e.s et plus généralement de personnes travaillant dans les domaines scientifiques et technologiques, en particulier le numérique.

En s'appuyant sur le rapport « Faire de l'égalité filles-garçons une nouvelle étape dans la mise en œuvre du lycée du XXI^e siècle »³⁹ auquel elle a participé, Claude Roiron a lancé une expérimentation sur le territoire valenciennois. Celle-ci va impliquer, pendant 3 à 5 ans, des lycées, collèges et écoles primaires et concerne principalement les enseignements de mathématiques, sciences du numérique et technologie. Le protocole de l'expérimentation n'est pas encore complètement défini.

La journée de lancement du projet

Une journée de lancement a eu lieu le 9 novembre 2022 au lycée de l'Escaut à Valenciennes, avec environ 200 participants issus des établissements impliqués (personnels de direction, professeurs principaux, professeurs du premier degré, professeurs de mathématiques, de NSI, de technologie, référents égalité, conseillers d'orientation, inspecteurs, ...). La rectrice de l'académie de Lille, Valérie Cabuil, a marqué son profond intérêt pour la démarche en introduisant la journée.

La journée a commencé par une présentation générale du projet et un aperçu statistique, puis elle s'est poursuivie par une table-ronde intitulée : « Les stéréotypes de genre dans les disciplines scientifiques et numérique », avec Isabelle Collet, professeure à l'Université de Genève, Pascal Huguet, directeur du LAPSCO, Université Clermont-Auvergne, coordonnateur du groupe de travail équité et réduction des inégalités scolaires du CSEN⁴⁰, et Claudine Schmuck, directrice générale de Global Contact Etudes et Conseil.

La matinée s'est conclue par une conférence de Charles Torossian intitulée : « Filles et mathématiques ». Charles Torossian est revenu longuement sur les différences de performances en mathématiques entre les filles et les garçons mises en évidence par des études nationales et internationales. Les performances plus faibles des filles s'accompagnent d'un manque de confiance en elles. Un progrès pourrait être réalisé grâce aux gestes professionnels des enseignants. Charles Torossian a également indiqué ce fait inquiétant que les pays où le niveau global en mathématiques est le plus élevé sont aussi ceux où les différences de performance entre les filles et les garçons sont les plus fortes. Il faut prendre garde à ce qu'une action en faveur de la réduction des inégalités ne se fasse pas au détriment du niveau global de la France.

L'après-midi était consacré à des ateliers dans lesquels les participants se sont répartis :

- Le pilotage égalitaire dans le 1^{er} et le 2nd degré
- Les stéréotypes de genre dans l'orientation et la construction du parcours des élèves et des étudiants
- La didactique égalitaire des mathématiques
- Genre et numérique
- Les inégalités de genre du 1^{er} degré à l'enseignement supérieur
- Le renforcement de l'attractivité des carrières scientifiques du 2nd degré à l'université.

Deux autres journées vont avoir lieu avant la fin de l'année scolaire.

Une activité de formation destinée aux cadres des lycées et collèges impliqués a également été programmée le 28 février 2023 au lycée Henri Wallon de Valenciennes avec, notamment, un exposé d'Isabelle Régner : « Influence des stéréotypes de genre sur les performances académiques et les jugements de compétences ».

Le comité scientifique du projet

Plusieurs laboratoires de recherche ainsi que le Conseil d'Évaluation de l'École (CEE) accompagnent l'expérimentation. Un comité scientifique, dont la composition n'est pas encore complètement fixée, a été créé.

37. Université de Lille, CNRS, UMR 8524 - Laboratoire Paul Painlevé, F-59000 Lille, France.

38. *femmes et mathématiques*, www.femmes-et-mathematiques.fr.

39. « Faire de l'égalité filles-garçons une nouvelle étape dans la mise en œuvre du lycée du XXI^e siècle », Sophie Béjean, Claude Roiron, Jean-Charles Ringard, rapport à Jean-Michel Blanquer, juillet 2021.

40. Conseil Scientifique de l'Éducation Nationale

Il est présidé par Armel de la Bourdonnaye, directeur de l'INSA de Valenciennes. L'objectif de ce comité est d'adosser l'expérimentation aux résultats de la recherche. Plus précisément, le comité devra réaliser le suivi des cohortes qui participent à l'expérimentation et produire de nouvelles ressources pédagogiques innovantes.

Une première réunion du comité scientifique a eu lieu le 27 février 2023. Claude Roiron a d'abord rappelé l'ambition de l'expérimentation : la mise en place d'un tel comité est indispensable pour sortir le projet du simple ressenti, des convictions, de l'idéologie, et de le positionner comme un projet à vocation nationale s'appuyant sur les résultats de la recherche.

La première année de l'expérimentation va être consacrée à la mobilisation des personnels ainsi qu'à la mise en place de tableaux de bord genrés dans les établissements concernés afin de permettre le suivi d'objectifs qui devront être chiffrés. Une part des heures d'orientation seront réservées au développement de l'appétence pour les sciences. Différents dispositifs d'innovation pédagogique peuvent être mobilisés : extension du numérique au collège, réconciliation avec les mathématiques, mentorat-tutorat, stages hors temps scolaires, clubs non mixtes expérimentaux, ... Beaucoup de choses ont déjà commencé.

Béatrice Gille, présidente du Conseil d'évaluation de l'École, demande s'il ne faut pas fixer des objectifs chiffrés différents en fonction des établissements. Elle rappelle que le CEE est en train de mettre en place l'évaluation des établissements et souligne l'intérêt de l'auto-évaluation, notamment en ce qui concerne les inégalités sociales et de genre. Une présentation chiffrée des données relatives aux établissements concernés par l'expérimentation a bien montré que des écarts existent effectivement, certains établissements se situant dans des zones plus défavorisées ou accueillant surtout des filières technologiques.

Pascal Huguet souligne l'importance d'évaluer les

estimations que font les élèves de leurs probabilités de réussite. Les filles et les garçons sont plus pessimistes sur les probabilités de réussite des filles en mathématiques et sur les probabilités de réussite des garçons en lettres. De même pour NSI où filles et garçons font des estimations très basses des chances de succès des filles et très hautes pour celle des garçons. Or cette perception est le déterminant principal des choix d'orientation, de spécialités, d'options. Les choix sont donc surdéterminés par les stéréotypes de genre. Les actions prévues auront-elles un effet sur les perceptions des filles et des garçons ? Une véritable stratégie politique est indispensable pour produire un tel effet. Il faudrait construire dans les établissements expérimentaux une base de données solides avec une évaluation des probabilités de succès des filles et des garçons dans différentes matières. On pourrait ainsi mesurer les résultats avant et après l'expérimentation. Il explique qu'il est en train de mettre au point avec la Direction de la Prospective et de la Prévision DEPP un indice de stéréotypie qui pourrait être mesuré régulièrement au niveau national.

Les stéréotypes de genre sont partout. Ils infiltrent très tôt les esprits de tous et de toutes. Beaucoup d'enseignants, d'enseignantes n'en mesurent pas l'importance, voire sont dans le déni, de même pour les familles dont l'influence peut être grande et que les élèves ne mesurent pas toujours.



5 Nouvelles de l'ICMI

Gilles Aldon, Anne Cortella, Simon Modeste et Viviane Durand-Guerrier, membres du bureau de la CFEM

EMF 2022 Les colloques triennaux Espaces Mathématiques Francophones (EMF) sont depuis 2003 reconnus comme conférences régionales linguistiques par la Commission Internationale sur l'Enseignement des Mathématiques (CIEM, en anglais ICMI). Cette demande avait été initiée notamment par Bernard Hodgson et Michèle Artigue, respectivement secrétaire général et vice-présidente de la CIEM. Après avoir été reporté de 2021 à 2022, le colloque EMF s'est tenu en présentiel du 12 au 16 décembre 2022 à Cotonou, au Bénin. Il a été précédé du 8 au 11 décembre par le projet spécial jeunes enseignants⁴¹. Le thème du colloque était « L'activité mathématique dans une société en mutation, circulations entre recherche, formation, enseignement et apprentissage ». Toutes les informations sont sur le site du colloque : <https://sites.google.com/imsf-uac.org/emf2022/>.

Le choix d'un report à décembre 2022 pour une conférence en présentiel intégral s'est révélé pertinent. En effet, la conférence a rassemblé 164 participants de 21 nationalités (57 participants du Bénin, 30 de France, 23 du Canada, 9 du Sénégal, 7 de Côte d'Ivoire et du Cameroun, 6 de Suisse, 4 du Maroc, 3 du Mali, 2 d'Algérie, du Burkina Faso, du Gabon, d'Italie, du Togo et de Tunisie, 1 d'Argentine, de Belgique, du Chili, du Congo, de Grèce et du Niger.⁴² Le colloque s'est déroulé dans de bonnes conditions avec un investissement et une disponibilité de tous les instants de nos collègues béninois.

La répartition des participants met cependant en lumière les difficultés de financement pour un certain nombre de nos collègues qui ont dû renoncer à leur participation, notamment parmi ceux travaillant en Afrique. Le prochain colloque EMF se déroulera en 2025 à Montréal. La diversité géographique et la diversité en termes d'équilibre hommes-femmes sont deux points de vigilance qui ont été transmis à Laurent Theis, Président du comité exécutif d'EMF lors d'échanges informels. Cette question doit être anticipée dès à présent, par la recherche de financement, notamment dans le cadre d'appels à projets Sud-Nord. Une démarche auprès de l'Organisation Internationale de la Francophonie est également une piste

envisagée.

Comme indiqué plus haut, la délégation française était la plus nombreuse après la délégation béninoise. Sur les trente participants français, 20 ont été soutenus financièrement par la CFEM. La CFEM a en effet pour mission principale de promouvoir et soutenir les actions nationales et internationales, notamment au sein de la communauté francophone, visant à améliorer l'enseignement des mathématiques ainsi que la façon dont il est perçu par la société. À ce titre, la CFEM soutient dans la mesure de ses moyens la participation française aux colloques EMF. Pour EMF 2022, nous disposions d'un reliquat important de la subvention donnée par la DGESCO⁴³ pour le colloque ICME-14, que nous avons peu utilisée en raison d'une part de son attribution tardive, et d'autre part parce la quasi-totalité des participations se sont faites à distance. La somme étant disponible, puisque déjà sur le compte de la CFEM, nous avons pu communiquer en amont du colloque sur les possibilités de financement et répondre aux demandes qui nous ont été faites. La CFEM a pris en charge intégralement deux jeunes collègues enseignants de collège participant au projet jeunes enseignants, quatre collègues enseignants de collège et de lycée (à l'exception pour certains d'entre eux de l'inscription prise en charge par leur IREM), dont le représentant de l'Association Math-en-Jeans à la CFEM, une collègue enseignante-chercheuse représentante de la CFEM, deux enseignants du second degré détachés dans le supérieur. En outre, la CFEM a pu offrir un financement pour un certain nombre d'enseignants-chercheurs, en complément des prises en charge faites par les laboratoires. Parmi ces participants financés, une douzaine sont formateurs en INSPE. Les collègues financés par la CFEM ont envoyé un compte rendu de leur participation au colloque. Les textes sont rassemblés dans un document en ligne sur le site (<http://www.cfem.asso.fr/emf/emf2022.pdf>) et transmis à la DGESCO.

Le programme scientifique du colloque comprenait sept sessions plénières : deux conférences : Mathéma-

41. Ce projet a fait l'objet d'une présentation dans le cadre du télé-séminaire international des IREM le 9 mars 2023. L'enregistrement est disponible en ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=kPLqdLzt-6U>

42. Ces informations sont reprises du bilan présenté dans la lettre d'information de l'ICMI du mois de mars 2023. <https://www.mathunion.org/icmi/icmi-newsletter-march-2023#on-page-0>

43. Direction Générale de l'Enseignement Scolaire

tique et milieu en Afrique par Saliou Touré (Université Internationale de Grand-Bassam, Côte d'Ivoire), et Comment la culture favorise les mathématiques des enfants? par Teresa Nunes (Harris Manchester College, Angleterre); une table ronde en deux sessions sur le thème Les mathématiques et les activités mathématiques au service de la société et des différents métiers, animée par Gervais Affognon (université d'Abomey-Calavi, Bénin); et une discussion programmée intitulée : Covid en discussion, également en deux sessions, animée par : Pierre Arnoux (Université d'Aix-Marseille, France), Moustapha Sokhna (Université Cheikh Anta Diop, Sénégal), Mireille Saboya Mandico (Université du Québec à Montréal, Canada), Abdellah El Idrissi (Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc). Le dernier jour la parole a été donnée à quatre Grands témoins qui ont apporté un regard réflexif sur le colloque : Michèle Artigue (Université Paris Diderot-Paris 7, France), Isabelle Ngningone Eya, Université des Sciences et Techniques de Masuku et École Normale Supérieure de Libreville, Gabon), Pierre Arnoux, Université d'Aix-Marseille et Jean-Jacques Salone (Université de Mayotte, France).

Il y avait par ailleurs trois types de sessions en ateliers : onze groupes de travail thématiques et trois projets spéciaux (dont un dans la suite du projet jeunes enseignants) pilotés par des équipes plurinationales mises en place par le comité de programme scientifique et rassemblant les auteurs des communications écrites et orales acceptées. En outre deux discussions programmées avaient été soumises et acceptées et ont eu lieu en parallèle sur deux sessions : Neurosciences cognitives et didactique des Mathématiques, coordonnée par Eric Roditi (Université de Paris, France), et Bi-plurilinguisme et apprentissages mathématiques, coordonnée par Viviane Durand-Guerrier (Université de Montpellier, France) et Jean-Jacques Salone (Université de Mayotte, France).

De nombreux collègues travaillant en France avaient des responsabilités scientifiques comme membres d'une équipe de coordination d'un groupe de travail thématique ou d'un projet spécial. Certains et certaines d'entre nous avaient participé à la plupart, voire à la totalité, des congrès EMF; pour d'autres, il s'agissait d'une première participation, une occasion de découvrir toute la richesse de l'Espace Mathématique Francophone, comme le montrent les comptes-rendus dans le document men-

tionné ci-dessus⁴⁴.

ICME-15

Les congrès ICME sont organisés tous les quatre ans par la Commission internationale sur l'enseignement des mathématiques (en anglais : International Commission on Mathematical Instruction, ICMI). ICME-14 devait se tenir en 2020, en raison de la pandémie, il a été repoussé d'un an et s'est tenu sous forme hybride en juillet 2021. Le congrès a été l'occasion pour la CFEM et ses composantes de faire une présentation nationale. Les textes et les vidéos sont en ligne sur le site de la CFEM : <http://www.cfem.asso.fr/icmi/icme-14>.

ICME-15 (<https://icme15.com/>) se déroulera à Sydney en Australie, du 7 au 14 juillet 2024.

La présidente du comité international de programme est Kim Beswick, Directrice de la faculté d'éducation et professeur en éducation mathématique à l'université de Nouvelle-Galles du Sud. La langue des congrès ICME est l'anglais.

Comme les congrès précédents, ICME-15 se veut

« un événement ouvert à tous, où les personnes passionnées par l'enseignement des mathématiques et des statistiques peuvent se réunir et entrer en contact avec des collègues du monde entier partageant les mêmes idées, afin de créer des héritages locaux, régionaux et mondiaux durables dans notre domaine »⁴⁵.

Tous les membres des composantes de la CFEM ont vocation à contribuer et à participer s'ils le souhaitent.

La distance apparaît comme un obstacle à une participation importante car, au-delà du coût de la mission, nous sommes entrés dans une période où il est nécessaire de limiter nos déplacements en avion. Néanmoins, il est important qu'une délégation française minimale soit présente, celle-ci sera nécessairement beaucoup plus limitée que pour ICME-13, dernier congrès en présentiel, qui s'est déroulé à Hambourg en juillet 2016, et qui avait donné lieu à la présentation de la tradition didactique française (<http://www.cfem.asso.fr/cfem/ICME-13-didactique-francaise->), un projet coordonné par Michèle Artigue.

Les congrès ICME sont l'occasion de découvrir des traditions en éducation mathématique qui ne nous sont pas nécessairement familières, en rencontrant les différents types d'acteurs engagés dans les questions d'enseignement en prenant en compte les diversités

44. Voir également la présentation de Viviane Durand-Guerrier lors du télé-séminaire international des IREM du 6 janvier 2023 : https://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/emf2022-cotonou-12_-16-decembre2022.pdf

45. Notre traduction d'un extrait de l'invitation de K. Beswick sur le site du congrès : <https://icme15.com/home/>

culturelles. Pour ce qui concerne ICME-15, une attention particulière est portée aux liens entre la culture des aborigènes et des insulaires du détroit de Torres et l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, porté notamment par l'association The Aboriginal and Torres Strait Islander Mathematics Alliance (ATSIMA : <https://atsima.com/>), dont le président, Christopher Matthews (<https://profiles.uts.edu.au/Christopher.Matthews>), est membre du comité international de programme.

On peut lire sur la page d'accueil du site du congrès ICME-15 :

Acknowledgement of Country

We acknowledge the Traditional Owners of the lands and waters throughout Australia, and pay respect to the Elders past, present and emerging. We recognise the importance of connection to culture, land, kinship and community to the health and wellbeing of Aboriginal & Torres Strait Islander families. We acknowledge the cultural practices and traditions still carried out today and being passed down to future generations.

Le programme scientifique se compose d'une partie sous la responsabilité du comité scientifique de programme (conférences plénières, tables rondes, rapport d'enquêtes, rapports sur les dernières études ICMI, conférences des récipiendaires des médailles Felix Klein, Hans Freudenthal et Emma Castelnuovo, conférences invitées, activités des organisations affiliées, et présentations nationales). Une deuxième partie est pilotée par les participants : les groupes de travail thématiques, les ateliers, les groupes de discussion et les posters. Ces activités font l'objet d'appel à communication.

À Sydney, il y aura 54 groupes de travail thématiques (<https://icme15.com/program/topic-study-groups/>), répartis en deux vagues. Lors de la conférence ICME-15, il sera donc possible de participer à deux groupes de travail thématiques. Les soumissions d'articles de 4 pages ou de propositions de posters d'une page doivent ouvrir en mars 2023 et doivent être remises au plus tard le 15 août 2023.

Les groupes de discussion sont à l'initiative des participants (<https://icme15.com/program/discussion-groups/>). Les soumissions sont ouvertes jusqu'au 1er novembre 2023. Il faut noter que les thématiques ne doivent pas reprendre les grands domaines couverts. Les ateliers (<https://icme15.com/program/workshops/>) sont également à l'initiative des participants ; ils visent à partager des stratégies et des pratiques de chercheurs ou d'enseignants.

Il est possible de proposer un poster (<https://icme15.com/program/posters/>) dans un groupe de travail thématique avant le 15 août 2023 ; il est aussi possible de le proposer comme une contribution générale jusqu'au 1er novembre 2023 (voir le site pour des précisions). Les dates à retenir sont les suivantes :

- * Proposals for Discussions groups are now (March) open
- * March 1, 2023 : Submission for TSG Papers and Poster processes opened
- * May 1, 2023 : Proposals for Workshops open
- * June 1, 2023 : ICME-15 congress registration opens
- * June 1, 2023 : Solidarity fund applications open
- * August 15, 2023 : deadline to submit TSG posters and Papers
- * November 1, 2023 : Proposals for Discussion Groups and Workshops close
- * November 30, 2023 : Solidarity Fund Applications closes
- * March 31, 2024 : Early Bird Registration closes.

Une des missions de la CFEM est d'organiser la participation française (entendue au sens de collègues travaillant en France) aux congrès internationaux sur l'enseignement des mathématiques (article 2 des statuts), et notamment aux congrès ICME et EMF.

Il n'est pas sûr que nous obtenions à temps une subvention de la DGESCO pour soutenir la participation des collègues ne pouvant être pris en charge par un laboratoire de recherche. Cependant, si vous envisagez de participer à quelque titre que ce soit, vous pouvez d'ores et déjà contacter le bureau de la CFEM (bureau-cfem-request@listes.ens-lyon.fr) en précisant votre position institutionnelle, vos motivations et vos sources potentielles de financement. La CFEM se tiendra au courant de la participation française tout au long de la préparation du congrès et proposera en fin d'année une enquête pour accompagner cette participation.

CIEAEM 74

Après trois années sans rencontre en présence, la Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM) organise une conférence cet été à Malmö en Suède (<https://www.cieaem74.se>). La CIEAEM est une des organisations affiliées à ICMI et depuis sa création en 1950, elle se donne comme but d'analyser les conditions effectives de l'enseignement des mathématiques et les possibilités de leur développement en vue d'en améliorer la

qualité. Les conférences de la CIEAEM sont bilingues (anglais et français).

Cette année, le thème du colloque « Mathématiques et pratiques : des actions pour les futurs » concerne un large éventail de pratiques liées aux mathématiques, réparties en quatre sous-thèmes :

- * Pratiques d'enseignement des mathématiques à l'école et à l'université, qui incluent une vision de la recherche sur l'enseignement des mathématiques en tant que pratique, qui collaborent parfois avec les pratiques mathématiques en classe et/ou les pratiques de formation des enseignants de mathématiques.
- * Pratiques mathématiques dans l'enseignement des mathématiques, qui incluent les types de tâches, les techniques de résolution de pro-

blèmes, les justifications et les connaissances générales sur lesquelles s'appuyer (conventions, axiomes, etc.).

- * Pratiques mathématiques dans l'éducation, en relation avec la langue et la culture, qui incluent comment les mathématiques peuvent être considérées comme une pluralité de pratiques mathématiques, où les langues et les cultures affectent la façon dont les mathématiques sont façonnées et appliquées.
- * Pratiques mathématiques (didactiques) en lien avec d'autres pratiques, à l'intérieur et à l'extérieur de l'école, qui incluent par exemple l'enseignement professionnel, l'art, et les phénomènes actuels de société.

6 Un regard sur les IREM

Edwige Godlewski, Sorbonne Université, présidente de la CFEM de 2016 à 2021

Introduction

Ce texte n'a pas pour objet de mettre en valeur l'activité des instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM), et leur rôle indispensable dans le paysage de l'enseignement des mathématiques. Les rapports d'activité annuels, disponibles sur le site <https://www.univ-irem.fr/> en rendent précisément compte. Nous avons la chance de bénéficier d'un réseau national structuré, depuis plus de cinquante ans, qui irrigue cet enseignement, faisant des liens entre tous les niveaux, du primaire à l'université, produisant des ressources, proposant des formations, organisant des colloques, et offrant des possibilités de développement aux enseignants à travers les groupes Irem, sans négliger son rôle dans la diffusion vers le public scolaire et aussi le grand public (concours, rallyes, expositions, etc). Le fait qu'un certain nombre d'instituts s'ouvrent aux autres sciences, à la demande initialement du ministère et grâce aux interactions déjà existantes dans certains groupes pluridisciplinaires, et deviennent des IRES (ou IREM&S ou autre dénomination), est un autre élément permettant d'apprécier leur importance.

Je veux au contraire mettre en lumière que cette activité pourrait encore être plus féconde si, au lieu d'être entravés par des lourdeurs structurelles et un manque de reconnaissance institutionnelle, ces instituts pouvaient consacrer toute leur énergie à leurs missions. Commençons néanmoins par quelques rapides éléments permettant de situer le réseau, pour les personnes qui ne le connaîtraient pas, une présentation plus complète (et moins partielle !) est disponible au début du rapport d'activité (disponible sur la page ADIREM du portail des IREM).

Fonctionnement du réseau des Irem

Il y a actuellement 28 IREM (essentiellement un par académie), chacun rattaché à une université. Le réseau est structuré autour de deux instances : l'Assemblée des directeurs et directrices d'Irem (ADIREM) dont l'actuelle présidente est Marie-Line Chabanol (Université de Bordeaux) et le Comité Scientifique des IREM (CS) dont l'actuelle présidente Christine Proust, histo-

rienne des mathématiques, va prochainement laisser la place à Thierry Horsin, précédent président de la Smi (société de mathématiques appliquées et industrielles).

Chaque Irem a donc un directeur ou une directrice dont la mission est d'animer et de gérer l'activité de son institut, activité qui se manifeste comme annoncé plus haut par des groupes de travail, des formations proposées au PAF (plan académique de formation), des conférences et des actions de diffusion et de popularisation des mathématiques. Le réseau des Irem est aussi à l'origine de nombreuses publications ayant pour thème l'enseignement des mathématiques. Parmi elles, des revues à diffusion nationale : Repères Irem, sous le patronage de l'Adirem, et Grand N et Petit x éditées par l'Irem de Grenoble⁴⁶. Les conférences sont organisées soit annuellement (celles de la Copirelem et de la Corfem), dans des lieux qui tournent d'une année à l'autre, soit plus épisodiquement sur des thématiques particulières (histoire des mathématiques, didactique, enseignement en langue étrangère, arithmétique⁴⁷,...). Les groupes locaux travaillent sur des thématiques choisies par leurs participants, qui sont surtout des enseignant-es du primaire ou du secondaire, également des formateurs, voire quelques cadres de l'éducation nationale (IEN ou IA-IPR), et des enseignants-chercheurs. Ces thématiques se rattachent à une des catégories principales qui font l'objet des commissions nationales inter-Irem (CII), comme les CII Collège, TICE, ou Lycée professionnel, la liste complète est disponible sur le site. Dans cette liste, les CII Publmath, avec l'APMEP, et Repères IREM jouent un rôle particulier. Pour les autres, il s'agit d'un travail de recherche qui s'effectue donc sur un temps long, et peut donner lieu à la rédaction de ressources mises à disposition des enseignant-es, soit par des brochures imprimées, soit accessibles électroniquement. Le comité scientifique (CS) quant à lui est une assemblée constituée d'une vingtaine de personnes, certaines extérieures au réseau d'autres en étant issues : des représentant-es des sociétés savantes et de l'Apmp, un membre de la revue Repères-IREM et de Publmath, quelques personnes choisies es-qualité par l'Adirem (par exemple de l'IGÉSR, d'autres sciences,

46. La revue Repères est consultable en ligne : <https://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique24>

47. Thème du prochain colloque des commissions Inter IREM Collège et Lycée (Talence, 15-17 juin 2023) : « Raisonner en arithmétique. Est-ce incongru ? L'enseignement de l'arithmétique du cycle 3 à l'entrée à l'université »

en sont aussi membre de droit le ou la présidente en exercice et le ou la présidente précédente de l'Adirem, et le ou la présidente précédente du CS. À chacune de ses réunions, le CS reçoit à tour de rôle les responsables des CII, et organise une discussion sur un thème choisi à l'avance (comme les Lesson studies ou l'enseignement hybride). Il fait des recommandations au réseau, parmi elles, celle de rendre accessibles électroniquement toutes les ressources a été renouvelée à plusieurs reprises.

Difficile de ne pas parler des relations avec le ministère. Le réseau reçoit des subventions grâce à une convention-cadre avec la Dgesco (direction de l'éducation nationale) et la Dgesip (direction de l'enseignement supérieur). Ces subventions se traduisent par un budget attribué au réseau national (l'Adirem les redistribue suivant une politique discutée par l'assemblée), ou par des dotations qui passent par les rectorats et là, la concrétisation au niveau de chaque Irem varie énormément d'une académie à l'autre. Au niveau ressources humaines, il y a très peu de postes identifiés Irem, au sens réservés à l'institut par la structure dont il dépend, il n'y en a que pour les secrétariats, et là aussi les données sont très variables. La création d'un GIS (groupement d'intérêt scientifique) donne une certaine visibilité, et plutôt que des moyens complémentaires, il permet de mutualiser officiellement quelques moyens financiers. Néanmoins, tous les Irem n'y ont pas participé, obtenir la signature de la convention peut se révéler difficile, illustrant à nouveau la complexité de la situation.

Un regard personnel

J'ai découvert les Irem, non pas leur existence mais leur fonctionnement en réseau et leur activité, en devenant présidente de la CFEM en 2016, et, si j'ai tout de suite saisi la place primordiale du réseau, j'ai souhaité mieux le connaître en assistant comme invitée aux réunions de l'Adirem et à celles du CS, quatre et trois fois par an en règle générale. Une parenthèse personnelle. Je connaissais effectivement l'existence des Irem presque depuis leur création, le premier, celui de Paris, avait des locaux dans la tour 55 de la faculté du campus Jussieu à Paris, et je travaillais dans des locaux situés à un étage supérieur. Ainsi je savais plus ou moins précisément qu'André Revuz, que j'ai eu comme professeur, avait fondé et dirigé l'Irem de Paris. André Revuz était professeur à « Paris 7 », et l'Irem a été rattaché à cette université, alors que je travaillais à « Paris 6 », et ces deux établissements, s'ils ont gardé des liens serrés en ce qui

concerne la recherche, n'ont pas partagé les mêmes préoccupations concernant l'enseignement. La séparation géographique actée, l'Irem de Paris, maintenant dans le 13e arrondissement, a encore moins de liens avec l'UFR de mathématiques de ce qui est devenu Sorbonne Université, restée sur le campus Jussieu. Et bien que je me sois intéressée aux questions d'enseignement, je n'ai pas contribué personnellement à des activités de l'Irem de Paris, ni eu l'occasion de m'intéresser au réseau, même si je recevais parfois des informations quand j'étais vice-présidente enseignement de la SMAI. J'ai d'ailleurs pu retrouver dans mes archives, à l'occasion de cet article, des documents relatifs au Comité scientifique.

Parmi ceux ci, j'ai relu les rapports d'activité 2005, 2006 et 2007 du CS des Irem présentés par Jean-Pierre Raoult qui était alors son président. J'y ai relevé la phrase : « Le CS a appuyé les actions de l'ADIREM pour alerter les autorités sur les difficultés financières de notre réseau, tant en volume qu'en mode d'attribution... » J'ai aussi relevé dans un de ces rapports : « En coordination avec l'ADIREM, le CS a participé à la mise au point de la "lettre aux responsables d'unités de mathématiques dans les universités", expédiée par le président du CS en octobre 2007, selon des modalités choisies par chaque IREM en fonction de ses conditions locales. »

Analyse partielle (et partielle)

Si j'ai extrait ces deux phrases, c'est qu'elles me semblent révéler certaines difficultés récurrentes, présentes depuis la création ou presque⁴⁸ : les difficultés liées au financement, et le problème du statut d'un Irem, variable d'une académie à l'autre. Ces difficultés représentent en tout cas un temps non négligeable dans les sujets de discussion internes à l'Adirem. Lors des réunions, ou lors de messages entre les directeurs ou directrices d'Irem, sont régulièrement échangés les diverses pratiques locales, le financement du rectorat, l'utilisation des heures attribuées, APN, heures de formation PAF, heures BOPA... Le souhait de « rémunérer » la participation d'enseignants aux groupes de travail nécessite un temps disproportionné par rapport aux besoins, lié à la jungle des différents statuts des personnes éligibles (il s'agit par exemple des personnes en activité dans le primaire ou le secondaire, ou les conseillers pédagogiques du primaire, pour le paiement des heures APN), voire qui gère le budget, sans parler de la difficulté d'obtenir des ordres de mission pour que les enseignants participent aux formations ... Cette complexité est partagée d'un

48. Voir "on achève bien les IREM"(1979) SOLIN, Paris <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3380928p.texteImage>

institut à l'autre, seul l'endroit où se situe la difficulté est variable, suivant le dossier concerné, les dotations horaires reçues du rectorat – dont les priorités ne concernent pas nécessairement les mathématiques – dotations dont on a déjà dit qu'elles sont en décroissance régulière (au mieux stabilisées pour certains), quelques rectorats évoquant même une (soit disant) équité entre les disciplines pour justifier cette diminution. Sans parler des modifications constantes de fonctionnement local des rectorats, avec très récemment, l'exemple de la création des EAFC (écoles académiques de la formation continue). En tout cas, cela semble, vu d'un témoin extérieur comme je le suis, inutilement chronophage.

L'aspect « reconnaissance » d'un Irem par la communauté mathématique universitaire me semble également variable et en partie liée à la situation locale, entre structure interne de l'UFR de sciences, département d'une UFR, service commun de l'université, ayant ou pas une convention avec l'Inspé (Institut national supérieur du professorat et de l'éducation), ... au fait qu'il dispose de locaux, de salles pour les réunions proches ou non du laboratoire de mathématiques, d'une bibliothèque commune. La situation de la région parisienne en a déjà illustré certains aspects (le fait que la région n'abrite que deux Irem malgré sa densité pose encore un autre problème, lié à la multitude d'universités concernées). Il peut y avoir d'autres difficultés dues à la surface de l'académie (et à l'enclavement de certaines zones), quand un seul IREM a pour mission de l'animer, comme à Grenoble.

L'éventuel éloignement local n'est pas la seule raison de la trop faible visibilité des Irem. Au niveau national, il est bien connu que dans la carrière d'un enseignant chercheur, c'est prioritairement l'aspect recherche qui est évalué. Après des années de totale ignorance de la part du Cnrs, l'Insmi (institut du Cnrs chargé de la recherche en mathématiques) a pris récemment conscience de la nécessité absolue de s'intéresser aux questions d'enseignement, y compris enseignement secondaire, s'il ne voulait pas que le vivier de futurs chercheurs et futures chercheuses se tarisse à moyen terme. Il a ainsi lancé l'idée de l'Année des mathématiques en 2019-2020, puis consacré une part visible au sujet lors des Assises qui se sont tenues en novembre dernier. Un représentant a aussi participé récemment à une réunion de l'Adirem pour discuter d'éventuels projets communs dans les académies.

Je rajouterai quelques considérations plus ou moins personnelles sur la situation. Les réunions de l'Adirem sont conviviales et constructives, un temps important

sur les deux demi-journées est consacré au fonctionnement administratif des Irem, il en reste peu pour des discussions sur des thématiques. Par ailleurs, l'articulation entre les CII et l'Adirem m'a semblé peut être insuffisante. Les réunions du CS sont très intéressantes, naturellement plus de temps peut être consacré à la réflexion et aux échanges. Cependant, je ne me rends pas vraiment compte si les recommandations du CS irriguent assez le réseau. Par exemple, la diffusion des ressources a été régulièrement évoquée avant qu'une évolution notable ne soit constatée.

Un élément d'amélioration à venir pour augmenter la visibilité du réseau est son site internet. Depuis de nombreux mois, un nouveau site est en cours de développement, mais la migration des données de l'ancien site sur le nouveau nécessite un gros travail de préparation et est sous-tendu par des difficultés techniques de serveurs. En attendant sa très prochaine mise en ligne, de nombreuses pages ne sont pas actualisées ce qui n'aide pas à la diffusion et au partage des informations. Ajoutons que la partie du site liée à Publmath, qui elle est régulièrement actualisée grâce à l'importante activité de quelques collègues, propose pour sa consultation des choix d'accès peu ergonomiques qui est également l'objet de nombreuses discussions. Ces points matériels peuvent sembler accessoires mais ils prennent du temps et de l'énergie et ils ne facilitent pas le développement de nouvelles interactions.

Il semble que les relations avec « l'institution » sont entourées d'une certaine méfiance réciproque qui, au lieu de dynamiser le réseau, ce qui semblerait nécessaire vu l'accumulation de rapports alarmants sur la situation de l'enseignement des mathématiques, le niveau des élèves et la désaffection du métier, lui consomment une partie de son énergie. Non seulement les dotations s'érodent progressivement, mais « l'institution » demande exagérément au réseau de prouver son utilité, en trouvant des indicateurs, de préférence quantitatifs, justifiant son existence. Si cet exercice d'autoévaluation a naturellement son intérêt, et est effectué annuellement lors de la rédaction du rapport d'activité, il reste difficile à développer sans moyen d'enquête ou d'étude statistique supplémentaire. Par ailleurs, on aimerait que « l'institution » soit aussi exigeante par rapport à sa propre activité, alors que de très nombreux rapports sont publiés pour en critiquer divers aspects. Signalons aussi que la Dgescop peut utiliser les ressources Irem ou créer des ressources Eduscol conjointement avec certains de ses représen-

tants. Mais aucun membre du réseau n'a été contacté lors de la « conférence internationale du 15 juin 2022 « Mathématiques pour tous : faire aimer et pratiquer les mathématiques de l'école au lycée » organisée par le CSEN (conseil scientifique de l'éducation nationale). Enfin, le ministère ou les académies ne s'interdisent pas de faire appel aux forces du réseau quand cela s'avère utile, par exemple lors de l'organisation du Grand Forum des Mathématiques vivantes. On peut estimer ces deux derniers points positifs, c'est mon opinion. On aimerait néanmoins que cela s'accompagne d'une reconnaissance explicite, d'une consultation plus systématique ou d'échanges plus réguliers à un niveau qui dépasse ce qui s'effectue actuellement, la signature de la convention et quelques bonnes relations ici ou là liées au hasard de rencontres ou au bon vouloir de certaines personnes.

Les moyens attribués à leur création aux instituts en terme de postes étaient très variables et se sont convertis en heures qui, quant à elles, sont sur une pente décroissante. C'est clairement une des sources des difficultés qui ont été soulignées, mais ce n'est pas la seule et il faut regretter parfois un manque d'efficacité pour mieux utiliser les ressources existantes ou mieux mettre en valeur le travail effectué. À la demande du ministère, comme il

a été dit, le réseau commence à développer une culture d'évaluation des activités et c'est son intérêt de travailler dans cette direction : tout en poussant à améliorer l'activité, elle permet de se conforter sur la valeur effective des réalisations.

La résignation peut être liée au manque de reconnaissance ou à l'accumulation de réformes imposées sans concertation. Cependant, malgré le constat partagé – qui concerne bien au delà des Irem tout l'enseignement des mathématiques – du manque de moyens, de la baisse du niveau et de la faible attractivité du métier, on ne peut se reposer uniquement sur la bonne conscience, la certitude de la qualité du travail accompli, fut-elle réelle, et attendre que la situation s'améliore. Au contraire, si nous attendons passivement, nous risquons de descendre sous un seuil critique qui rendra encore plus difficile le redressement.

La prise de conscience que nous vivons une époque charnière, et la confiance en la justice de la cause, nous poussent à unir nos forces pour vitaliser le réseau : nous avons à disposition un outil remarquable pour réamorcer une dynamique et donner envie de devenir enseignant-e de mathématiques et de rester dans le métier.

Il n'est pas (encore) trop tard !

7 Assises des mathématiques : une place importante accordée aux questions d'enseignement

Anne Cortella, maîtresse de conférences au Laboratoire IMAG, Université de Montpellier, membre du Comité scientifique des IREM et du bureau de la CFEM.



Du 14 au 16 novembre 2022 se sont tenues en grande pompe les Assises des mathématiques⁴⁹, organisées par l'INSMI (Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions), en charge des mathématiques au sein du CNRS, avec le soutien du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, et en partenariat avec l'INRIA, l'INRAE, le CEA, France universités, et la CDEFI⁵⁰. Cet événement largement couvert par la presse, y compris non spécialisée, a rassemblé dans la prestigieuse Maison de l'UNESCO à Paris, près de 750 participants autour de tables rondes, exposés et témoignages, faisant intervenir scientifiques de haut rang, décideurs politiques et économiques, et membres de la société civile confrontés aux mathématiques. Les participants ont également eu l'occasion de découvrir des séries de portraits de mathématiciennes et mathématiciens qui ont contribué, et contribuent encore à l'essor de la connaissance mathématique ainsi que l'exposition « Mathématiques, informatique...avec elles », prêtée par l'association *Femmes et mathématiques*.

Ces interventions ont fait suite à toute une année de travaux conduits par 7 groupes de travail thématiques qui ont auditionné, de mars à juin 2022, au total plus d'une centaine de personnalités très diverses, et pour la grande majorité non-mathématiciennes pour en faire une synthèse et des recommandations afin de « [faire participer] les mathématiques françaises à la résolution des grands défis de demain ». Ces thèmes et recommandations ont porté autant sur l'organisation, les carrières, le rayonnement de la recherche, que sur son rôle sociétal ou économique, sur l'évolution de la discipline, mais aussi sur l'éducation aux mathématiques.

49. Assises des mathématiques - Comment les mathématiques françaises peuvent-elles participer à la résolution des grands défis de demain ? <https://www.assises-des-mathematiques.fr/>

50. CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique ; INRIA : Institut national de la recherche en informatique et automatique ; INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement ; France Université : anciennement Conférence des présidents d'universités ; CDEFI : Conférence des directeurs des Écoles Françaises d'ingénieurs.

51. Travaux préparatoires des groupes de travail, Partie V p71-92, <https://www.assises-des-mathematiques.fr/>

Le groupe en charge de ce dernier thème a été piloté par Louise Nyssen (Maîtresse de conférences en mathématiques à l'Université de Montpellier) et Xavier Buff (Professeur des universités en mathématiques à l'université Paul Sabatier de Toulouse), par ailleurs tous deux membres de plusieurs composantes de la CFEM, avec la participation de Pierre Arnoux, Michèle Artigue, Myriam Maumy et André Tricot, tous à minima bien connus de notre association, et a bien sûr auditionné l'ensemble des composantes de la CFEM. La mission du groupe de travail était d'interroger la formation aux mathématiques depuis l'école jusqu'à la formation continue professionnelle (pas seulement celle des enseignants). Ses diagnostics et pistes de solution sont à retrouver dans la synthèse publiée par l'INSMI⁵¹.

L'enseignement des mathématiques a été l'objet d'une table ronde le premier jour des Assises, après les allocutions des deux ministres en charge de l'enseignement (éducation nationale et enseignement supérieur et recherche), Pap N'Diaye et Sylvie Retailleau. Ils n'ont malheureusement pas pu assister aux travaux de l'après-midi. Notons que Bruno Lemaire, ministre de l'économie, est également intervenu le lendemain par une allocution vidéo à propos des implications économiques des mathématiques. Cette table ronde réunissait Antoine Bodin, spécialiste de l'évaluation des élèves et dispositifs d'enseignement des mathématiques et membre de l'APMEP, Merieme Chahid, Présidente du conseil du Programme international des sciences fondamentales de l'UNESCO, Louise Nyssen, membre du bureau de la CFEM, Thomas Renault, Maître de conférences en économie, et Charles Torossian, Directeur de l'Institut des hautes études de l'éducation et de la formation et missionné pour les mathématiques au MENJS. À noter que ces personnes ont été choisies par les organisateurs dans un large panel proposé par les responsables de groupe.

Avant de tenter de donner un aperçu des travaux effectués par le groupe enseignement et un compte rendu de ce moment de l'après-midi d'ouverture, il convient de pointer la satisfaction que nous pouvons ressentir au vu de l'importance accordée à l'enseignement dans les travaux des Assises. En effet, par la diversité de ses composantes, la CFEM est précisément une communauté permettant de créer des liens entre les différents types d'acteurs de la recherche en mathématiques et le monde scolaire, ainsi qu'avec les différentes entreprises et industries dans lesquelles les mathématiques sont utilisées (par l'intermédiaire entre autre de la SMAI et de la SFdS). De nombreuses actions sont annuellement mises en œuvre afin de concrétiser ces liens dans le monde scolaire : citons par exemple l'entente signée entre l'INSMI et l'ADIREM afin de faire participer les laboratoires de recherche en mathématiques à la formation des professeurs⁵². Les liens avec le monde économique sont par ailleurs démontrés par le soutien de divers acteurs de l'économie au Collectif mathématiques & Sciences (voir article dans ce même bulletin - page 3). L'action du collectif, comme en général de la CFEM, n'est d'ailleurs pas déconnectée des grands enjeux sociétaux dans lesquels nous nous devons d'engager notre jeunesse par une meilleure éducation scientifique et bien sûr mathématique.

La synthèse du groupe de travail sur l'enseignement des mathématiques

Ces préoccupations sont naturellement au cœur de l'énorme travail de synthèse effectué par Xavier Buff et Louise Nyssen, qui insistent sur la nécessité qu'il y aurait à également mieux former en mathématiques les politiques, décideurs et chefs d'entreprise (entre autre dans leur formation initiale), afin de leur apporter, en plus de la culture scientifique nécessaire à appréhender les besoins scientifiques propres à leurs activités, « la capacité analytique et un esprit de synthèse permettant de repérer les points importants dans une situation complexe et prendre rapidement des décisions en trouvant un équilibre entre différents paramètres ». La synthèse s'appuie sur la recherche internationale pour montrer le nécessaire « rétablissement d'un enseignement des mathématiques

pour tous les élèves jusqu'à la fin du lycée avec des programmes adaptés aux besoins, capacités et intérêts des élèves », rejoignant ainsi partiellement les demandes du Collectif mathématiques & Sciences.

Plus spécifiquement sur le monde scolaire lui-même, le groupe de travail n'a pu faire autrement que pointer le grand désarroi dans lequel sont plongés tous les acteurs de l'enseignement des mathématiques, professeurs comme formateurs, par le rythme intensif auquel se succèdent les réformes (13 en 20 ans) souvent inadaptées, non évaluées, mises en places sans les acteurs eux-mêmes, et constamment éloignées des intentions même affichées par les institutions. Ceci engendre une anxiété importante des élèves, dont les mathématiques restent pourtant une des disciplines préférées, mais qui sont confrontés à l'image qu'on leur donne d'une discipline (trop) sélective plutôt que d'une discipline dont le contenu même est indispensable à la réalisation de leur ambition professionnelle.

Le bilan publie également certaines des « courbes de Pierre Arnoux » (encore trop peu connues dans le milieu même de l'enseignement des mathématiques) et leur analyse. Les courbes des effectifs de candidats et de postes pour le concours du CAPES externe de mathématiques⁵³ pointent en particulier les effets favorables du dispositif de pré-recrutement des enseignants dit IPES mis en place à la fin des années 60 et jusqu'à 1974, et a contrario ceux néfastes des dernières réformes de la formation des enseignants sur le vivier des professeurs de mathématiques⁵⁴.

La synthèse insiste également sur la nécessité d'un enseignement des mathématiques en lien avec les autres disciplines, au lycée comme en licence, qui permettent aux élèves et étudiants de se faire une autre idée des mathématiques et de comprendre leurs applications, et suggère quelques pistes pour une interdisciplinarité effective.

Le travail effectué est un complément indispensable au rapport Torossian Villani⁵⁵ paru en février 2018, dont un certain nombre de recommandations ont pu être mises en place voire fonctionnent (par exemple la formation continue des professeurs des écoles par un suivi au plus

52. <https://www.insmi.cnrs.fr/cnrsinfo/signature-dune-entente-entre-ladirem-et-linsmi> ou <https://www.univ-irem.fr/spip.php?article1674>

53. Travaux préparatoires p 92

54. Voir également Tangente Education n° 23 (février 2013) ou <http://www.cfem.asso.fr/debats/attractivite-mathematiques>

55. <https://www.education.gouv.fr/21-mesures-pour-l-enseignement-des-mathematiques-3242>

56. RMC : référents Mathématique de Circonscription. Cahier des charges par vadémecum fin 2019 : <https://eduscol.education.fr/1476/plan-de-formation-en-mathematiques-premier-degre>

près dans de petites constellations par les « RMC⁵⁶ »), mais qui ont pour certaines été tuées dans l'œuf par la réforme des lycées (par exemple les « labomaths » existent sur le papier mais ne fonctionnent malheureusement que très peu). Les propositions diffèrent en particulier quant à la méthode proposée pour mettre en œuvre les recommandations : une réelle coopération entre les deux ministères de tutelle pour une réflexion globale ; une consultation non superficielle et en amont des acteurs de terrain, en particulier par l'intermédiaire de la CFEM en tant que structure qui les réunit ; soutenir les réformes ou modifications en termes financiers et humains ; ne pas attendre que le système explose ! Ainsi la synthèse prend en compte le malaise grandissant des acteurs de terrain, d'autant plus inquiétant que le recrutement, trop faible en quantité a déjà atteint depuis plusieurs années, du point de vue des formateurs d'enseignants eux-même, un niveau scientifique critique. Ainsi la synthèse propose d'« élargir la gouvernance du système en associant effectivement la communauté de l'enseignement des mathématiques à la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des réformes et, plus largement, des politiques publiques les concernant ». Enfin certaines des recommandations prolongent en les précisant ou en les infléchissant celles du rapport Torossian-Villani. La place de la didactique (et non seulement de la pédagogie comme écrit dans ce rapport) dans la formation initiale des enseignants y est par exemple explicitement abordée : elle devrait être présente dans les cours de mathématiques dans les parcours préparatoires au professorat des écoles. En particulier cela nécessite de revoir les nomenclatures des licences afin de permettre à de réelles licences pluridisciplinaires de voir le jour. Mais la didactique devrait également être présente dans les parcours de licence des futurs enseignants de mathématiques, par ailleurs actuellement non adaptés au niveau mathématique de ces étudiants.

Comme la CFEM le fait depuis de nombreuses années⁵⁷, la synthèse réclame un système de pré-recrutement pérenne des futurs enseignants du secondaire dès la licence. Au vu des courbes de Pierre Arnoux, un tel pré-recrutement, sans contrepartie hormis la réussite des études et un engagement décennal, semble en effet propre à augmenter le vivier des futurs professeurs de mathématiques et à améliorer le niveau des étudiants, tout en permettant à l'ensemble des classes sociales d'accéder à ces métiers. Il pourrait en outre aider les filles, qui

ont tendance à arrêter plus rapidement leurs études par besoin d'indépendance financière, à les mener jusqu'au bout, sans restriction quant au niveau des concours publics envisagés.

Enfin, les interventions des enseignants-chercheurs tant dans la formation initiale que continue des enseignants doivent être augmentées, par exemple en faisant reposer la formation continue sur les IREM dont les moyens doivent alors être sanctuarisés voire développés. La robustesse des situations développées dans les groupes de recherche au sein des IREM grâce à la collaboration entre enseignants-chercheurs et enseignants du monde scolaire mériterait en effet plus de place dans les propositions de formation des nouvelles EAFC⁵⁸. Mais la coopération entre les EAFC et les INSPE doit également être renforcée pour permettre une meilleure continuité entre formation initiale et formation continue des enseignants, en particulier en mathématiques.

Les universitaires devraient donc participer de manière plus soutenue mais surtout reconnue voire statutaire aux actions vers le monde scolaire, pour la diffusion des mathématiques vers les élèves, vers les professeurs ou formateurs de professeurs, en formation initiale ou continue.

L'allocation du ministre de l'éducation nationale

Rappelons que la table ronde fut précédée des allocutions des ministres, et il nous faut ainsi revenir sur celle de Pap N'Diaye, dont les préliminaires, dans la tension concomitante avec les actions du Collectif mathématiques & Sciences, qu'il n'a toujours pas reçu, peuvent sembler plus que décalés : « Les mathématiques doivent plus que jamais faire partie de notre culture commune. [...] Les mathématiques peuvent nous aider à penser les grands défis d'aujourd'hui et à formuler des réponses adéquates. [...] elles peuvent être belles comme une sonate de Bach ou un tableau de Piero della Francesca. [...] Trop d'élèves quittent notre système scolaire sans déterminer les acquis mathématiques nécessaires. [...] [si nous voulons] donner à chacun des élèves les acquis nécessaires pour réussir sa vie personnelle et professionnelle et contribuer pleinement à la vie du citoyen ». On pourrait souhaiter que cela se traduise dans les actes, non par l'élitisme forcené déployé par Jean-Michel Blanquer et soutenu par Charles Torossian, mais en les faisant apparaître dans les programmes du secondaire de manière adaptée aux différents profils des élèves. Cela n'en prend

57. Voir par exemple <http://www.cfem.asso.fr/actualites/communiquede-la-cfem-et-de-ses-partenaires-sur-les-aed-avril-2021>

58. EAFC : École Académique de la Formation Continue

malheureusement pas encore le chemin et ne sera aucunement amélioré par l'heure et demie rajoutée aux élèves de première déjà en difficulté⁵⁹ et sensée « déconstruire les représentations négatives [sur les mathématiques] ». Et bien que nous soyons d'accord sur le fait que nous ne puissions « pas nous satisfaire du fait qu'il y ait moins de mathématiciennes que de mathématiciens », aucune piste intéressante n'a été donnée par le ministre sur la manière d'approcher la parité dont il se donne l'objectif d'ici la fin du quinquennat.

Si cette allocution revenait sur la formation continue plébiscitée des professeurs des écoles par les RMC (voir plus haut), mais bien trop courte si elle n'est pas renouvelée pour assurer que « d'ici à 4 ans, tous les professeurs des écoles auront été formés », l'essentiel des nouvelles annonces portait sur des mesures pour le collège. Il est vrai que ce niveau révèle de grandes disparités entre les élèves en mathématiques, à un âge difficile, lors de la confrontation des élèves avec une abstraction grandissante et parfois prématurée. Cependant, les mesures annoncées questionnent la collectivité.

Le dédoublement des classes en 6ème peut sembler une bonne chose, mais pourquoi en 6ème seulement, pour combien d'heures, et les moyens seront-ils sanctuarisés ou au choix des établissements parmi le peu d'heures disponibles et en concurrence avec les autres disciplines? Lors de la dernière réforme des collèges, mise en place en 2016, certains collègues avaient organisé des systèmes intéressants : « 3 profs, 2 classes », classes limitées à 20 élèves. Ce sont des classes à plus faibles effectifs à tous les niveaux et pour tous les cours que réclament les collègues.

L'idée de proposer aux professeurs des écoles de faire du soutien en 6ème, « parce que ce sont les spécialistes de la pédagogie » et qu'ils connaissent bien les élèves en difficulté, est quant à elle une hérésie. D'une part parce qu'on sait que le soutien n'est pas aussi efficace s'il est assuré par un professeur qui n'est pas celui de la classe. D'autre part parce que les professeurs des écoles, sauf exception, ne sont pas spécialistes des mathématiques, ni de leur didactique, surtout pour le collège. Enfin parce que la réalisation d'une telle proposition est impossible sauf à faire du soutien le mercredi, et que les professeurs des écoles ont déjà un travail difficile à plein temps.

Quant à la proposition d'une certification en mathé-

matiques à la sortie de la 3ème, pourquoi cette certification n'est-elle pas justement le brevet? Les élèves doivent-ils vraiment devenir des collectionneurs de certifications ou n'est-ce pas le rôle de la scolarité obligatoire de leur donner à tous le niveau du socle. Plutôt que d'ouvrir l'Ecole à une entreprise privée qui vendrait un logiciel pour effectuer cette certification, gardons l'argent pour financer des groupes classe plus restreints, permettant de conduire effectivement les élèves au niveau du socle commun de connaissances et de compétences. Cela permettrait aux professeurs qui passeraient plus de temps avec chaque élève, la possibilité d'une évaluation formative continue en classe.

Enfin, si le ministre a annoncé lors des Assises sa volonté de mobiliser les sociétés savantes de mathématiques pour ouvrir « ensemble un nouveau chapitre de l'enseignement des mathématiques », aucune concertation n'a encore commencé, à notre grand regret à tous.

La table ronde

Si sans surprise la table ronde a commencé par la déclaration d'adhésion de Charles Torossian (Inspecteur général et haut cadre de l'éducation nationale) aux propositions du ministre, Louise Nyssen a pu tempérer cet enthousiasme pour rappeler la nécessaire association des acteurs de l'enseignement des mathématiques et de leurs représentants à la mise en œuvre de toute mesure proposée. Ainsi deux visions s'opposent : celle de la CFEM, agréant des personnels qui connaissent le terrain et les difficultés des enseignants et des élèves, et celle des hauts fonctionnaires, pour lesquels l'efficacité passe par le leadership des personnels en charge de gouvernance, avec un système de ruissellement hiérarchique depuis le ministère jusqu'aux établissements. Merieme Chahid, apportant une vision internationale, a d'ailleurs répondu sur la nécessaire cohésion des équipes ainsi que sur la nécessité absolue d'une forte formation initiale et continue des enseignants pour mettre en place un programme d'enseignement « robuste et ambitieux », en rappelant que la mise en place de la réforme en Corée du sud a nécessité 15 ans de travail.

Merieme Chadid a par ailleurs pointé les problèmes sociétaux et d'éducation des familles, conduisant les filles, ayant plutôt un meilleur niveau scolaire que les garçons dans les études internationales en mathématiques, à ne malheureusement pas continuer vers des carrières scientifiques. Interrogé sur la baisse générale du niveau

59. Communiqué collectif mathématiques et Sciences du 22 juin 2022 <https://collectif-mathematiques-sciences.fr/2022/06/22/collectif-mathematiques>

des jeunes français en mathématiques (enquêtes internationales TIMSS et PISA⁶⁰), Antoine Bodin a relativisé certains résultats de ces enquêtes par des variations curriculaires et culturelles sur l'évaluation en général et l'absence de prise en compte dans les enquêtes de pans importants des mathématiques comme par exemple la créativité. Il n'en reste pas moins que le niveau en mathématiques des élèves baisse en France, et que comme le dit Louise Nyssen, il est grand temps de réagir au lieu de pleurer. Thomas Renault a confirmé la nécessité de réagir en explicitant les résultats des travaux du conseil d'analyse économique⁶¹ : le ralentissement de la productivité de la France, bien supérieur à celui des pays voisins, est très fortement corrélé à la baisse des compétences mathématiques des travailleurs, bien plus qu'à la fiscalité par exemple. Ils ont estimé cette perte à 140 milliards sur les 15 dernières années. Ce conseil, formé d'économistes⁶², est fortement alarmé par la baisse de niveau du premier décile dans les études internationales comme nationale (CEDRE⁶³). Ceci a un réel impact macro-économique, les pays avec un meilleur niveau en mathématiques ayant une plus forte croissance du PIB sur les cinquante dernières années. Ces analyses montrent qu'effectivement les réformes de l'enseignement peuvent faire perdre ou gagner beaucoup à un pays, par exemple perte de compétitivité et progression du chômage. Si Charles Torossian prétend que le ministère agit justement dans le bon sens depuis 2015, pour une reconquête de l'excellence et du socle commun, Antoine Bodin a rappelé que les résultats des plus faibles n'ont pas changé mais que la distance entre les plus faibles et les plus forts en mathématiques a diminué de façon inquiétante.

La table ronde a abordé ensuite les liens entre mathématiques et autres disciplines dans l'enseignement. Cette question est depuis longtemps une préoccupation des composantes de la CFEM, et a par exemple fait l'objet du colloquium CFEM-ARDM en avril 2022⁶⁴. Louise Nyssen a ainsi rappelé le constat fait par le groupe de travail, entre bac-3 et bac+3, de l'actuelle juxtaposition des

disciplines dans l'enseignement, qui ne permet pas un réel travail interdisciplinaire (sauf peut-être de manière marginale dans certaines écoles d'ingénieurs ou de commerce) alors même que les connaissances en mathématiques ne se construisent pas sans lien avec les autres disciplines. Ceci est amplifié par les restrictions de choix de spécialités en lycée général, et nous dénonçons d'ailleurs dans le Collectif mathématiques & Sciences la destruction des anciennes possibilités de travaux interdisciplinaires, travaillés par exemple dans les IREM-IRES, par l'abandon du groupe classe en 1ère et terminale générale, les élèves d'une classe ne suivant pas tous les mêmes disciplines de spécialités. Néanmoins le groupe de travail des Assises a pointé une bonne adéquation entre les besoins des entreprises et la formation en ce qui concerne les capacités d'analyse, de synthèse et d'adaptation à la résolution de problèmes complexes, malgré un léger manque de sens pratique et de capacité à travailler en équipe. Merieme Chadid a souligné le fait que l'apprentissage se fait mieux quand il est mis en relation avec la vie réelle (en tout cas dans son cas) et que les apprenants sont séduits. Le défi est considérable et urgent au niveau international, ce qui a suscité le projet « *Mathematics for action*⁶⁵ » à l'UNESCO. Charles Torossian a alors rappelé l'importance des compétences langagières liées aux mathématiques, qui permettent de dialoguer avec les autres. Il a souligné la nécessité de travailler en équipe, par exemple dans les « labomaths » dans lesquels les professeurs des autres disciplines sont bien sûr amenés à venir travailler avec les mathématiciens. Louise Nyssen a alors rappelé le besoin du soutien de l'institution pour travailler en amont l'interdisciplinarité et la mettre en œuvre, ainsi que pour donner la formation nécessaire aux enseignants.

Thomas Renault a pointé la nécessité que les jeunes qui ont un niveau scientifique suffisant se dirigent effectivement vers les carrières scientifiques, alors qu'une enquête du CEREQ pointe le concept du « lost-Einstein » dans les CSP moins et chez les filles⁶⁶. Ceci peut être

60. <https://www.education.gouv.fr/timss-2019-l-etude-internationale-consacree-aux-mathematiques-et-aux-sciences-11930> et <https://www.education.gouv.fr/pisa-programme-international-pour-le-suivi-des-acquis-des-eleves-41558>

61. R. Martin, T. Renault, B. Roux, Baisse de la productivité en France : échec en « mathématiques » ?, <https://www.cae-eco.fr/baisse-de-la-productivite-en-france-echec-en-mathematiques>

62. <https://www.cae-eco.fr/>

63. <https://www.education.gouv.fr/le-cycle-des-evaluations-disciplinaires-realisees-sur-echantillon-cedre-274214>

64. <http://www.cfem.asso.fr/manifestations/colloquium-cfem-ardm-2022>

65. <https://www.insmi.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/un-fascicule-unesco-mathematics-action>

66. CEREQ : Centre d'études et de recherches sur les qualifications, <https://www.cereq.fr/>. C. Romani, La faible orientation des filles vers les carrières scientifiques, <https://www.cereq.fr/la-faible-orientation-des-filles-vers-les-carrieres-scientifiques>

amélioré par les interventions de type role models prônés par exemple par la fondation L'Oréal et dont l'efficacité est renseignée par l'IPP⁶⁷. Il a constaté que beaucoup d'initiatives pour attirer les jeunes vers les carrières scientifiques sont mises en place, en particulier par les associations de scientifiques, mais souvent sans réelle pérennité, et sans évaluation publique. La CFEM appelle bien sûr à ce que ces actions soient budgétisées par l'état et évaluées sérieusement (voir par exemple les efforts d'évaluation des IREM page 21 dans ce bulletin).

Une dernière partie de la table ronde a porté sur les actions de formation des professeurs enseignant les mathématiques (à tous niveaux). Antoine Bodin a témoigné du fait que les actions de formation n'ont jamais été suffisantes en France, et qu'elles ont globalement beaucoup baissé, en nombre comme en durée. Ces actions n'ont jamais été correctement évaluées, en particulier on ne tire aucun enseignement des nombreuses expériences innovantes menées dans les établissements comme en formation. Là encore, il rejoint une préoccupation globale d'évaluation des IREM. Meriem Chadid a rappelé un problème mondial de pénurie croissante d'enseignants de qualité pointé par l'UNESCO⁶⁸. Pour Louise Nyssen, ce problème est aggravé en France par un manque de considération croissant de la société pour le corps enseignant, et aussi par l'inquiétude pour les étudiants de se diriger vers des carrières monolithiques. Elle a par ailleurs rappelé que malgré un vivier important de potentiels enseignants-chercheurs pour former les enseignants, les équipes de formateurs des INSPE restent trop petites pour prendre en charge l'ensemble de la formation initiale et continue nécessaire. Ces équipes sont par ailleurs épuisées par les réformes successives de la formation initiale à mettre en place incessamment et dans l'urgence (rappelons qu'il y a eu 3 réformes en 12 ans). Le fait que les master MEEF ne soient pas accueillants pour les reconversions, pourtant nombreuses, aggrave encore les problèmes de formation des professeurs de mathématiques.

Charles Torossian a conclu sur le fait que 18 des 21 mesures du plan Torossian-Villani ont été mises en place et qu'il reste effectivement à améliorer la formation continue dans le second degré. Pour lui, la verticalité hiérarchique du premier degré a facilité le changement de paradigme de la formation continue dans le premier de-

gré (RMC). Sans doute a-t-il raison bien qu'on soit précisément passé à une formation par des pairs par conséquent moins hiérarchique. Il a aussi pointé l'absence problématique d'obligation de formation dans le second degré. Il pense faire agir le double levier des inspecteurs régionaux et des chefs d'établissement pour susciter des projets d'établissement impliquant l'esprit d'équipe des enseignants et les conduisant à des formations plus efficaces.

Il semble malheureusement qu'il n'y aura toujours aucun moyen mis sur la table pour améliorer ce volet pour le second degré, et que sans un effort financier et organisationnel permettant de faire participer fortement les universitaires compétents à ces formations, aucune amélioration ne pourra être effective. Pourtant, le modèle des IREM, en prenant la peine de décharger les professeurs se formant avec les universitaires au sein des groupes de recherche-action et chargés ensuite de la formation de leurs pairs (modèle choisi lors de la création des IREM, ces décharges ayant totalement disparu depuis), pourraient être un modèle proche de celui des RMC qui permettrait de faire passer les formations à une échelle suffisante pour peu que des moyens soient donnés et une pérennité assurée.

Le rapport préliminaire des Assises et cette table ronde ont suscité de nombreuses questions d'un public pas toujours au fait des problèmes actuels du monde scolaire, et on peut espérer une prise de conscience d'un certain nombre des collègues présents. Mais ceci ne sera malheureusement pas suffisant pour infléchir les méthodes de mise en œuvre proposées par le ministère de l'éducation nationale dans son entêtement à prôner des réformes descendantes et non concertées et dans sa surdité par rapport aux remontées de la collectivité éducative. Cela engage néanmoins celle-ci à mieux travailler avec les membres d'autres collectivités de recherche, par exemple en économie, pour tenter de pointer plus efficacement les leviers à actionner pour améliorer la formation scientifique des futurs citoyens. La CFEM devra s'engager dans cette voie.

Il convient enfin de remercier Louise Nyssen et Xavier Buff pour l'énorme travail réalisé, et de souligner la pertinence des pistes de travail évoquées dans leur synthèse, dont on espère qu'elles pourront aider à améliorer l'enseignement des mathématiques en France.

67. T. Breda, J. Grent, M. Monnet, C. Van Effenterre, « Role models » féminins : un levier efficace pour inciter les filles à poursuivre des études scientifiques, Note Institut des Politiques publiques n°45 (2019), <https://www.ipp.eu/publication/sept-2019-role-models-feminins-un-levier-efficace-pour-inciter-les-filles-a-poursuivre-des-etudes-scientifiques/>

68. <https://news.un.org/fr/story/2007/10/117442>

8 Participation de la CFEM aux journées nationales de l'APMEP à Jonzac

Louise Nyssen, Université de Montpellier, membre du bureau de la CFEM.

Les journées nationales de l'APMEP ont eu lieu à Jonzac du 22 au 25 octobre 2022, sur le thème « Où se cachent les mathématiques ? ». J'y ai représenté la CFEM. A ce titre, j'étais invitée par la Présidente de l'APMEP à l'ouverture des journées et à la réunion de la communauté mathématique. J'ai en outre assisté à l'une des deux tables rondes sur les questions d'actualité. Le présent article en donne un compte rendu succinct.

On peut retrouver le discours inaugural de Claire Piolti-Lamorthe, nouvellement élue à la présidence de l'APMEP, sur le site de l'APMEP⁶⁹. La présidente y analyse l'écart entre le discours riche de bonnes intentions de l'institution et la réalité du terrain, qui laisse aux enseignants un certain sentiment d'abandon. Face aux difficultés rencontrées, c'est une réponse collective qui parviendra peut-être à apporter quelques changements, telles qu'en proposent l'APMEP, mais aussi la CFEM ou le Collectif Math&Sciences dont les actions sont présentées dans ce bulletin pages 3 à 13.

Le discours inaugural a été suivi d'un exposé de Maria Esteban, directrice de recherche au CNRS. Prenant appui sur le rapport d'impact des mathématiques qui venait d'être publié¹ elle a insisté sur l'omniprésence des mathématiques dans les sciences et terminé en suggérant de concevoir un logo *math inside*.

La traditionnelle réunion de la communauté mathématique a été l'occasion d'échanger sur les sujets d'inquiétudes du moment. Y participaient des représentants de l'APMEP, de la SMF, de la SMAI et de la SIF, de l'UPS, de MATH.en.JEANS, de la CFEM et du collectif mathématiques&Sciences, ainsi que deux représentants de l'inspection générale. Il a été question des changements qui affectent la voie professionnelle, de la formation des enseignants et de la réforme du collège.

Le décret du 22 juin 2022, donne aux enseignants du lycée professionnel la possibilité d'aller enseigner au collège ou au lycée général et technologique¹. Un tel changement suppose une adaptation aussi bien sur les contenus disciplinaires que sur les méthodes d'enseignement. Il ne semble pas qu'une formation ait été prévue pour soutenir cette transition. Le décret, combiné avec le projet annoncé d'augmenter la part des enseignements professionnels, donne l'impression d'une remise en cause

du statut d'enseignant en lycée professionnel. Une autre interrogation est de savoir si la voie professionnelle permettra une poursuite d'étude dans le supérieur.

Pour le recrutement et la formation des enseignants, il a été question du manque de candidats et du recours de plus en plus important aux contractuels qui sont très peu formés. Il faudrait former tous les enseignants qui sont devant des élèves. Une majorité des personnes rassemblées estiment que ni la formation initiale ni la formation continue, ne permettent de répondre à cette exigence. La formation initiale n'est pas suffisamment attractive et de plus en plus d'étudiants se découragent, ou renoncent simplement à passer le concours. La formation continue, en particulier celle des contractuels, est très insuffisante et mal organisée, il n'y pas une concertation suffisante entre les EAFC (Ecoles Académiques de la Formation Continue) et les INSPE. Alors, qu'on manque de formateurs et que les candidats potentiels sont nombreux, il n'y a pas assez de postes ouverts pour recruter de nouveaux enseignants chercheurs.

La place des mathématiques au lycée général et technologique a donné lieu à des échanges sur la nécessité d'un minimum de mathématiques pour tous, qui n'est pas assuré au lycée, même dans les enseignements scientifiques, sur la baisse des effectifs scientifiques qui ne répondent plus aux besoins du monde du travail et sur le niveau mathématique des nouveaux bacheliers, qui ne leur suffit plus pour aborder des études où les mathématiques, sans être le sujet central sont nécessaires. L'option « Mathématiques complémentaires » n'est pas toujours suffisante pour ce type d'études et, étant une option, elle n'est pas systématiquement accessible. Nous avons rappelé la nécessité d'enseigner des mathématiques différentes, adaptées aux différents publics, et l'idée d'une épreuve anticipée de mathématiques au baccalauréat, qui donnerait aux mathématiques la même importance symbolique que le Français.

Enfin, nous avons parlé du collège, qui fait l'objet d'une réflexion annoncée par le ministère. Depuis la réforme du collège de 2015, les changements ne cessent pas et les enseignants désespèrent de s'installer dans une situation pérenne. Par ailleurs ils manquent de moyens pour bien encadrer les élèves et se sentent submergés

69. <https://www.apmep.fr/discours-presidente-JN-2022>

par les tâches qu'on leur demande d'accomplir en plus de leur enseignement. A présent, ils s'interrogent sur la teneur de la réforme annoncée : s'agit-il d'une réforme structurelle profonde? Sera-t-elle accompagnée d'un changement de programme sur 3 niveaux? Un « plan mathématiques » au collège est annoncé, et les inspecteurs ont rappelé que des documents ressources sont déjà à la disposition des enseignants. Nous nous sommes également interrogés sur le fond d'investissement pour les nouveaux projets pédagogiques, en termes de répartition sur le territoire, de temps passé à demander des projets.

Lorsque la réunion s'est achevée, beaucoup de questions avaient été posées et bien peu de réponses apportées. Il est tout même utile de constater que nous partageons les mêmes préoccupations et d'insister collectivement sur celles qui nous paraissent les plus importantes.

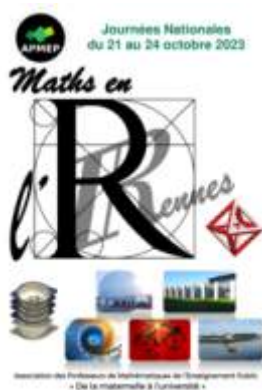
Deux tables rondes sur des questions d'actualité étaient organisées : l'une sur les stéréotypes de genre à l'école et au collège à laquelle je n'ai pas pu assister. L'autre, organisée par les commission lycées et enseignement supérieur, a commencé avec un exposé de l'inspecteur général et sociologue Aziz Jellab « Les étudiants dans l'enseignement supérieur : évolution institutionnelle, égalité des chances et orientation. » suivi d'un échange avec la salle au cours duquel nous sommes re-

venus sur les questions déjà abordées lors de la réunion de la communauté mathématique à propos de la réforme du lycée professionnel. En plus de ce que nous avons déjà dit, certains collègues ont exprimé leur inquiétude à l'idée que la réforme annoncée ne cantonne les lycées professionnels à l'accompagnement des élèves en grande difficulté. Les inspecteurs généraux se voulaient rassurants, expliquant que des groupes de travail nationaux allaient étudier ces questions en profondeur⁷⁰.

Des questions ont aussi été posées sur le programme et la finalité de l'heure et demie de math ajoutée en première (est-ce qu'on continue, dans quelles conditions et avec quel programme⁷¹?) et sur la date des épreuves de spécialités du bac.

Une vive inquiétude traverse les débats et échanges de la communauté sur les questions d'actualité qui touchent à l'enseignement des mathématiques. N'oublions pas pour autant ce qui fait aussi le plaisir de ces journées : rencontrer des collègues, participer aux ateliers, échanger des nouvelles, des idées, des expériences... et se raconter où l'on a trouvé de belles mathématiques.

Un grand merci à l'APMEP pour l'organisation de ce journées et rendez-vous à rennes du 21 au 24 octobre 2023 : il y aura des « math en l'R ».



70. Les travaux de ces groupes sont maintenant terminés, on trouve leur composition et leurs conclusions ici : <https://www.education.gouv.fr/ensemble-construisons-le-lycee-professionnel-de-demain-cloture-des-groupes-de-travail-de-la-reforme-344287>

71. Depuis, un arrêté paru au Journal officiel du 18 janvier 2023 confirme le retour d'un enseignement obligatoire des mathématiques à la rentrée 2023 pour tous les lycéens de la filière générale dès la classe de première. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047005229>

9 2022 une année riche pour l'association MATH.en.JEANS

Arnaud Cuvelier, enseignant en collège, délégué de l'Association MATH.en.JEANS au sein de la CFEM.
Aviva Szpirglas, présidente de l'association MATH.en.JEANS.

L'année 2022 a permis le retour de nombreux congrès en présentiel dans les universités en France comme à l'étranger. En effet, les jeunes apprenties-chercheuses et apprentis-chercheurs de nos ateliers ont pu présenter leurs recherches en se déplaçant cette fois-ci dans les universités. Ces moments forts ont une fois de plus mis en avant les jeunes, professeurs et chercheurs et valorisé une image différente des sciences et de leur apprentissage⁷².

Avant une rentrée prometteuse, les enseignants, acteurs et chercheurs se sont retrouvés à Cosne d'Allier pour l'édition 2022 de l'université d'été de l'association MATH.en.JEANS du lundi 22 août au vendredi 26 août. Le retour de cette université d'été a permis d'assister à des conférences, des débats, des tables rondes, des échanges de pratique⁷³...



Comme d'habitude, les participants étaient issus d'horizons variés. Le partage était l'axe majeur et tout cela dans un lieu paisible et reposant permettant ainsi de réfléchir au devenir de l'association suite à ces dernières années de pandémie. Nous relançons d'ailleurs l'aventure pour l'édition 2023 au même endroit du lundi 21 août au vendredi 25 août. N'hésitez pas à venir nous rejoindre en nombre, informations à venir sur notre site⁷⁴.



Pour cette rentrée 2022-2023, MATH.en.JEANS a vu la reprise de plus de 250 ateliers dont 65 nouveaux avec un taux de jumelage d'environ 28%. C'est un plaisir de voir naître des jumelages entre établissements d'une même région mais aussi des jumelages avec des établissements internationaux. Pour la richesse qu'il apporte à la vie d'un atelier, renforcer cet aspect du projet MATH.en.JEANS est une des priorités de l'association.

Ce regain d'intérêt et l'engouement des enseignants et élèves à vivre cette expérience se caractérisent par de nombreux nouveaux ateliers et des congrès 2023 tous saturés, il faudra en prévoir un voire deux de plus l'an prochain. Cela montre bien que la vision de l'association n'est pas illusoire, on peut faire découvrir aux élèves les aspects ludiques et merveilleux des mathématiques, par la pratique de la recherche. Les enseignants sont d'ailleurs eux même parfois surpris « J'ai des élèves hyper impatientes d'être au congrès et de découvrir un campus ! Je ne pensais pas que ce serait à ce point ! ».

A la belle reprise et la réussite de MATH.en.JEANS, il faut opposer le revers de la médaille : les bénévoles engagés dans l'association, au niveau national comme régional, sont au bout du rouleau. Et les salariées de l'association sont aussi au bord du *burn out*. Si on veut que MATH.en.JEANS continue à exister, il faut trouver des bras, plein de bras de bénévoles. Pour le bureau (trésorerie, coordination générale,...) pour le CA, pour les coordinations régionales, pour l'organisation des congrès...

Une année scolaire avec MATH.en.JEANS, c'est tout d'abord de la régularité avec une heure de recherche hebdomadaire pour les élèves volontaires sur des sujets proposés par un chercheur en mathématiques. Dans l'idéal,

72. Vidéos d'élèves illustrant cette image différente <https://www.youtube.com/watch?v=iVz7ka8RzQA&feature=youtu.be>
<https://www.youtube.com/watch?v=J4aaX58p5mM&feature=youtu.be>

73. Bilan de l'Université d'été 2022 <https://www.mathenjeans.fr/sites/default/files/documents/CR-UE-MEJ-2022.pdf>

74. Informations sur les universités d'été <https://www.mathenjeans.fr/universites-ete>

75. Publications des articles <https://www.mathenjeans.fr/comptes-rendus>

cela se fait dans deux établissements jumelés avec plusieurs séminaires de recherche entre les groupes jumeaux en présence du chercheur. Bien sûr le congrès où les élèves présentent leurs recherches de l'année à leurs pairs. Mais ce n'est pas fini, suite au congrès, on attend la rédaction d'un article qui pourra être publié sur le site internet de l'association ⁷⁵.

Les ateliers vivent des moments intenses en voici quelques-uns partout en France comme à l'étranger :

- * Les élèves du Lycée Val de Durance ont rencontré leur chercheur, Yves Papegay de l'INRIA Sophia Antipolis de Nice, le mardi 10 janvier 2023 pour parler de leurs 6 sujets de recherche 2022-2023. Le groupe sur les tresses a expliqué sa démarche, celui sur les ensembles gonflés a commencé la construction géométrique des figures. Tous les élèves sur les surplombs se sont partagé des pistes de travail, les groupes sur les bouchons ont pu bénéficier de nouvelles pistes de recherche. Le sujet sur les jetons était très dynamique et la démonstration par récurrence fera l'objet d'explication par la suite et enfin les groupes sur le jeu de Nim envisagent déjà la rédaction de leur article. Cette journée fut un grand moment pour les chercheurs en herbe de l'atelier MATH.en.JEANS !
- * MATH.en.JEANS au Liban ! Première rencontre entre nos chercheurs en herbe et quatre enseignants-chercheurs de l'Université Américaine de Beyrouth pour la présentation des sujets. De beaux moments d'échanges. Les élèves sont prêts pour 6 mois de recherche avant le mini-congrès prévu fin mai 2023.
- * Dans l'ouest, le Lycée Lavoisier en Mayenne a organisé sa première rencontre avec son jumeau, le Lycée Guy Moquet (Chateaubriant), en présence de son chercheur : Gilles Carron. Aux dires des participants, des temps d'échanges très enrichissants et des nouvelles connaissances intéressantes. En somme, une belle journée !
- * Le collège Charles Sénard (Caluire-et-Cuire) a créé un site internet en lien avec le sujet de recherche traité cette année.
Sujet : Dans les règles originales, il s'agit d'un jeu à deux joueuses. Chaque joueuse reçoit une grille vierge de huit cases par huit cases. Avant de

débuter la partie, les joueuses partitionnent secrètement leur grille en quatre zones contiguës de 16 cases. À la manière d'une bataille navale, le but est de découvrir la partition adverse. À chaque tour, une joueuse indique les coordonnées d'un coin de la grille. L'autre joueuse doit alors fournir les couleurs des 4 cases autour de ce coin, dans n'importe quel ordre.

Pour les plus curieux :

<https://perso.liris.cnrs.fr/vincent.nivoliers/mej-lap/>

- * L'atelier du lycée Germaine Tillion au Bourget sera mis en à l'honneur puisqu'il présentera ses travaux autour de panneaux, de même que celui de Science Ouverte à Bobigny Paris Nord le jeudi 23 mars en présence du mathématicien Terence Tao ⁷⁶ titulaire de la médaille Fields, et bientôt de la grande médaille de l'Académie des Sciences

À venir, très bientôt, un instant attendu de tous : le 34e congrès MATH.en.JEANS ⁷⁷ qui se tiendra entre mars et mai 2023 dans 10 villes en France et à l'étranger. Nous attendons plus de 2500 congressistes pour cette 34e édition ! Parmi les premières villes d'accueil, nous comptons :

- Potsdam, du 27 au 29 mars 2023
- Valenciennes, du 27 au 29 mars 2023
- Orléans, les 31 mars et 1er avril 2023
- Pau, du 31 mars au 02 avril 2023
- Nice, les 6 et 7 avril 2023
- Saclay, les 14 et 15 avril 2023
- Toulouse, les 13 et 14 avril 2023
- New-York, du 28 au 30 avril 2023
- Mulhouse, du 25 au 27 mai 2023
- Grenoble, les 1 et 2 juin 2023



Des journées MATH.en.JEANS seront également organisées à Dijon et au Liban en mai. L'année prochaine si nous continuons sur cette lancée, il faudra trouver un

76. Terence Tao https://fr.wikipedia.org/wiki/Terence_Tao

77. Les pages congrès sont en ligne : <https://www.mathenjeans.fr/Congres2023>

ou plusieurs nouveaux congrès et donc des universités souhaitant nous accueillir.

Nous espérons que chaque acteur, les organisateurs, les bénévoles, les jeunes, les professeurs, les chercheurs, les partenaires⁷⁸... passent de superbes congrès dans un très beau cadre et avec des échanges riches. Ces temps de découverte de lieux scientifiques et culturels, ces temps de présentation de leurs travaux et ces temps d'échange sont des moments cruciaux de notre association qui souhaite développer chez les élèves la curiosité et le goût pour les matières scientifiques par une méthode laissant

place à l'autonomie et l'imagination.

Le congrès approche, la présentation des résultats des élèves commence à se préparer sous forme d'affiche pour le stand et sous forme d'exposé pour le public en amphithéâtre. Profitez de ces derniers instants sans oublier la dernière étape qui sera dès maintenant de penser à l'article à rédiger pour la publication sur le site de MATH.en.JEANS, et peut-être dans une future brochure papier à venir. La rédaction d'un article est une étape importante : la synthèse de tout le travail de l'année, la mise en forme des démarches et résultats des élèves.



78. Possibilité d'adhérer et de faire aussi un don <https://www.helloasso.com/associations/association-math-en-jeans/adhesions/adhesions-math-en-jeans>

10 Grand Oral

Denis Roth, enseignant en Lycée, représentant de l'APMEP au sein de la CFEM, membre du bureau.

En juin 2023, ce sera la troisième session de cette épreuve de grand oral pour les lycéens. Elle devrait, pour la première fois, se dérouler dans un contexte normal selon le calendrier prévu par la réforme, les épreuves de spécialité devant se dérouler au mois de mars. Pour rappel, lors de la session 2021, l'APMEP, avec la conférence des associations de professeurs de spécialité, avait appelé à supprimer ce grand oral vu le contexte sanitaire et les inégalités que cela avait entraînées dans la préparation à cette épreuve.

Le jury du grand oral est formé par deux professeurs de matières différentes : un professeur enseignant dans l'une des deux spécialités de l'élève et un professeur enseignant dans l'autre spécialité ou l'un des enseignements communs, ou encore un professeur-documentaliste. Le candidat présente au jury deux questions relatives à ses deux spécialités, soit prises isolément, soit abordées de manière transversale et il traitera uniquement la question retenue par le jury. Le candidat a alors 20 minutes de préparation, puis 20 minutes de présentation, échanges et explicitation du projet d'orientation. Il arrive donc parfois que, selon la composition du jury, l'élève ne puisse finalement qu'être interrogé sur une seule des deux questions proposées et préparées pendant l'année de Terminale par le candidat. Pendant cet oral, l'élève doit aussi pouvoir rendre compréhensible son discours à un membre de jury parfois non expert.

La compétence « communiquer » est l'une des six compétences mathématiques que nous devons développer chez nos élèves. L'oral a donc une place importante dans l'enseignement des mathématiques. Les collègues essaient de travailler cette compétence de l'oral avec les élèves tout au long des trois années de lycée et ce malgré des effectifs souvent trop lourds pour que ce travail soit efficace. Ce grand oral est aussi l'occasion pour l'élève de montrer certaines de ses compétences qui ne sont pas évaluées dans les épreuves écrites.

Ce grand oral suscite des réactions pour le moins mitigées chez les collègues de Mathématiques. Les préparations pour les élèves sont très diverses selon les professeurs car il n'y a toujours pas d'horaires spécifiques pour cette préparation et nous ne pouvons que le regretter. Après le mois de mars et les épreuves de spécialités passées, il reste encore plusieurs chapitres à traiter avec

les élèves (notamment toute l'intégration et les fonctions trigonométriques). Il est alors très difficile de dégager du temps de cours pour entraîner les élèves à ce grand oral.

Avec les deux sessions passées de 2021 et 2022, beaucoup de sujets « clé-en main » circulent sur les réseaux. Une crainte est de voir de plus en plus d'élèves apprendre par cœur un discours recopié sur Internet sans prendre le temps nécessaire de bien maîtriser la question qu'ils auraient choisie.

En janvier 2023, nous avons appris, via Eduscol, une modification des conditions de passation de façon importante et invalidante pour qui choisit un sujet impliquant les mathématiques (et plus généralement les sciences) : l'utilisation du tableau est désormais strictement interdite, et « le jury ne peut pas demander au candidat d'écrire (ni sur une feuille, ni au tableau) pour répondre à des questions qu'il lui soumettrait ou bien faire des exercices ».

Le candidat peut s'appuyer sur le support qu'il a construit pendant sa préparation, et le montrer au jury, mais ce support ne peut pas être modifié, ni évalué pour lui-même. Cela a provoqué beaucoup de réactions chez les enseignants de mathématiques. L'idée même de proscrire le recours à l'écrit pendant l'épreuve est déconnectée de la pratique courante des mathématiques. Mettre ponctuellement une formule, une équation ou un dessin rapide au tableau est très souvent pertinent pour éclairer et enrichir l'oral. En outre, cela permet aussi au jury de vérifier certaines choses qui pourraient ne pas être suffisamment limpides à l'oral. Cette contrainte risque de mettre en difficulté lors de l'oral aussi bien les candidats que les jurys.

L'APMEP demande que l'épreuve du Grand Oral soit repensée : la maîtrise des savoirs, preuve d'un travail de qualité, doit être déterminante dans l'évaluation. En mathématiques, argumenter n'est pas convaincre, mais démontrer. Un horaire hebdomadaire devrait être prévu pour y préparer sérieusement les élèves, et les conditions de passation pensées, stables et anticipées.

En outre, pour mieux harmoniser les pratiques, il s'agirait de donner un cadre national explicite sur l'évaluation de ce Grand Oral ainsi qu'une formation solide pour les enseignants.

11 CAPES de mathématiques session 2022 – des épreuves modifiées

Viviane Durand-Guerrier, présidente de la CFEM.

L'année universitaire 2021-2022 a vu la mise en place de la nouvelle réforme de la formation des enseignants, entraînant une modification de la place et de l'organisation des concours, et de la formation au sein des masters MEEF⁷⁹. Cette réforme touche l'enseignement primaire et l'enseignement secondaire pour toutes les disciplines. Alors que depuis l'année universitaire 2013-2014, pour se présenter au concours il fallait un niveau Bac+4 ou être inscrit en première année de master MEEF, depuis l'année universitaire 2021-2022, il faut un niveau Bac+5 ou être inscrit en seconde année de master MEEF. La position actuelle du concours est donc un retour à la situation qui prévalait jusqu'en 2013, après seulement huit années de mise en œuvre, et dans des délais très courts qui ont mis en très grande tension les équipes des INSPE⁸⁰. Comme le souligne la note publiée le 13 octobre 2022 par le collège des sociétés savantes : « Repenser collectivement la formation initiale des enseignants »⁸¹, cette réforme qui a été mise en place à marche forcée est loin de répondre aux objectifs initiaux affichés par les ministères chargés de l'éducation nationale et de l'enseignement supérieur, et aux enjeux de développement de l'égalité des chances et de luttes contre les inégalités sociales et territoriales.

Pour ce qui concerne l'enseignement des mathématiques, les modifications sur les concours sont importantes, et bien qu'il soit trop tôt pour tirer un bilan argumenté sur les effets à long terme de cette énième réforme, nous avons cependant souhaité partager avec vous certains des éléments qui apparaissent dans les rapports du jury du concours 2022 du CAPES (Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement du Second degré)⁸².

Les épreuves d'admissibilité et d'admission

Jusqu'en 2021, l'organisation du concours était régie par un arrêté du 19 avril 2013⁸³, applicable pour le concours 2014. L'admissibilité se composait de deux épreuves écrites, chacune avec une durée de cinq heures

et un coefficient 1 ; l'admission se composait de deux épreuves orales : une épreuve de mise en situation professionnelle d'une durée d'une heure, précédée de deux heures et demie de préparation, avec un coefficient 2, et une épreuve sur dossier d'une heure (20 minutes d'exposé, 40 minutes d'entretien), précédée d'une préparation de deux heures et demie, avec également un coefficient 2. À partir de la session 2022, l'organisation des concours de recrutement du CAPES et du CAFEP⁸⁴ a été modifiée par un arrêté du 21 janvier 2021⁸⁵. Pour les mathématiques, le concours comporte comme précédemment deux épreuves écrites d'admissibilité, une *épreuve disciplinaire*, et une *épreuve disciplinaire appliquée*, chacune d'une durée de cinq heures, avec un coefficient 2 ; et deux épreuves orales d'admission, une *épreuve de leçon* d'une durée d'une heure, précédée de deux heures et demie de préparation, avec un coefficient 5 et une *épreuve d'entretien* de 35 minutes, sans préparation avec un coefficient 3. Pour chacune des deux épreuves d'admissibilité, une note inférieure ou égale à 5 est une note éliminatoire. Pour l'admission, une barre de 8 sur 20 a été adoptée.

Comparaison des effectifs aux concours 2021 et 2022

La session 2022 est une session de transition car les étudiants inscrits en première année de master 1 en 2020-2021 avaient pu présenter le concours 2021. Comme on pouvait s'y attendre, le nombre de candidats au CAPES de mathématiques a chuté : les inscrits passant de 3820 en 2021 à 2185, et les présents de 2075 à 981, ce nombre étant inférieur au nombre de postes mis au concours en 2022 (1035). Il y a eu 817 admissibles et 558 admis, contre 1706 et 1067 respectivement en 2021 pour 1167 postes mis au concours. Les 196 postes ouverts au concours du CAFEP ont été pourvus.

Comparaison des programmes et des épreuves des concours de 2021 et 2022

79. Master dédié à la formation aux métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation.

80. Instituts Nationaux Supérieurs du Professorat et de l'Éducation : <https://www.reseau-inspe.fr/>

81. <https://societes-savantes.fr/wp-content/uploads/2022/10/2022-10-13-Repenser-collectivement-la-formation-initiale-des-enseignants-final-.pdf>

82. https://capes-math.org/data/uploads/rapports/rapport_2022.pdf

83. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000027361553/>

84. Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Privé

85. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043075486>

Pour ce qui concerne le programme du concours, il n'y a pas de modification entre la session 2021 et la session 2022 :

« Le programme des épreuves est constitué des programmes du collège et du lycée général et technologique en vigueur, auxquels s'ajoute, pour la première épreuve d'admissibilité, un programme spécifique publié pour

chaque session sur le site du ministère de l'éducation nationale. »

Pour l'admissibilité, l'épreuve disciplinaire de 2022 est définie de la même manière que la première épreuve de 2021. En revanche, la description de l'épreuve disciplinaire appliquée de 2022 diffère sensiblement de celle de la deuxième épreuve de 2021.

2ème épreuve session 2021	Épreuve disciplinaire appliquée session 2022
<p>Le programme de cette épreuve est constitué des programmes de mathématiques du collège et des différentes séries du lycée général et technologique. Les notions traitées dans les programmes doivent pouvoir être abordées avec un recul correspondant au niveau M1 du cycle master. Le sujet est composé de plusieurs problèmes. L'épreuve permet aux candidats de mettre ses savoirs en perspective et de manifester un recul critique vis-à-vis de ses savoirs. Elle permet en outre d'apprécier, outre les qualités scientifiques du candidat, son aptitude à se placer dans une optique professionnelle. Certaines questions font appel à une analyse réflexive pour mettre en perspective des notions au programme de l'enseignement secondaire et justifier des choix pédagogiques.</p>	<p>L'épreuve permet d'apprécier l'aptitude du candidat à mobiliser ses connaissances et compétences mathématiques et didactiques dans une perspective professionnelle. Le sujet est constitué d'un dossier pouvant comprendre un ou plusieurs énoncés d'exercices, des productions d'élèves, des documents institutionnels (extraits de programmes ou de ressources d'accompagnement, des extraits de manuels scolaires ou d'autres supports). Il est attendu du candidat : - la résolution des exercices proposés ; - une analyse de leur pertinence au regard des objectifs des programmes ; - une évaluation des productions d'élèves (identification et traitement d'erreurs, valorisation de réussite, proposition de remédiation ou d'approfondissement) ; - la conception d'une séquence portant sur un thème en lien avec les exercices du dossier (structuration du cours, choix d'activités, cohérence didactique, réflexion sur l'usage d'outils numériques, intégration d'éléments d'histoire des mathématiques, liens avec d'autres disciplines, etc.)</p>

La présentation de 2022 fait apparaître la mention explicite de la capacité à mobiliser ses connaissances mathématiques et didactiques dans une perspective professionnelle, dans le cadre d'une épreuve sur dossier, là où la présentation de 2021 mentionnait un ensemble de problèmes et l'aptitude à se placer dans une perspective professionnelle, sans beaucoup de précision. On peut noter que certains aspects de la nouvelle épreuve de 2022 étaient présents dans l'épreuve orale d'admission sur dossier des sessions précédentes qui a disparu. Pour cette épreuve disciplinaire appliquée, le rapport 2022 présente des éléments synthétiques d'analyse des copies des candidats : « Le jury a apprécié la pertinence de la réflexion didactique de nombreux candidats qui se sont préparés à cette épreuve et ont su exploiter pleinement les ressources et textes institutionnels mis à leur disposition dans les dossiers. » ; mais il relève que « Trop de candidats révèlent des fragilités sur les connaissances disciplinaires, en particulier sur les notions et démonstrations abordées au lycée. » (p.24). La mise en perspective de ces

deux commentaires peut interroger sur le sens qu'il faut attribuer ici à l'expression « réflexion didactique », celle-ci devant s'appuyer sur une bonne maîtrise des contenus mathématiques en jeu. Pour les épreuves d'admission, l'épreuve sur leçon diffère peu de l'ancienne épreuve de mise en situation professionnelle. En revanche, l'épreuve d'entretien est très différente de l'épreuve sur dossier. Cette dernière, qui s'organisait autour d'un dossier fourni par le jury portait sur un thème mathématique des programmes du collège et du lycée général ou technologique faisait l'objet d'une préparation de deux heures et demie. Les conditions générales de l'exercice du métier et des valeurs, notamment les valeurs de la République, qui le porte étaient mentionnées comme un des aspects que l'entretien permettait d'évaluer. La nouvelle épreuve d'entretien, de trente-cinq minutes, est consacrée à la présentation en cinq minutes du parcours et des motivations du candidat, suivie d'un échange de dix minutes avec le jury. La deuxième partie d'une durée de vingt minutes s'appuie sur deux mises en situations profession-

nelles proposées par le jury visant à apprécier l'aptitude du candidat à s'approprier les valeurs de la république, dont la laïcité, et les exigences du service public (droits et obligations du fonctionnaire, dont la neutralité, lutte contre les discriminations et stéréotypes, promotion de l'égalité, notamment entre les filles et les garçons, etc.) et à faire connaître et partager ces valeurs et exigences. Dans son rapport, le jury note que la première partie de l'entretien donne lieu à de bonnes prestations, certains candidats mentionnant des questions didactiques ou des questions de gestion de classe bien choisies. Pour la deuxième partie, le jury mentionne « qu'il sait apprécier les réactions personnelles, dès lors qu'elles sont basées

sur une réflexion en cohérence avec les enjeux du système éducatif et les valeurs de la République. » (p.33). Une question qui apparaît à la lecture de la description de l'épreuve et des commentaires du jury est celle des apports qui pourraient permettre aux candidats de s'appuyer sur des fondements scientifiques leur permettant d'aller au-delà de leur expérience personnelle.

Nous avons présenté ici essentiellement des éléments factuels de l'évolution du concours du CAPES et du CAFEP de mathématiques à la session 2022. Des analyses ultérieures seront nécessaires pour en mesurer les effets, positifs ou négatifs.

12 Salon Culture & Jeux Mathématiques

En 2023, la 24^e édition du Salon Culture & Jeux Mathématiques aura lieu du 25 au 28 mai 2023, Place Saint-Sulpice, à Paris 6^e. Et étant donné le succès des années précédentes en distanciel, il sera proposé également en ligne sur le site <https://salon-math.fr/> afin de vous permettre d'assister aux différentes conférences, spectacles et ateliers déMATHérialisés.

Pour cette 24^e édition, le Salon Culture et Jeux Mathématique peut compter sur le soutien d'un parrain d'exception : Hugo Duminil-Copin.

Notons qu'il est possible de soutenir l'organisation du Salon annuel de la Culture et des Jeux Mathématiques en faisant un don (au profit de l'association Animath).



13 Annexe : programme du colloquium 2023

Enjeux de société et enseignement des mathématiques – le cas de l'égalité filles-garçons

Le colloquium se déroulera en mode hybride
Université de Paris, site Paris Rive Gauche, Bâtiment Sophie Germain, Amphi Turing, niveau -1
4 rue Elsa Morante, 75013 Paris.

Lien distanciel : <https://umontpellier-fr.zoom.us/j/93556584940>

ID de réunion : 935 5658 4940

Code secret : 303762

La question des relations entre l'enseignement des mathématiques et les enjeux de société est une question vive au niveau international, comme le montre le symposium international en ligne organisé le lundi 20 mars 2023 par l'ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) : Mathematics Education and the Socio-Ecological ⁸⁶.

Parmi les enjeux de société aujourd'hui en France, la question de l'égalité filles-garçons dans l'enseignement à tous les niveaux du curriculum est une question d'actualité qui a été remise en lumière par les effets délétères de la dernière réforme du lycée général. Depuis de nombreuses années, les enjeux de l'égalité hommes-femmes en mathématiques, tant dans l'enseignement, dans la recherche que dans le monde professionnel ont fait l'objet de travaux de recherche, d'actions de sensibilisation et de recommandations institutionnelles. Ce colloquium est organisé autour de trois communications suivies d'un débat avec la salle. Nathalie Sayac, présentera les défis et les enjeux de l'égalité filles-garçons dans la formation en mathématiques des enseignants.

Laurence Broze présentera le projet Maryam Mirzakhani de l'académie de Lille ⁸⁷ qui vise à envoyer plus de filles dans le supérieur et les écoles d'ingénieurs.

Mélanie Guenais présentera les enjeux principaux liés à la réforme du lycée dans le cadre des actions du collectif mathématiques&Sciences.

Programme

14h – Introduction du colloquium

14h10 – 15h00 Nathalie Sayac, Université de Rouen-Normandie

On ne naît pas égalitaire en mathématiques, on le devient en se formant. De nombreux travaux ont été menés pour étudier les différences genrées de pratiques enseignantes en mathématiques que ce soit au niveau des interactions enseignant-élèves, ou au niveau des représentations des enseignants ou des assignations sexuées qui en découlent (Mosconi, Jarlegan, Duru-Bellat), mais les constats d'inégalités perdurent. La question de la formation des enseignant-es est donc cruciale pour combattre ces inégalités. Je présenterai lors de ce colloquium quelques pistes pour agir, ainsi qu'une recherche en cours sur les inégalités constatées à partir des résultats en mathématiques des évaluations nationales de CP et CE1.

15h00 – 15h40 Laurence Broze, Université de Lille

Le projet Maryam Mirzakhani : une expérimentation visant à inciter les filles à se tourner davantage vers des études de mathématiques et de sciences du numérique. L'exposé fera le point sur les préconisations du rapport « Faire de l'égalité filles-garçons une nouvelle étape dans la mise en œuvre du lycée du XXI^e siècle », de Sophie Béjean, Claude Roiron, Jean-Charles Ringard, rapport remis à Jean-Michel Blanquer en juillet 2021 ⁸⁸. Il présentera ensuite le plan d'action tel qu'il se dessine dans le cadre de l'expérimentation menée à Valenciennes et pilotée par Claude Roiron, haute fonctionnaire à l'égalité filles-garçons au MENJ.

Pause

16h00 – 16h20 Mélanie Guenais, Université Paris-Saclay Réforme du lycée et ses impacts néfastes pour la formation scientifique – quels enjeux ? À partir du travail réalisé dans le cadre du Collectif mathématiques&Sciences qui

86. https://www.mathunion.org/fileadmin/ICMI/frontpage/slider/2023/ICMI_Symposium%202nd%20announcement_finalv2.pdf

87. <https://filles-mathematiques-nsi-projet-maryam-mirzakhani.site.ac-lille.fr/>

88. <https://www.education.gouv.fr/faire-de-l-egalite-filles-garcons-une-nouvelle-etape-dans-la-mise-en-oeuvre-du-lycee-du-xxie-siecle-325526>

sera présenté, j'exposerai brièvement les principaux impacts de la réforme sur la formation scientifique des lycéens de la voie générale et les conséquences à moyens et longs termes qu'ils risquent d'engendrer. Je mentionnerai également les différentes pistes et projets envisagés pour permettre d'enrichir et diffuser les connaissances sur ce sujet, dans le but d'amener à l'infléchissement des politiques éducatives et de leur fonctionnement.

16h20 – 17h00 Débat de la salle avec les trois intervenantes

Le Colloquium CFEM-ARDM est couplé avec le séminaire national de didactique des mathématiques qui se déroulera le jeudi 23 mars après midi et le vendredi 24 mars au matin.