

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 a 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>