



HAL
open science

Covid-19 : les défis en termes de ressources et de collaboration des enseignants

Luc Trouche

► **To cite this version:**

Luc Trouche. Covid-19: les défis en termes de ressources et de collaboration des enseignants. Au fil des maths, 2021, 539, pp.3-10. hal-03214907

HAL Id: hal-03214907

<https://hal.science/hal-03214907>

Submitted on 3 May 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Covid-19 : les défis en termes de ressources et de collaboration des enseignants

Luc Trouche

V4

Chapeau : Suite à la conférence qu'il a donnée lors de nos journées nationales virtuelles 2020, Luc Trouche partage ici diverses expériences d'enseignement lors du confinement, en particulier celle qu'il a suivie dans des écoles primaires de Shangai, et propose une réflexion plus générale autour de la pandémie.

La pandémie du COVID-19... Est-elle à considérer comme une parenthèse de l'histoire, ou comme quelque chose qui constitue une rupture profonde de l'enseignement, avec des défis à relever pour les professeurs de mathématiques ?

Je voudrais proposer ici une analyse de ce que la pandémie a révélé des conditions et des besoins de l'enseignement des mathématiques dans plusieurs pays, en particulier en Chine, et des éclairages que cela permet de porter sur la situation française. Je le ferai sous l'angle de la collaboration des professeurs et des ressources qu'ils mobilisent pour leur enseignement

Une pandémie, et des expériences différenciées d'enseignement pour y faire face

Début février 2020, au moment où l'épidémie se déplaçait vers l'Europe, je participais, dans le cadre de 25^{ème} étude de la Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique (CIEM, plus connue sous son acronyme anglais ICMI) à la conférence de Lisbonne sur le travail collaboratif des professeurs [1]. Cette conférence a ouvert un chantier, l'écriture d'un ouvrage portant sur les enjeux de la collaboration, une écriture qui s'achève actuellement. Dans cet ouvrage, j'ai été plus particulièrement impliqué dans la partie consacrée aux ressources pour, et par, la collaboration des enseignants¹. J'ai ainsi vécu le confinement en interagissant à distance avec des collègues de nombreux pays. C'est cette diversité d'expériences qui a nourri mon regard sur l'enseignement des mathématiques au temps de la pandémie...

Depuis le début de la pandémie, du temps s'est écoulé, des données ont été recueillies, et des analyses assez fouillées ont pu être réalisées [2]. Les résultats sont sans appel : pour le Programme des Nations Unies pour le développement [3], l'indice de développement humain mondial – qui mesure conjointement l'éducation, la santé et le niveau de vie – pourrait, du fait de la pandémie, décliner pour la première fois depuis que le concept a été introduit en 1990. De plus ce programme met en évidence que ce déclin n'est pas uniforme : il s'accompagne d'un accroissement considérable des inégalités. Dans le domaine de l'éducation, avec la fermeture des écoles et le développement de formes différentes d'apprentissage en ligne, les estimations du PNUD montrent que 86 % des enfants de l'enseignement primaire ne sont plus effectivement scolarisés dans les pays à faible niveau de développement humain, contre seulement 20 % dans les pays ayant un niveau de développement humain élevé.

Les mêmes inégalités se retrouvent à l'intérieur des pays ayant un niveau de développement humain élevé. L'étude coordonnée par Bonnery et Douat [4] le montre bien dans le cas de la France. Elle montre aussi que ce creusement d'inégalités n'est pas seulement une conséquence du virus : c'est aussi celle du 'branchement' de la pandémie sur une situation déjà très dégradée :

" Ce n'est pas en soi le virus qui a créé du 'décrochage' et plongé des élèves, des étudiant.es et leur famille dans la difficulté, le malentendu ou le désarroi pour poursuivre leurs apprentissages [...] Ce qui a contribué à construire et façonner 'leurs' problèmes ou les

¹ Chapitre en cours d'écriture : Robutti, O., Trouche, L., Cusi, A., Psycharis, G., Kumar, R., & Pynes, D'A. Tools and resources used/used for teacher collaboration, and resulting from teacher collaboration.

a 'coincés', en hypothéquant l'avenir scolaire ou universitaire d'une partie d'entre eux, est pour une large part le produit des conditions dégradées, désormais structurelles, du système d'enseignement public en France... Et l'accentuation des difficultés voire le 'blocage' d'une partie des élèves et de la population étudiante à l'heure de la pandémie a été finalement aussi, et plus généralement, le résultat d'une politique de non-mixité sociale, de 'renoncement' plus ou moins implicite selon les périodes à la démocratisation scolaire, d'externalisation hors de l'école des enjeux d'apprentissage et de remédiation. Et ces logiques à l'oeuvre depuis des décennies ne relèvent pas seulement d'une forme d'abandon, mais aussi de l'organisation rationnelle de l'élimination sociale, par la mise en place volontaire de conditions d'études inégales selon les classes sociales qui fréquentent les établissements ou qui y sont recrutées" [4]

L'enquête de Coulange, Stunell, & Train [5] met en évidence des profils d'enseignants, confrontés aux nécessités de l'enseignement à distance, très contrastés : suivant l'évolution du temps consacré à l'enseignement (un profil marqué par un temps plus important versus un temps moins important) ; ou encore suivant le contenu de cet enseignement (un profil marqué par la prédominance des exercices de révision, v. un profil marqué par l'engagement dans des activités nouvelles).

Quand nous avons commencé l'écriture du chapitre du livre de l'ICMI, nous en étions juste au début, au niveau mondial, de la mise en oeuvre de mesures radicales – en particulier le confinement, et le basculement de tout l'enseignement vers des dispositifs d'enseignement à distance – pour contenir la pandémie. C'est donc 'à chaud' que nous avons questionné la vingtaine de contributeurs à ce chapitre, enseignants ou chercheurs, acteurs de cette brutale métamorphose, en demandant : de quelles expériences pouvez-vous témoigner concernant la collaboration des enseignants en temps de confinement, et des ressources utilisées ou développées pour soutenir cette collaboration ? Nous avons reçu des réponses d'Afrique du Sud, d'Algérie, de Colombie, de France, d'Inde, d'Israël et d'Italie (et de Chine, que nous évoquerons dans la section suivante).

Ces contributions ont mis en évidence l'énorme quantité de travail que les enseignants ont dû accomplir, en très peu de temps, pour passer du présentiel au distanciel, devant repenser simultanément : les contenus à enseigner ; les formes d'interaction, synchrones et asynchrones ; les dispositifs d'évaluation ; les relations avec les acteurs de l'enseignement, en particulier les parents. Ces contributions ont aussi souligné l'insuffisance, ou l'inadaptation des ressources disponibles pour faire face à ce nouveau contexte ; la faiblesse des infrastructures technologiques mises à disposition des enseignants et des élèves ; le poids des inégalités sociales et l'insuffisance des appuis institutionnels.

Dans ces conditions, la collaboration des enseignants est apparue décisive, soit pour adapter des ressources existantes, soit pour en créer de nouvelles, comme le montrent quelques exemples contrastés :

- En Colombie, par exemple, des enseignants, en l'absence d'appuis institutionnels, se sont tournés vers les collègues plus expérimentés pour trouver des idées de vidéos et d'applications en ligne gratuites, des conseils techniques d'utilisations et des appuis didactiques. Des groupes d'enseignants se sont constitués pour suivre la mise en oeuvre de ces nouvelles ressources ;
- À Turin, les étudiants en master de didactique des mathématiques devaient proposer individuellement un projet d'activité autour d'un concept mathématique pour les élèves de lycée. En raison de la pandémie, il leur a été demandé de réaliser collaborativement un projet commun. Ils ont choisi de concevoir un "escape game" dans lequel les élèves de lycée devraient s'engager collaborativement aussi. Tout au long de ce développement, ce sont finalement plusieurs communautés qui ont interagi à distance : les professeurs de l'université, les étudiants de master, les professeurs de lycée et les élèves eux-mêmes ;
- En Afrique du Sud, des chercheurs et des enseignants ont développé un programme d'enseignement, pour le temps du confinement, basé sur le recueil et l'analyse des

données liées à la pandémie. Le programme combine des ressources quotidiennes et scientifiques pour comprendre la pandémie, ses causes et la manière dont elle est traitée. Il met en évidence les forces et les limites des connaissances mathématiques pour comprendre notre environnement et notre expérience. L'idée est que le traitement de questions vives constitue une motivation pour que les élèves ne décrochent pas pendant le confinement. La collaboration des professeurs et des élèves est nécessaire pour la mise en œuvre de ce programme ;

Il est certain que ces formes avancées de collaboration ne sont pas représentatives de la situation d'ensemble.

- En Inde, par exemple, il apparaît un écart immense entre des initiatives mobilisant un large éventail d'applications numériques au bénéfice d'un nombre restreint d'élèves, et la situation de la grande majorité des élèves manquant de ressources élémentaires, comme des manuels scolaires, qui pourraient être exploitées en l'absence d'accès à des outils numériques.

Je pourrais résumer ces témoignages en disant que la situation de confinement suppose de nouvelles ressources, et que celles-ci, quand elles ont pu être développées, ont pu l'être grâce à l'ingéniosité et à l'engagement *collectif* des enseignants. En France, le directeur du numérique pour l'éducation, Jean-Marc Merriault, le reconnaît : « Les établissements où la coopération entre enseignants était la plus développée ont mieux réussi à répondre aux enjeux posés » [6]. Mais ce n'était pas évident, en temps de confinement, de maintenir des collaborations, ou d'en développer de nouvelles... L'enquête, organisée à la sortie du confinement par l'Institut français de l'éducation [7], relève que plus de 70% des enseignants estiment que leur tâche a été plus lourde pendant le confinement, et que c'est la collaboration au sein des équipes qui est l'activité qui a le plus souffert pendant cette période. Les responsabilités institutionnelles sont sans doute, à cet égard, importantes. Le directeur général du CNED (le Centre National d'Enseignement à Distance), Michel Reverchon-Billot, auditionné le 23 septembre 2020 par la commission des affaires culturelles et de l'éducation de l'Assemblée nationale le reconnaît : « on n'a pas fait de l'enseignement à distance mais on a essayé de mettre à distance de l'enseignement en présence en renvoyant à la responsabilité personnelle de l'enseignant alors qu'il aurait fallu jouer collectif » [6]. C'est en fait tout le système éducatif qui a été invité à cultiver l'individualisation des apprentissages, et des enseignements, pendant cette période critique, comme le montrent bien les recommandations pédagogiques pour accompagner le confinement et sa sortie, proposées par le CSEN (Conseil Scientifique de l'Éducation Nationale) [8]. On serait bien en peine de trouver dans ce rapport la moindre allusion aux aspects collectifs des activités scolaires, tant pour les élèves que pour les professeurs...

L'expérience chinoise

Je voudrais maintenant évoquer une expérience contrastée, l'expérience chinoise, que j'ai plus particulièrement suivie, depuis une dizaine d'années.

Cette expérience, j'en ai déjà parlé à l'APMEP [9], et dans plusieurs bulletins de la CFEM ([10] et [11]), et récemment pour le Café pédagogique ([12]). Pour comprendre ce qui s'est passé pendant le confinement en Chine, il faut savoir comment fonctionne l'enseignement en général, par exemple l'enseignement des mathématiques dans les écoles primaires de Shanghai.

Là-bas, les professeurs d'école ne sont pas généralistes. Les mathématiques, comme le chinois ou l'anglais, sont enseignées par des professeurs spécialisés. Les professeurs de mathématiques enseignent cette discipline dans deux classes (environ une heure par jour pour chacune d'entre elles). L'essentiel de leur travail, au sein de l'école, n'est donc pas la présence en classe, mais il est dédié à la préparation de leurs leçons, aux interactions individuelles avec leurs élèves et avec leurs collègues. Ils ont chacun un espace de travail dans une salle des professeurs, une par niveau. Ils se réunissent chaque semaine, avec les collègues de leur discipline, au sein d'un Groupe d'Enseignement et de Recherche, lieu

d'échange sur les pratiques, de conception de ressources pour la classe et de discussion des questions de la profession. Dans un tel système, les classes ouvertes, où un professeur accueille ses collègues pendant qu'il fait son cours devant ses élèves, constituent une pratique ordinaire. La promotion des enseignants repose d'ailleurs sur un ensemble de critères, en particulier la pratique des classes ouvertes, et l'appui donné aux professeurs novices ([13]). Comment, sur la base de cette structure scolaire, l'enseignement s'est déroulé pendant le confinement ?

J'ai suivi à distance l'enseignement délivré par 12 professeurs de mathématiques d'école primaire de Shanghai, pendant et après le confinement, dans le cadre d'une recherche collaborative impliquant un collègue américain et un collègue chinois de la commission scolaire de Shanghai [14]. Ces 12 enseignants représentaient une certaine diversité du point de vue de l'ancienneté, des responsabilités institutionnelles et de leur implantation (en centre-ville ou en banlieue). Je vais d'abord vous dire comment l'institution scolaire a organisé l'enseignement en temps de confinement, et puis donner quelques éléments d'analyse.

L'état d'urgence sanitaire est déclaré à Shanghai le 24 janvier 2020. Les vacances scolaires en cours (pour le Premier An chinois) ont été prolongées jusqu'au 2 mars. La commission scolaire de Shanghai va mettre le mois de février à profit pour préparer les conditions d'un enseignement en ligne généralisé. Dans le cas des mathématiques, elle va découper le programme de l'école primaire en 1000 segments, qui donneront chacun matière à une vidéo de leçon. Puis une centaine de professeurs, reconnus pour leur expertise, vont être sollicités : ils vont devoir chacun réaliser, en collaboration avec le groupe d'enseignement et de recherche de leur école, une séquence de plusieurs vidéos de leçons, 20 min chacune, correspondant à un segment du programme. Chaque vidéo respecte un modèle donné : elle s'appuie sur une section du manuel scolaire, met en scène un vrai professeur – le concepteur de la vidéo – et des élèves virtuels qui posent des questions, émettent des doutes, proposent des solutions alternatives (voir figure 1). Elles se terminent par la prescription d'exercices à faire, choisis dans le manuel scolaire ordinaire. Les vidéos sont ainsi conçues comme une ressource qui va introduire, et stimuler l'interaction du professeur de la classe avec ses 'vrais' élèves. Les professeurs et les élèves disposent ainsi de deux ressources complémentaires : leur manuel scolaire familier, et un ensemble de vidéos proposant une mise en scène de chaque chapitre du manuel.

Bonjour, nous allons apprendre de nouvelles choses sur les décimaux

...Utilisons la ligne de nombres pour comprendre la multiplication d'un décimal élémentaire par 10

Et avec des nombres décimaux plus complexes ?

Vérifions avec une calculatrice...

Figure 1. Copies d'écran de la vidéo d'une leçon introduisant la multiplication d'un nombre décimal par 10

Le 2 mars l'enseignement reprend, sur la base d'interactions à distance, chaque cours se composant de deux moments : d'abord, pendant 20 min, le visionnage par les élèves et les professeurs d'une des vidéos introduisant chaque leçon, puis de 20 min d'interactions synchrones entre le professeur et ses élèves. Le dispositif repose sur une plateforme performante qui permet aux professeurs et aux élèves d'échanger de façon synchrone, ou asynchrone, par des messages texte, audio ou vidéo. La plateforme permet aussi aux groupes d'enseignement et de recherche de tenir des réunions hebdomadaires. Nous avons suivi pendant tout le confinement le travail de ces 12 professeurs enseignant les mathématiques au niveau CM1 (interview, enregistrement vidéo de leurs interactions avec leur classe, et de leurs interactions avec leurs collègues, journal de bord en ligne).

Voici ce que nous avons retiré de l'analyse de ces données :

- une réussite globale de l'enseignement : les vidéos de leçon ont été exploitées, de façons différenciées (les écoutant de bout en bout, ou les interrompant pour solliciter les élèves), par tous les professeurs, qui les ont jugées comme des soutiens précieux. Plus de 90 % des élèves ont visionné ces vidéos, ont suivi les interactions distantes avec le professeur, et ont rendu leur travail. Les groupes d'enseignement et de recherche ont fonctionné, aussi de façons différenciées (en gardant le rythme hebdomadaire, ou en interagissant au coup par coup, via des messageries instantanées), et ont été perçus, en particulier par les enseignants novices, comme des soutiens indispensables ;

- des difficultés certaines : difficultés technologiques (parfois une faiblesse du réseau, parfois une faiblesse des micros) ; difficultés sociales (dans les écoles de banlieue, les élèves sont plus souvent seuls à la maison, leurs parents étant requis par les tâches indispensables, santé, transports, entretien urbain) ; et difficultés pédagogiques (comment s'assurer de l'attention des élèves sans les voir ; comment communiquer avec eux sans le soutien des gestes professionnels usuels) ;

- la mise en évidence de l'inventivité des professeurs, soutenue par les processus de collaboration : micro-vidéos pour développer un point précis du cours, micro-audios sollicités des élèves après le cours pour poser des questions, mobilisation de groupes de discussion sur les réseaux sociaux...

Globalement, cette expérience nous a permis de comprendre les trois conditions qui ont permis aux professeurs de conduire, tant bien que mal, l'enseignement à distance en temps de pandémie, de faire face aux difficultés, et d'être créatifs. Ils ont pu compter sur des ressources conçues, à la demande de leur institution, par leurs propres collègues. Ils ont pu s'appuyer sur des dispositifs régulés de collaboration, qui structurent, en temps ordinaire, l'ensemble du système éducatif. Ils ont disposé du temps nécessaire pour penser, et repenser leur enseignement. À comparer avec les conditions françaises...

C'est sur des perspectives plus générales que je voudrais conclure

Des trois conditions que je viens d'exposer, dans le cas de la Chine, aucune n'existe à ce jour en France. Les leçons que tirent les responsables du système éducatif ne permettent pas de penser que ces conditions pourraient être réunies à courte échéance : Jean-Michel Blanquer, le ministre français de l'éducation persiste en effet à considérer que la continuité pédagogique a été globalement assurée pendant le confinement (Sur France Info, le 29 mai 2020, il estimait ainsi que 4% des élèves seulement avaient décroché pendant le confinement [15]) et qu'il n'est pas nécessaire de dégager de nouvelles ressources pour donner aux enseignants les moyens d'assurer leur mission dans ces temps de crise sanitaire, sociale et scolaire.

Pendant ce temps, les institutions internationales avancent dans leurs réflexions sur l'avenir de l'éducation. Un consensus semble exister sur le fait que l'éducation en temps de pandémie ne constitue pas une parenthèse, mais au contraire marque une rupture, et annonce des changements majeurs. L'Organisation de coopération et de développement

économiques (OCDE, [16]) imagine ainsi 4 scénarios qui vont du maintien des écoles à leur disparition en passant par leur décentralisation totale ou une meilleure intégration dans les contextes locaux. Intéressons-nous aux deux scénarios extrêmes :

- le premier scénario se situe dans le cadre d'un maintien du système scolaire, mais qui serait affecté par des transformations profondes, d'abord par l'intégration d'une forte composante d'enseignement à distance, intégrant des formes d'automatisation, mais aussi et surtout par un éclatement du métier des enseignants, entre créateurs de contenu, et moniteurs chargés de la mise en œuvre de ces contenus chargés d'encadrer les élèves ;
- le dernier scénario envisage la fin de l'école par la fin de la différence entre éducation formelle et informelle. Comme le note la critique du Café pédagogique du 16 septembre 2020 [16], la numérisation est censée permettre d'apprendre partout et tout le temps. Il n'y a plus, alors, de professeurs, mais des entreprises vendant des produits éducatifs.

Ces scénarios sont soutenus par des forces économiques puissantes, et de grandes institutions éducatives. Le directeur national du numérique en France, Jean-Marc Merriaux, intervenant le 27 août 2020 aux rencontres Ludovia, a souhaité ainsi une réflexion pour faciliter la relation entre enseignants et fournisseurs de contenus avec un système de "financements dédiés pour disposer de chèques". Il est frappant de constater que les différents scénarios ne prennent pas en compte les leçons de la pandémie, et se situent clairement dans une perspective d'éclatement du métier d'enseignant et de creusement d'inégalités de tous ordres.

Dans ces conditions, je trouve que le titre du communiqué de l'APMEP (juin 2020, [17]), *Le temps déraisonnable*, est particulièrement bien trouvé... Dans ce communiqué, l'APMEP fait bien ressortir en quoi l'expérience du confinement a changé les professeurs :

« Comme tous, nous en sortons différents. Cette expérience nous a formé à l'usage de moyens numériques que nous ne connaissions pas ou peu, à les utiliser en cohérence pour prolonger notre mission. Nous en retirons des compétences nouvelles, des savoir-faire utiles, un professionnalisme toujours accru, mais aussi la constatation de l'inadéquation des outils institutionnels et leur manque de résistance face à ce type de choc. Nous avons pris conscience du défaut éthique des outils numériques malgré leur richesse, et inventé une manière de les intégrer tout de même dans notre travail éducatif. Nous avons également eu sous les yeux la preuve que la socialisation des apprentissages est illusoire dans un enseignement à distance. Loin des yeux, loin du cours... ».

Ce communiqué ouvre aussi des perspectives :

« Cette épreuve nous a offert des éléments pour un travail de fond, saisissons-les. Analysons ce que nous avons fait, ce qu'il faut garder, ce qu'il ne faut pas, ce que nous faisons, ce qu'il vaut mieux ne plus faire, et posons les contours de ce que nous désirons que soit notre métier. Ce travail, nous pouvons le faire grâce à la force collective de l'APMEP ».

Je pense aussi que ce dont a besoin l'éducation, ce n'est pas de moins de collectif, pour les élèves, comme pour les professeurs, mais de plus de collectif. Ce n'est pas de déposséder les enseignants de leur rôle de créateurs de ressources, au bénéfice d'entreprises spécialistes de la conception, mais au contraire de reconnaître et de soutenir ce rôle, et donc de donner aux professeurs les moyens nécessaires, en particulier en matière de temps. Les professeurs de mathématiques, avec l'APMEP, les IREM ou encore les laboratoires de mathématiques, sont bien outillés pour développer la réflexion dans ces directions.

C'est aussi dans cet état d'esprit que se prépare le prochain congrès CIEM qui se réunit tous les quatre ans et se réunira en juillet 2021 à Shanghai, décalé d'un an pour raisons de pandémie, et qui sera organisé dans un format hybride, en présence et à distance (<https://www.icme14.org>). Deux panels sont en cours de préparation, le premier sur les mathématiques elles-mêmes, leurs responsabilités scientifiques et sociales ; le second sur

l'enseignement des mathématiques après (ou en...), ce temps de pandémie. Deux débats qui se nourrissent l'un l'autre...

Au moment où je termine cette contribution², la pandémie est toujours active dans la plupart des pays du globe. L'application de mesures de sécurité sanitaire se traduit, au niveau scolaire, de façons différentes : enseignement à distance, ou hybride ; ou encore enseignement masqué et mesures de dédoublement des classes. On peut espérer que le système scolaire retrouvera une façon « normale » de fonctionner au printemps prochain. Mais qu'est-ce qu'une façon normale de fonctionner ? La pandémie a révélé, et accentué, des inégalités criantes. Comme pour le système de santé, le système scolaire n'a pas reçu, de l'État, les moyens de faire face à ces inégalités dans de meilleures conditions qu'au printemps dernier. Dans ces conditions, les formes collectives d'organisation des acteurs de l'éducation seront des appuis critiques, pour, sur la base des expériences récentes, répondre aux défis d'un enseignement démocratique.

Présentation de l'auteur

Luc Trouche est professeur des universités émérite à l'Institut français de l'éducation, École normale supérieure de Lyon.

Luc.Trouche@ens-lyon.fr

Références

[17] APMEP (2020). *Un temps déraisonnable*. Communiqué du bureau de l'APMEP, juin 2020 <https://www.apmep.fr/Communique-du-bureau-de-l-APMEP-Un>

[2] Bakker, A. & Wagner, D. (2020, online). Pandemic: lessons for today and tomorrow? *Educational Studies in Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09946-3>

[4] Bonnery, S., & Douat, E. (dir.) (2020). *L'éducation au temps du Coronavirus*. Paris : La dispute.

[1] Borko, H., & Potari, D. (Eds.) (2020). *Teachers of Mathematics Working and Learning in Collaborative Groups*. Proceedings of the 25th ICMI Study. University of Lisbon <http://icmistudy25.ie.ulisboa.pt/wp-content/uploads/2020/05/ICMIStudy25Proceedings.pdf>

[7] Chabanne, J.C., Coureau-Falquerho, E., Fontanieu, V., Mauguen, F., & Monod-Ansaldi, R. (2020). *Effets du confinement sur l'activité des enseignants et des professionnels de l'enseignement*. Enquête de l'Institut français de l'éducation (ENS de Lyon). <http://ife.ens-lyon.fr/ife/recherche/groupe-de-travail/enquete-ife-sur-enseignement-et-confinement/premier-resultats-enquete-2020/cr>

[5] Coulange, L., Stunell, K., & Train, G. (2020). La continuité pédagogique : mythe ou réalité ? *Présentation au comité scientifique des IREM*, https://www.univ-irem.fr/IMG/pdf/coulange_csirem.pdf

[8] CSEN (2020). *Recommandations pédagogiques pour accompagner le confinement et sa sortie*. Document rédigé par le Conseil Scientifique de l'Éducation Nationale. Ministère de l'éducation Nationale

https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/conseil_scientifique_education_nationale/Ressources_pedagogiques/Recommandations_pedagogiques_CSEN_.pdf

[6] Duchamp, C. (2020). AEF (2020). *Le confinement a révélé le manque de "culture du numérique" dans l'Éducation nationale (auditions du DNE et du Cned à l'Assemblée nationale)*. Dépêche AEF 636268 du 23 septembre 2020).

² le 1^{er} décembre 2020

[14] Huang, X., Huang, R., & Trouche, L. (soumis). Learning from addressing the challenges of online teaching in a time of epidemic: A case in Shanghai. *Educational Studies in Mathematics*

[13] Huang, R., Ye, L., & Prince, K. (2016). Professional development system and practices of mathematics teachers in Mainland China. In B. Kaur, K. O. Nam, & Y. H. Leong (Eds.), *Professional development of mathematics teachers: An Asian Perspective* (pp. 17-32). New York: Springer.

[16] OCDE (2020). *Back to the future of education. Four OECD Scenarios for Schooling*. https://www.oecd-ilibrary.org/fr/education/back-to-the-future-s-of-education_178ef527-en (voir analyse du Café Pédagogique <http://www.cafepedagogique.net/Documents/16092020Article637358370798155111.htm>)

[10] Trouche, L. (2015). Enseigner les mathématiques à Shanghai, *Bulletin de la CFEM* 25 (p. 7), <http://www.cfem.asso.fr/liaison-cfem/lettre-cfem-fevrier%202015>.

[11] Trouche, L. & Wang, C. (2015). Une après-midi dans un collège de Shanghai, *Bulletin de la CFEM*, 34 (pp. 11-12), <http://www.cfem.asso.fr/liaison-cfem/lettre-cfem-decembre%2015>

[9] Trouche, L. (2016). *Le travail collectif des professeurs, une ressource structurante d'une profession*. Conférence aux journées nationales de l'APMEP, <https://www.youtube.com/watch?v=Wlkqy4B-2nc&feature=youtu.be>

[12] Trouche, L. (2020). Comment Shanghai répond aux défis de l'enseignement des maths à distance. *Le Café pédagogique*, 9 juin, http://www.cafepedagogique.net/LEXPRESSO/Pages/2020/06/09062020Article637272874349312877.aspx?actId=ebwp0YMB8s1_OGEGSsDRkNUcvuQDVN7aFZ1E4yS5hsazRMcXqUKFtBhuJnfkdKdY&actCampaignType=CAMPAIGN_MAIL&actSource=503258

[3] UNDP (2020). *COVID-19 and Human Development: Assessing the Crisis, Envisioning the Recovery. Human Development Perspective*. New York: United Nation <http://hdr.undp.org/en/hdp-covid>

[15] Interview du 29/05/2020 de Jean-Michel Blanquer au "8h30 franceinfo" https://www.francetvinfo.fr/sante/maladie/coronavirus/reprise-des-cours-rentree-de-septembre-salaire-des-enseignants-le-8h30-franceinfo-de-jean-michel-blanquer_3965219.html