

Comment les petits Français sont devenus nuls en maths

11.12.2017 (mis à jour le 12/02/2018 à 11:00)

<https://www.franceculture.fr/amp/sciences/comment-les-petits-francais-sont-devenus-nuls-en-maths>

Le député et mathématicien Cédric Villani a publié un rapport pour renforcer l'apprentissage des mathématiques à l'école. Les élèves français sont aujourd'hui plus que médiocres dans cette discipline. Pourtant, jusqu'en 1985, l'enseignement des maths en France était reconnu comme l'un des meilleurs.



Un jeune garçon apprend à compter sur un boulier, dans une école primaire à Londres, en 1955 • Crédits : John Chillingworth - Getty

24e, sur 72 ! Voici la place obtenue par les élèves français de 15 ans au dernier classement PISA, en décembre 2016. Pas si nul ? Score obtenu : même pas la moyenne, avec 493 points sur 1000 ! Une note qui recule même de quatre points par rapports au classement précédent.

Pour mettre un terme à cette tendance inquiétante de la dégradation du niveau des élèves français en mathématiques, le gouvernement d'Edouard Philippe a commandé un rapport au député et mathématicien Cédric Villani, ainsi qu'à l'inspecteur général de l'Education nationale Charles Torossian. Le document, publié en ce mois de février 2018, prône le renforcement du poids des mathématiques dans la formation des instituteurs, encourage à la manipulation d'objets à l'école, ou encore propose pour les lycéens un module de "réconciliation" avec cette discipline.

Pourtant, de 1880 jusqu'à l'entre-deux-guerres, l'enseignement français des mathématiques était d'une qualité exceptionnelle. Alors comment expliquer que les élèves de l'Hexagone soient devenus de tels cancre ? Pour le comprendre, nous avons interrogé deux enseignants-chercheurs en mathématiques. Alors que tous leurs pairs ne s'y intéressent pas, eux sont sensibles à la question de l'enseignement et de la diffusion de leur discipline.

De 1881 à 1968 : suite aux Lois Ferry, un enseignement d'excellence en calcul

Pour appréhender les raisons de la chute de niveau, il faut remonter au temps où l'enseignement des maths en France atteignait l'excellence. Pour **Jean Pierre Demailly, enseignant chercheur à l'université de Grenoble**, il faut remonter à l'époque de Jules Ferry, qui en 1881 instaure l'enseignement gratuit et obligatoire pour tous jusqu'à l'âge de 13 ans :

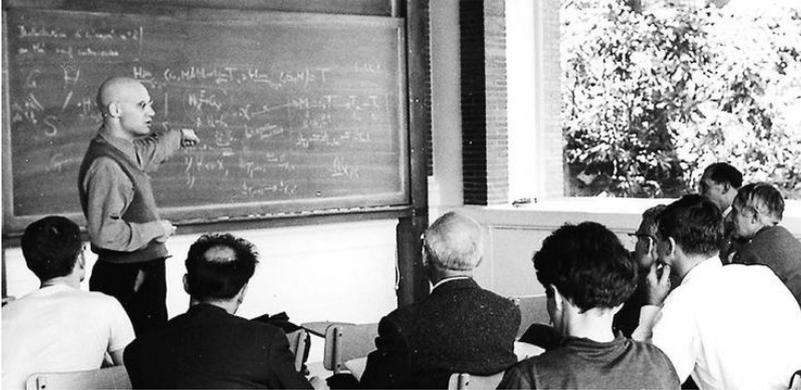
Il y a eu des études très poussées, par des éducateurs comme Ferdinand Buisson en France et Wilhelm Grube en Allemagne, qui ont abouti à la mise en place des meilleures stratégies d'enseignement connues à l'époque, et ça a extrêmement bien marché, notamment pour le calcul. Je dirais que depuis ces années-là, des années 1880 jusqu'aux années 1968 environ, l'enseignement primaire français n'a pas beaucoup changé, et a été reconnu comme l'un des meilleurs du monde, sinon le meilleur. En particulier dans la période d'entre-deux-guerres, entre 1918 et 1940 ; le seul changement notable a été la suppression de l'enseignement primaire supérieur par J. Carcopino en 1941.

C'est une des raisons pour laquelle à partir de 1945, jusqu'à 1970, la France a connu un véritable âge d'or scientifique, explique encore Jean-Pierre Demailly :

C'est l'époque où opéraient tous les gens ayant bénéficié de cet enseignement. La France a connu à partir de 1945 une période de développement remarquable de sa recherche mathématique ; elle perdure aujourd'hui, mais se trouve gravement menacée par l'état actuel de notre système éducatif.

Dans les années 1950-1970, la France est réputée pour son excellence au niveau mondial :

La France était quasiment dominante avec des mathématiciens exceptionnels qui, à eux seuls, produisaient une part importante des mathématiques mondiales. Il y avait le renouveau impulsé par le groupe Bourbaki en particulier, et puis quelques mathématiciens extraordinaires comme Jean-Pierre Serre et Alexandre Grothendieck. Des mathématiques extrêmement abstraites, puissantes, ont été créées.



Alexandre Grothendieck, au cours d'une séance du séminaire de géométrie algébrique (1962-1964) • Crédits : IHES

Les mathématiques modernes : un enseignement des maths abstrait et imbitable

Dans cette même période d'après-guerre, de nouvelles préconisations éducatives commencent à émerger dans le monde, fondées davantage sur des idéologies et des théories socio-psycho-pédagogiques fumeuses que sur une analyse rigoureuse des pratiques d'enseignement, selon Jean-Pierre Demailly. Elles sont nourries en France par les succès de l'abstraction mathématique. Ce qui conduira notamment à la réforme de ce qu'on appellera les "mathématiques modernes", à l'origine d'un bouleversement des méthodes d'enseignement des maths dans la période 1969-1984, explique encore l'universitaire :

La réforme des maths modernes était fondée sur une idée à priori raisonnable : l'enseignement du lycée de l'époque n'était pas très proche des mathématiques savantes pratiquées par les chercheurs. Mais il y a eu l'illusion qu'on allait pouvoir faire descendre une partie de ces mathématiques de très haut niveau dans l'enseignement général, jusqu'à la maternelle !

En 1969, une première réforme touche ainsi l'enseignement au lycée, où l'on commence à catéchiser ces mathématiques modernes, assez abstraites. Le fiasco n'est cependant pas immédiat, d'après Jean-Pierre Demailly qui affirme que la moitié de sa classe de Terminale C suivait convenablement :

C'était simplement des mathématiques telles qu'on les enseignerait aujourd'hui en deuxième ou troisième année d'université, mais mises à la portée des élèves de lycée.

Par contre, **Etienne Ghys, mathématicien, géomètre et directeur de recherche à l'ENS de Lyon**, se souvient qu'il était le seul élève à pouvoir appréhender et savourer ces mathématiques abstraites.

Si vous souhaitez vous faire une idée de ce à quoi pouvaient ressembler ces "*mathématiques modernes*", vous pouvez écouter cette émission savante de 1971, "Les grandes avenues de la science moderne", sur France Culture, à l'époque de leur apogée :

À partir de 1970-1971, c'est le début de la fin : l'enseignement des maths modernes est mis en place au collège, puis à l'école primaire... et même en maternelle ! Et si les élèves doués ou ayant bénéficié d'une imprégnation familiale peuvent éventuellement suivre, les autres sont désorientés, au moins autant que leurs parents, comme le racontait encore Jean-Pierre Demailly :

Les enfants subissaient à cette époque un enseignement très formel, très axiomatique. Par exemple on leur donnait une définition de la droite, en 4e, complètement abstraite, ahurissante. Correcte, mais je pense qu'aucun élève ne

pouvait tirer profit de ça. Comme on a poussé l'excès de formalisme à tous les niveaux et qu'en plus les enseignements fondamentaux de l'école primaire, lecture, calcul... s'est beaucoup dégradé dans l'intervalle, on est arrivé à partir de 1980 à avoir des élèves qui ne pouvaient plus absorber ces contenus extrêmement ambitieux. Ça a été l'échec. Le premier grand coup de rabot a eu lieu sous le ministère Chevènement. Il y a eu un retour de balancier et là, on a tout viré !

Aujourd'hui, des programmes "en gruyère", et des professeurs recrutés au rabais ?

Plus de maths modernes ambitieuses dans les programmes donc. Mais pour autant, pas question de revenir exactement à l'enseignement tel qu'il était pratiqué avant. Pour Jean-Pierre Demailly, si on est revenu à des mathématiques plus concrètes, on a littéralement désossé les programmes, ne serait-ce que parce que les volumes de cours se sont considérablement réduits :

Je me rappelle qu'en Terminale C j'avais 9h de maths par semaine, et 7h de physique par semaine... 16h de sciences ! On en faisait quasiment plus en Terminale C que je ne peux enseigner aujourd'hui en L2, voire en L3. Le décalage est colossal. Surtout, l'ambition était très grande et on exigeait énormément des élèves, donc il y avait des problèmes de bac qui étaient quasiment des problèmes posés aujourd'hui au niveau universitaire, qui demandaient une réflexion considérable, une maîtrise mathématique profonde.

Moins d'heures de cours... mais les commissions de programmes, plutôt que de sacrifier purement et simplement certaines parties des programmes, on fait le choix de plutôt supprimer ce qui en faisait "le liant", d'après l'universitaire. Il n'hésite pas à parler de la "vacuité" de l'enseignement actuel, mal masquée par les innombrables couleurs et images qui enjolivent les manuels scolaires :

On a des programmes en gruyère. Les gens qui étaient dans les commissions de réforme ont toujours eu des scrupules à enlever des choses. Ils auraient pu se dire "Maintenant il n'y a plus que cinq heures de maths en terminale S. On ne peut pas faire ce qu'on faisait avant en neuf heures, donc au lieu de faire ce qu'on faisait avant en Terminale C, il n'y a qu'à faire ce qu'on faisait avant en 3e." Mais c'était impensable de demander aux commissions de faire reculer le niveau des enseignements de deux ou trois ans. Donc au lieu de faire ça, on a gardé des bribes des anciens programmes avec leurs difficultés, et on a enlevé des choses. Mais ces choses, c'était tout ce qui faisait la substance, l'argumentation, les preuves, la structuration logique. Des gens qui regardent de loin peuvent avoir l'impression que ces programmes ont un bon contenu parce qu'on y voit encore des notions qui ont l'air savantes. En physique c'est encore pire !

Enfin, pour lui, la baisse de niveau est corrélée à une baisse de la qualité de l'enseignement... dans le secondaire :

Il y a une pénurie d'étudiants dans les sciences dites exactes. Actuellement, pour les concours de recrutement des professeurs de mathématiques, il manque en gros une centaine de candidats à l'agrégation, et entre 300 et 400 candidats au Capes. C'est énorme ! Vous imaginez bien que les concours de recrutement sont obligés de gratter dans les listes supplémentaires, et de prendre des candidats qui ne sont pas parmi les meilleurs. Alors à l'agrégation, les jurys sont quand même assez exigeants et préfèrent laisser tomber 100 postes, mais au Capes, il faudrait probablement en lâcher encore beaucoup plus qu'on en lâche. J'ai enseigné en L3, notamment à des gens qui allaient devenir profs de maths, et je dirais que le niveau actuel est catastrophique.

Et, plus catastrophique encore d'après-lui, dans le primaire :

C'est peut être encore plus problématique pour les profs d'école. Il y a à peu près entre 75 et 80% d'étudiants issus des filières non scientifiques. En soi, ce ne serait pas un problème, si l'enseignement était d'excellent niveau en primaire et dans le secondaire, on aurait des gens qui auraient une connaissance tout à fait suffisante. Mais actuellement, on a des gens qui n'ont pratiquement plus fait de sciences au lycée. En plus, en général, ils ont horreur des maths. Donc vous avez des futurs professeurs d'école qui haïssent les maths, n'en ont plus fait depuis fort longtemps, et à qui on dit brutalement : "Il va falloir refaire un peu de maths, et enseigner ça à des élèves".

La méthode de Singapour pourrait-elle sauver l'enseignement français des maths ?

Dépité par l'état actuel de l'enseignement, Jean-Pierre Demailly en vient même à regretter le temps où les élèves de l'enseignement primaire planchaient sur des problèmes de baignoires et de robinetterie :

Ces problèmes très concrets avaient leur mérite. Dans nos expérimentations scolaires, on a remis ça en place et ça marche fort bien, même avec les élèves d'aujourd'hui. Quand on refait pas à pas ce qui est nécessaire, on s'aperçoit que les élèves retrouvent le niveau qui a pu être celui de l'école d'il y a 50 ans.

Raison pour laquelle le mathématicien prône un retour vers des méthodes plus concrètes, modélisées, telle que la fameuse méthode de Singapour (pays arrivé premier au dernier classement PISA, largement dominé par l'Asie), issue du monde anglo-saxon :

Singapour est une puissance économique émergente, en train de devenir une grande puissance scientifique. Ils ont besoin de la science et de la technologie pour alimenter leur industrie, leur recherche. Donc de façon très pragmatique, ils ont mis en place une école performante, avec un enseignement du calcul très concret, relativement efficace, plus que l'enseignement de la plupart des pays occidentaux, mais à mon avis, moins performant que celui de la France pendant son âge d'or. Mais il n'y a pas photo, la méthode de Singapour est très supérieure à ce que l'école française fait aujourd'hui.

A REECOUTER : Invité des Matins de France Culture le 15 Novembre, Cédric Villani donnait lui aussi son sentiment sur la méthode de Singapour. Un avis en niveaux de gris :

Les méthodes vont se déclinier de culture à culture. On ne veut pas que le monde entier utilise la même méthode, ce serait contre-productif, et ce serait dommage, on perdrait un enrichissement.

Sur ce sujet, le mathématicien Etienne Ghys - qui n'a pas d'avis tranché concernant la méthode de Singapour - prend ses distances par rapport au coup de gueule de Jean-Pierre Demailly :

Bien sûr, on peut regretter les problèmes de robinets, mais le monde n'est plus le même qu'il y a 40 ans, et il faut quand même qu'on pense à nos enfants et aux futurs adultes qu'ils seront, qui sont soumis à d'autres problématiques. Aujourd'hui, nos adolescents vivent avec internet, avec leurs téléphones portables, et les robinets de la baignoire, ce n'est plus le même problème. Donc c'est aussi très important que les programmes, que la méthode évolue. On ne va pas continuer à pleurnicher sur le certificat d'études de 1930. Vous parlez de robinets, mais maintenant il y a des ordinateurs. Ça paraît tellement important que dès l'école primaire, des enfants puissent avoir une conception saine de ce qu'est le raisonnement informatique. S'il faut payer le prix que les baignoires disparaissent, ce n'est pas grave !

France : une école mathématique toujours virtuose

Terminons cet article au constat un peu décapant, sur une bonne nouvelle. L'école mathématique française reste extrêmement forte, avec un large rayonnement à l'international, comme le rappelle avec justesse Jean-Pierre Demailly :

Il n'y a aucune autre discipline où la France reçoive autant de distinctions et de prix scientifiques qu'en mathématiques. En maths, il y a la médaille Fields, décernée tous les quatre ans, et la France a eu quelque chose comme quatorze ou quinze médailles Fields au total, si on inclut les médaillés étrangers formés en France.

Alors, pourquoi un tel fossé, entre la qualité de l'école de mathématiques, et celle de l'enseignement français ? Parce que d'après Jean-Pierre Demailly, les mathématiciens de l'école française n'ont pas appris leur savoir, de très haut niveau, à l'école :

Ce sont soit des enfants qui travaillent seuls, intensément, soit qui ont une imprégnation familiale, soit des gens exceptionnels qui ensuite parviennent à se raccrocher à la communauté mathématique. Mais quelqu'un qui se contenterait du régime extrêmement pauvre de l'enseignement public général n'aurait aucune chance de survie, sauf si c'est un pur génie.

Casser le thermomètre ?

Leur constat est au moins aussi assasin que la 24e place française à PISA... et pourtant, les deux mathématiciens, quoique critiques, estiment qu'il faut aussi relativiser ce classement. Jean-Pierre Demailly et Etienne Ghys s'accordent en effet à dire qu'il ne s'agit pas du meilleur indicateur pour se faire une idée du niveau des élèves en sciences :

On fait subir à des élèves des tests qui sont strictement les mêmes pour les petits Indiens, les petits Chinois, les petits Finlandais, les petits Français... avec des questions auxquelles ils ne sont pas forcément habitués, ou qui ne sont pas forcément conçues pour être adaptées à diverses cultures. Je ne dis pas qu'il n'y a pas eu de chute, tout ce que je dis c'est qu'il faut prendre cette question avec précaution. Nous avons en France une histoire longue, un rapport très fort avec les mathématiques : n'oublions pas que Descartes était français ! Et encore aujourd'hui, la façon dont on fait des maths en France est un peu plus qu'ailleurs basée sur le raisonnement, le cartésianisme. Donc bien entendu, quand on mesure avec le mauvais thermomètre, on n'a pas la bonne température.

Hélène Combis-Schlumberger