

Question de Bruno Descroix

Professeur en lycée, Seine Saint Denis, France

Les violences qui ont touché récemment les banlieues de nombreuses villes françaises appellent un certain nombre de réponses. Parmi les domaines qui doivent être abordés (lutte contre les discriminations et la ségrégation urbaine, emploi, logement...), l'éducation a évidemment une place importante. Dans le champs de l'enseignement des mathématiques, des partenariats entre les universités et les établissements du second degré, qui permettraient de conduire vers des études scientifiques davantage de jeunes issus de ces quartiers défavorisés, sont en cours de création ou en projet. Ils paraissent indispensables. Quelles sont les expériences menées dans ce domaine dans d'autres pays et quelles leçons en tirer ?

Sommaire :

Réponse de Maggy Schneider

Réponse de Martin Andler

Conclusion de Bruno Descroix

Réponse de Maggy Schneider

La question posée par Bruno Descroix soulève, me semble-t-il, plusieurs autres questions

Principalement, par rapport à l'institution concernée. S'il s'agit des institutions scolaires, on peut se demander dans quelle mesure l'éducation qui y est dispensée procure aux jeunes, quel que soit leur milieu d'origine, une authentique culture mathématique. A supposer que celle-ci puisse être caractérisée : faut-il, par exemple, privilégier des thèmes qui mettent en évidence l'insertion des mathématiques dans d'autres activités humaines tel que l'art ou les sciences expérimentales ? Ou suffirait-il de faire éprouver aux élèves qu'une manipulation de symboles constitue une économie de pensée lorsque, par exemple, on résout un problème à deux inconnues par le biais d'un système d'équations.

On peut ici mettre en cause les apprentissages creux dont l'enseignement me semble responsable faute d'avoir mis l'accent sur la signification profonde des procédures enseignées. Et, j'expliquerais volontiers par là une certaine désaffection des élèves à l'égard des sciences, tous milieux socio-culturels confondus. Pourtant, je trouve que la responsabilité d'une initiation à une véritable culture mathématique incombe prioritairement à l'école.

Mais la question nous invite aussi à pointer des initiatives qui échappent à la

responsabilité de l'école, sous forme, par exemple, de dispositifs d'animation socio-culturelle ou encore du registre associatif lorsqu'il se traduit par la mise en place de dispositifs d'aide à l'étude. On touche là au relais sans doute nécessaire qui devrait être réalisé pour que l'étude engagée à l'école puisse rencontrer quelque chance de se poursuivre « à domicile », ainsi qu'aux recherches qu'il faudrait poursuivre pour étudier l'efficacité de ces dispositifs d'étude. Ce qui n'empêche pas qu'il existe des initiatives de sensibilisation à des thèmes mathématiques et scientifiques qui ne trouvent guère leur place dans les programmes scolaires. Pourvu, je pense, qu'ils trouvent un écho dans la classe car il faudrait craindre une certaine forme de schizophrénie entre une approche scolaire des mathématiques et une autre extra-scolaire. C'est pourquoi, l'expérience de C. Randour, décrite ci-dessous, me paraît très intéressante en ce qu'elle constitue un prolongement naturel d'une relation proprement didactique entre un professeur et ses élèves.

L'expérience de Chantal Gabriel-Randour <ch.randour@brutele.be>

Je travaille comme professeur de mathématiques à l'Athénée Royal Gatti de Gamond situé au coeur de Bruxelles. Il faut savoir que, contrairement à ce qui se passe dans de nombreuses villes de France, la population immigrée vit au centre de Bruxelles, laissant les "belges" aisés en périphérie !

J'enseigne à des "bruxellois" âgés de 16 à 18 ans (en principe...) qui sont issus de milieux défavorisés (origines diverses : Maroc, Turquie, Afrique Noire, Pologne, pays de l'Est,). Depuis plusieurs années le quartier dans lequel est située l'athénée est proche d'une zone commerciale et est très peu habité ; mais avec la proximité des gares et des sorties de métro, les élèves viennent de divers quartiers et même de villes comme Anvers etc. Enseigner la mathématique à de tels élèves qui ont souvent des parcours très différents (certains arrivent en dernière année directement d'Afrique et ne parlent pas français ou / et ont une formation mathématique très variable) est donc un challenge à relever presque chaque jour !!! Souvent l'école est mal vécue par ces jeunes et ils ont tendance à très vite décrocher. Aussi, notre école a comme projet de s'occuper au mieux de ces jeunes pour les faire progresser et en faire des citoyens responsables (et si possible heureux !). En tant que professeur de mathématique, j'organise avec les élèves depuis 1999 des expositions sur des thèmes mathématiques en les exploitant conjointement dans les domaines artistiques scientifiques et culturels. L'Université de Bruxelles ainsi que l'Enseignement de la Communauté française soutiennent ce projet. J'ai fait plusieurs communications à l'étranger et en Belgique montrant les réalisations des élèves.

J'ai, à la demande du CCSTI de Grenoble, présenté avec Marie-José Gama de l'Université Libre de Bruxelles, une partie du travail au Colloque "Le goût des Sciences" en 2004.

Voici les adresses de quelques sites montrant les travaux réalisés par les élèves :

Travail sur les anamorphoses : <http://users.skynet.be/mathema>

Travail sur les polyèdres :

<http://www.ulb.ac.be/eau/docs/gattidegamond/marcdemopolygattiz.pdf>

<http://www.ulb.ac.be/eau/docs/gattidegamond/posgattipolyz.pdf>

Réponse de Martin Andler

Laboratoire de mathématiques, Université de Versailles Saint-Quentin & Animath, France

Chaque été, dans les années 1960, les quartiers noirs américains (les ghettos) étaient le siège de violentes émeutes¹. C'est à cette époque que le président Johnson a mis en place les lois sur l'égalité des chances (equal opportunity) et la discrimination positive (en anglais, le mot est « affirmative action », qui ne contient pas la connotation péjorative associée à la discrimination ; j'emploierai pour cette raison l'expression « action affirmative » en français). Dans cette note, purement descriptive², je donne quelques exemples d'actions qui ont été menées, en mathématiques, envers les « minorités »³ et de réflexions auxquelles cela a donné lieu.

1) Un exemple d'action vers les lycéens

Le « Young Scholars⁴ Program »⁵ de l'université de Chicago, créé sous cette forme en 1988, est dirigé par le professeur Paul Sally, spécialiste connu de formes automorphes et de représentations des groupes. Il attire chaque été une centaine d'élèves (intelligents et motivés) des collèges et lycées environnants pendant quatre semaines. Le recrutement des élèves prend en compte le potentiel autant que les résultats⁶, et comporte une fraction

1 En France, après les émeutes de 1848 et la Commune, le centre des villes a été réservé aux classes supérieures et c'est dans les banlieues que les ouvriers ont été repoussés. Aux Etats-Unis, la généralisation précoce de l'automobile individuelle a permis aux classes moyennes et supérieures de quitter les villes pour s'installer dans les banlieues. Les grandes villes sont majoritairement habitées par des Noirs et des immigrants récents. Nos banlieues sont donc des analogues exacts de leurs centres-villes.

2 Contrairement à la loi française, la notion de « race » existe dans la loi américaine ; beaucoup de questionnaires, de formulaires posent la question de la race : black, hispanic, asian, native american... ce qui permet de faire des statistiques précises sur l'accès de différents groupes « ethniques » aux études, aux diverses professions, etc. En France, nous ne disposons que de la nationalité d'origine des parents. Sans entrer dans les détails, au nom de l'action affirmative, un établissement universitaire ou un employeur a la possibilité de préférer un candidat moins qualifié (sur le plan des diplômes ou des notes obtenues par exemple) à cause de sa race ou de son sexe. La Cour suprême a limité la portée de l'action affirmative en 1978 (*Bakke vs University of California*), mais a reconnu que la race ou le sexe pouvaient être pris en compte de manière positive dans les critères d'admission ou de recrutement. Comme les universités, par exemple, recrutent leurs étudiants sur la base de critères multiples : les notes évidemment, mais aussi la participation à des activités artistiques, sportives, humanitaires, citoyennes, l'exercice de responsabilités politiques etc., la prise en compte d'un tel critère ne pose pas de problèmes méthodologiques insurmontables.

3 J'emploie génériquement le mot de minorité, sans guillemets, dans ce contexte, pour désigner les groupes ethniques (Noirs, Hispaniques etc.)

4 Le mot « scholar » n'a pas d'équivalent français strict ; « savant » ou « érudit » sont des traductions acceptables.

5 Voir les liens : mrsec.uchicago.edu/outreach/ysp.html et mrsec.uchicago.edu/outreach/minority.html#ysp

6 Ceci est une notion centrale dans les critères de recrutement d'étudiants : les possibilités ouvertes aux enfants étant très diverses en fonction de l'école qu'ils fréquentent, de leur contexte familial etc., le critère du niveau absolu est rejeté au profit d'une notion relative correspondant à la question « Quel parti le

importante d'élèves issus des écoles publiques de la ville de Chicago (donc très majoritairement des Noirs ; les adolescents issus des minorités représentent 35 à 40% de l'effectif) ainsi que de filles (qui représentent 45 à 50% de l'effectif⁷). L'objectif pédagogique n'est pas de prendre de l'avance sur les programmes, mais sur la diversité et l'enrichissement intellectuel. Puisqu'il y a des enfants d'âges divers, on peut participer au programme plusieurs fois, et c'est même ce qui est recherché, avec une progression d'une année sur l'autre. Le succès est très satisfaisant : une grande partie des « anciens » ont fait des études de mathématiques ou dans les sciences, et un certain nombre ont poursuivi leurs études jusqu'au doctorat.

2) La réussite des étudiants issus des minorités : théorie et pratique

Uri Treisman⁸, qui était alors étudiant en mathématiques et en didactique des mathématiques⁹ à l'université de Californie à Berkeley (un des meilleurs départements de mathématiques des Etats-Unis), s'intéressait pour sa thèse à l'échec des Noirs et Hispaniques qui avaient été acceptés en assez grand nombre grâce à l'action affirmative¹⁰.

Malgré le soutien scolaire dont ils bénéficiaient, ces étudiants échouaient massivement dans les modules de « calculus »¹¹. Treisman a fait une étude approfondie de leurs attentes et de leur manière de travailler afin d'une part de comprendre la raison de leur échec et de proposer des pistes. Il a dégagé les conclusions suivantes :

1. Ces étudiants arrivaient avec de très bonnes notes obtenues dans leurs lycées d'origine, fiers d'avoir été acceptés dans une très bonne université, et étaient humiliés d'être accueillis dans des programmes spécifiques visant à « éviter l'échec ». De plus ces cours de soutien, qui avaient lieu dans les semaines précédant la rentrée, étaient sous la responsabilité de thésards et de vacataires, et avaient lieu dans des locaux de deuxième zone (type préfabriqués).
2. De manière générale, ils travaillaient de manière individuelle, sans s'entraider
3. De manière frappante, les étudiants d'origine chinoise, y compris ceux qui étaient de milieux très modestes, réussissaient bien mieux ; mais ils avaient de fortes habitudes de travail collectif et d'entraide.

Sur cette base, Treisman a proposé une « révolution copernicienne » : il ne fallait plus proposer à ces étudiants de ne pas rater, mais de réussir brillamment. Le programme qu'il

candidat a-t-il tiré des ressources qui lui étaient disponibles ? »

7 On peut être une fille appartenant à une minorité – les deux chiffres ne s'additionnent pas.

8 Treisman est maintenant professeur de mathématiques à l'université du Texas à Austin.

9 Je ne suis pas certain qu'il faille traduire par le terme didactique, mais peu importe.

10 Voir une brève biographie de Treisman

- http://www.achievementseminars.com/Seminar_Series_2005_2006/treisman.htm,

- une description de son travail : <http://www.math.uiuc.edu/MeritWorkshop/uriModel.html>

- une conférence qu'il a donnée lui-même : <http://math.sfsu.edu/hsu/workshops/treisman.html>

11 Un cours de calculus est un cours de calcul différentiel contenant peu ou pas de démonstrations. C'est le point de passage obligé pour poursuivre des études soit en mathématiques, en physique, chimie, sciences de l'ingénieur etc. C'est la terreur des étudiants américains, comme d'ailleurs de leurs professeurs qui doivent assurer ces cours à effectifs très nombreux, obligatoires pour beaucoup de diplômés.

a lancé s'appelait « Exceller ». Il était placé sous l'autorité directe de professeurs titulaires, fonctionnait dans des conditions matérielles optimales, et mettait l'accent sur le travail en petits groupes, et sur l'entraide et la collaboration entre étudiants.

3) Le travail de Claude Steele en psychologie

Dans sa très intéressante chronique mensuelle du 19 décembre 2005 dans *Libération*¹² sur la crise des banlieues, l'économiste Esther Duflo mentionnait les travaux du psychologue américain Claude Steele, professeur à Stanford, sur l'influence des stéréotypes sur les résultats des étudiants. Les groupes sur lesquels Steele a travaillé sont les élèves et étudiants Noirs d'un côté, et sur les filles de l'autre. Ses travaux sont synthétisés dans son article « A Threat in the Air : *How Stereotypes Shape Intellectual Identity and Performance* »¹³. Ce qui l'intéresse est de comprendre comment les individus réagissent à la menace que leur performance ne les catégorise dans un stéréotype négatif, par exemple « les filles sont nulles en maths », « les Noirs sont mauvais élèves ».

L'idée de Steele est que la réussite scolaire repose sur une adhésion des individus au système — adhésion qui repose sur un ensemble complexe de sentiments, comme l'impression qu'on peut réussir, que cela mène quelque part, qu'on sera accepté etc. La menace stéréotypique mine l'adhésion. Elle renvoie des individus, y compris ceux qui échappent *a priori* au stéréotype (c'est-à-dire les filles bonnes en maths, les Noirs bons élèves) dans l'identification négative : « certes, je pensais être bonne en maths, mais la bêtise que je viens de dire va faire penser à mon prof que je suis nulle, me fait penser que j'ai tort de penser que je suis bonne en maths ». Les élèves sont suffisamment déstabilisés (dès que la difficulté des exercices passe un certain seuil) pour basculer dans l'échec et surtout dans le sentiment que « ça n'est pas pour eux ».

Je ne peux pas rendre compte ici en quelques lignes des travaux de Steele, dont je n'ai qu'une connaissance très superficielle, et qui comportent une grande part d'expériences. Mais il me semble qu'il y a là des outils permettant de comprendre certaines questions lancinantes, allant des difficultés des filles en mathématiques au rejet total de l'école par certains jeunes des banlieues.

Conclusion de Bruno Descroix

Les réponses de Martin Andler et Maggy Schneider montrent que des dispositifs ont été mis en place dans d'autres pays, semble-t-il avec succès. En France aussi des projets se développent autour des grandes écoles, comme celui de CultureMATH à l'Ecole Normale Supérieure ([ENS](#)) ou de certaines Universités, à l'instar du projet "Hippocampe" à Marseille ([Hippocampe](#)).

Il reste sans doute, en plus d'appuyer leur développement, à favoriser les échanges d'expérience entre ces différentes initiatives et à créer un cadre juridique clair notamment en proposant un modèle de convention entre établissements du second degré et universités.

12 <http://www.liberation.fr/page.php?Article=345935>

13 American Psychologist, Juin 1997.