
Les programmes d'accélération cognitive au travers des mathématiques : un espoir fondé de développement des compétences des filles en mathématiques? Une expérience au Pakistan

Symposium Genre et Education

Congrès International AREF 2007 (Actualité de la Recherche en Education et en Formation)

Nassira Hedjerassi *, Nargis Abass**

LISEC — EA 2030

Université Louis Pasteur

7 rue de l'Université

F-67000 STRASBOURG

* Nassira.Hedjerassi@lisec-ulp.u-strasbg.fr

** Nargis.Abass@ulp.u-strasbg.fr

RÉSUMÉ. Cette contribution participe de la réflexion sur la place des femmes dans les sciences. Elle s'appuie plus particulièrement sur le contexte pakistanais et les mathématiques. Nous avons choisi d'interroger la voie des programmes de développement des compétences des filles en mathématiques, qui se nourrit de deux sources : d'une part, des travaux sur le genre en éducation, et plus particulièrement en sciences et mathématiques, d'autre part, des expériences de programmes d'intervention. C'est la piste des programmes d'accélération cognitive via les sciences ou les mathématiques (CASE et CAME, expérimentés initialement dans le contexte britannique) que nous explorons. Observe-t-on par la mise en place d'un tel programme d'intervention pour les filles ? Au lieu de chercher à mesurer par une batterie de tests les gains cognitifs, ce qui est la démarche privilégiée jusque-là dans les recherches sur ces programmes, nous proposons, par une démarche résolument compréhensive, de voir la pertinence de cette intervention auprès de ce public de filles pakistanaises ciblées par le programme, habituellement les plus défavorisées dans l'accès aux études, en faisant l'hypothèse que ce programme travaillerait à réduire leur anxiété et augmenterait leur confiance en elles.

MOTS-CLÉS : programme d'intervention, mathématiques, filles, anxiété, confiance en soi, Pakistan.

1. Introduction

Depuis plusieurs années maintenant, une vaste réflexion s'est engagée à l'échelle mondiale sur la place des femmes dans les sciences, par préoccupation de la sous-représentation des filles dans les études et carrières scientifiques. Or, comme le souligne Annette Jarlegan, le sens et l'ampleur de cette sous-représentation dépendent des pays, des époques, des cultures ... C'est le contexte pakistanais qui nous intéresse ici. Les défis que ce pays doit relever sur le plan éducatif sont énormes, puisqu'il lui faut à la fois augmenter le niveau d'alphabétisation de la population, mais aussi réduire les inégalités sexuées d'accès aux études, et augmenter le nombre d'enseignant(e)s qualifié(es). Ainsi, la question de l'accès des filles aux études et carrière scientifiques se pose de manière particulièrement aiguë. Depuis plus d'une décennie, des politiques ont consacré comme priorité cette réduction des inégalités de sexe d'accès aux études qui touchent particulièrement les filles en zone rurale. Cependant, les objectifs fixés sont encore très loin d'être atteints, alors même que les actions incitatives et les programmes se sont multipliés.

Quant à nous, nous avons choisi d'interroger la voie des programmes de développement des compétences des filles en mathématiques, qui se nourrit de deux sources : d'une part, des travaux sur le genre en éducation, et plus particulièrement en sciences et en mathématiques, d'autre part, des expériences de programmes d'intervention, qu'il s'agisse des Scientifines à Montréal, de l'expérience de Lafortune d'une approche philosophique sur les mathématiques ou de Fennema d'un enseignement guidé sur le plan cognitif. C'est la piste des programmes d'accélération cognitive via les sciences ou les mathématiques que nous explorons. Nous avons fait choix de ce type de programme, car, expérimenté dans le contexte britannique, il semblait porter ses fruits pour les filles (Shayer, 1999), mais aussi parce qu'il a déjà fait l'objet d'une expérimentation au Pakistan (Iqbal, Shayer, 2000) dans les années 90, sans toutefois de résultats vraiment concluants. Même si à l'évidence ce programme souffrait d'avoir été simplement transposé au contexte pakistanais, il nous intéressait de retenter l'expérience dans un tout autre contexte que celui choisi par le chercheur, à savoir plutôt dans des écoles gouvernementales publiques dans des villes de moindre taille, qui accueillent les filles les moins favorisées. Observe-t-on dans un tel contexte des résultats plus convaincants ?

Nous présenterons d'abord un rapide état des lieux des travaux, dont les résultats inspirent le programme d'intervention, la place des filles dans le système éducatif pakistanais, puis le programme en lui-même et les expériences antérieures dont il s'inspire.

2. Rapide état des lieux

2.0. *Les différences de genre dans les acquis scolaires en mathématiques*

Nous disposons maintenant d'un grand nombre d'enquêtes internationales qui donnent un tableau des acquis en mathématiques des élèves. L'enquête PISA

(Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves) initiée par l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Economiques) d'envergure mondiale (32 puis 41 pays concernés) déclinait sur plusieurs années des thèmes d'investigation, tels que la compréhension de l'écrit, la culture mathématique et scientifique, la « résolution de problème ». L'IEA (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) a conduit les études TIMSS (Third International Mathematics and Science Study, 1995, 1999; et Trends in International Mathematics and Science Study, 2003), qui concernaient à la fois des élèves de 9 ans, 13 ans et en fin d'études secondaires, pour 30 pays concernés. Des questionnaires ont été proposés aux élèves ainsi que des questionnaires d'opinion aux professeurs et aux établissements. Les questions de culture scientifique étaient réparties en deux questionnaires comprenant 19 questions de mathématiques sur la trentaine proposée : elles couvraient des items tels que les pourcentages, la proportionnalité, la lecture de graphique appliquée à des longueurs, des aires, des durées ...

L'enquête PISA révèle de fortes disparités de réussite en mathématiques suivant les pays. Les pays européens y obtiennent des résultats tout juste moyens mis à part la Finlande. D'autre part, il y apparaît que les garçons ont un taux de réussite meilleur que les filles en mathématiques alors qu'ils ont des résultats inférieurs en compréhension de l'écrit.

Les résultats de l'enquête TIMSS (1995, 1999; 2003) font ressortir des différences de genre dans les résultats en mathématiques en classe de quatrième même si elles ne sont pas très élevées. En fait, les écarts inter-sexe sont plutôt modestes. Ils ne s'observent pas tout au long de la scolarité ni sur tous les items ou forme d'évaluation. Les écarts au bénéfice des garçons s'accroissent au niveau de la classe de 3^e, au moment de l'adolescence. Ils sont plus manifestes dans les activités spatiales et dans les épreuves standardisées (les filles ayant l'avantage dans les épreuves scolaires). Si on constate une tendance à la baisse de ces écarts entre les sexes en mathématiques notamment aux Etats-Unis, cet écart de performance résiste dans les pays tiers. Selon Fan et al. (1997) les différences de genre s'accusent entre la 4^e et la Terminale. Ces derniers ont enquêté auprès d'élèves de 4^e, 3^e et Terminale. Leurs recherches dégagent un moindre écart entre garçons et filles en 4^e, alors que l'écart se creuserait au niveau de la seconde et même augmenterait en Terminale. Ainsi, les différences dans les résultats en mathématiques auraient tendance à augmenter avec l'âge. Les résultats des travaux de Manning (1998) vont dans le même sens que ceux de Fan et al. Il font ressortir également que l'écart de genre devient prévalent à l'adolescence. Leahey et Guo (2001) soulignent que l'écart commence à augmenter autour de 13 ans et se poursuit pendant les années collège et lycée. Casey et al. (2001) ont mis en évidence ces résultats des garçons en mathématiques au niveau secondaire.

2.1. Les facteurs en jeu dans la fabrication des différences en mathématiques

Les facteurs susceptibles de participer à la fabrication des différences dans les performances en mathématiques sont pluriels. Ils vont de l'influence du groupe de pairs, aux pratiques d'évaluation, aux styles d'enseignement, aux attentes des

enseignants, aux modèles de rôles sociaux de sexe, aux curricula, en passant par des éléments de contexte (historique, socioculturel, religieux, au niveau collectif comme au niveau individuel).

Les différences d'attitude à l'égard des mathématiques et la question de la confiance en soi, sont un des éléments clé mis en exergue par les travaux. Ainsi, davantage que les aptitudes, il apparaît qu'au moment de l'adolescence, où se creusent les écarts entre les sexes, les attentes des uns et des autres autour des mathématiques s'exacerbent. Ainsi, Stipek et Gralinski (1991) ont fait ressortir que les filles avaient des attentes plus basses pour elles-mêmes en mathématiques que les garçons, et qu'elles croient n'avoir pas les capacités. Or ces croyances apparaissent très tôt dans le cursus secondaire. C'est pourquoi, selon cette recherche, les enseignants devraient encourager les filles et leur offrir d'autres explications, positives, de leurs performances en mathématiques. Ce manque de confiance en soi en mathématiques est mis en exergue par le travail d'AAUWEF (American Association of University Women Educational Foundation, 1992). Cette étude conclut que lorsque les filles atteignent le collège, elles deviennent moins intéressées par les mathématiques et moins confiantes en leurs capacités que leurs camarades garçons. Or cette baisse de confiance en soi peut réduire les opportunités, à la fois intellectuelles et économiques, pour les jeunes femmes.

Lafortune et Fennema (2002) se sont intéressées à l'anxiété des filles face aux mathématiques. Toutes les deux constatent qu'elle augmente avec l'âge et Fennema l'associe au fait que les garçons s'autorisent bien davantage de stratégies « inventées ».

L'examen critique des curricula et des manuels ou supports pédagogiques ont fait ressortir l'absence de forts modèles féminins qui contribueraient à de meilleurs résultats en mathématiques, ainsi qu'un rapport positif aux mathématiques. L'histoire ne présente guère de modèles de femmes mathématiciennes dans le monde occidental (Tobies, 2001). Et d'autre part, les femmes sont absentes des manuels de mathématiques ou présentées sous forme d'illustrations ou exercices aux stéréotypes fortement sexués.

Par ailleurs, les différences dans les styles d'apprentissage entreraient également en jeu. Ainsi, Fennema montre que les garçons s'investissent bien davantage dans les activités scolaires de type compétitif et les filles dans des activités de type coopératif. L'enseignement traditionnel des mathématiques relevant du premier type, les garçons y sont plus favorisés dans leur apprentissage.

De plus, les moindres résultats et les attitudes négatives pourraient être reliés aux attitudes et attentes des enseignants et des parents. Comme le soulignait le travail d'AAUW (1992), l'estime de soi des filles, leur confiance dans leurs capacités, leurs attentes pour le futur, leur intérêt pour la compétition et des carrières brillantes, et leur poursuite en mathématiques et sciences déclinent avec l'âge. Or, les enseignants y contribueraient en leur accordant moins d'attention ou une attention de moindre qualité en classe. De même, les parents ont tendance à encourager les garçons à poursuivre dans des classes de mathématiques et dans le champ des mathématiques.

Les filles, quant à elles, sont peu mises sous pression ou encouragées à poursuivre dans des cursus exigeants en mathématiques (Casserly, 1980).

3. Le contexte pakistanais

3.0. Le système éducatif pakistanais

Aux termes de la Constitution de 1973, l'éducation primaire est gratuite et obligatoire pour tous les enfants. Les différents niveaux ont connu une croissance inégale. Le taux d'alphabétisation est très faible (47%) à l'image du taux de scolarisation. A cela s'ajoutent un certain nombre de disparités (catégorie sociale, lieu de résidence, sexe).

Trois catégories d'établissements cohabitent : gouvernementaux ou publics, privés et religieux. L'enseignement privé se distingue très nettement de l'enseignement public. De fait, il n'est accessible qu'à une minorité et dispense essentiellement un enseignement de type occidental, plutôt en anglais, élitiste, creusant ainsi encore plus les inégalités. Enfin, soulignons que la question de la langue d'enseignement n'est pas résolue : les établissements publics utilisent l'ourdou et les établissements privés l'anglais.

L'éducation formelle commence en général entre 5 et 10 ans à l'école primaire, cependant qu'il existe des écoles pré-primaires qui accueillent des enfants entre 3 et 5 ans à des fins de socialisation essentiellement. En parallèle existe l'école moyenne pour des élèves entre 5 et 13 ans seulement. L'école secondaire propose 5 années d'enseignement jusqu'à 15 ans. A l'issue des dix années d'études, les élèves passent un examen pour obtenir le Certificat de l'Ecole Secondaire (SSC : Secondary School Certificate).

Après l'école secondaire, les élèves qui souhaitent accéder à l'enseignement supérieur suivent deux années dans l'enseignement secondaire supérieur. L'enseignement supérieur commence avec le titre de « Bachelor » (en sciences ou en art) préparé pendant 2 ans, et le « Bachelor Honours » pendant 4 ans. Cet enseignement est assuré par les Collèges. Les universités préparent aux Master pendant 2 ans, ou au Doctorat entre 3 et 5 ans. En parallèle, il y a également la voie professionnelle et technique sur une durée de 5 ans, après l'école secondaire.

Notons que la mixité, ou co-éducation, n'existe dans le secteur public qu'au niveau des écoles primaires, mais qu'ensuite élèves, enseignants, comme personnels sont répartis dans des établissements différents selon leur sexe. Cette séparation court jusqu'au Collège de l'enseignement supérieur alors qu'à l'université la co-éducation est de mise aussi bien pour le personnel enseignant qu'administratif. Ce principe de non mixité ne vaut pas nécessairement pour les établissements privés, qui peuvent à la fois pratiquer la mixité totale des élèves comme des personnels, ou la non mixité pour le public accueilli mais la mixité des personnels enseignants.

3.1. Les filles dans le système éducatif pakistanais

Le niveau d'instruction au Pakistan augmente d'année en année en raison des sérieux efforts entrepris par le gouvernement, mais il demeure encore très faible. Dans les années 90, l'écart de genre a diminué de façon significative, mais dans les zones rurales les disparités sexuées demeurent les plus vives.

Parmi les raisons d'un si faible niveau d'instruction des femmes, jouent particulièrement au Pakistan les oppositions culturelles ainsi que des obstacles socio-économiques à l'éducation des filles et l'insuffisance de construction d'écoles. On note des disparités très grandes entre les régions, en particulier entre les zones urbaines et les zones rurales. Dans les familles pakistanaises, surtout en zone non urbaine, certains parents considèrent que seuls les garçons doivent faire des études. Les filles sont précocement retirées de l'école pour être mariées et avoir des enfants.

Un autre problème se pose pour la scolarisation des filles : le manque d'enseignantes, en particulier dans les zones rurales.

Les élèves ayant achevé complètement le cycle primaire représentent 54% pour les garçons et 45% pour les filles (source : Gouvernement du Pakistan, 2003). Au niveau de l'école secondaire, on note des disparités entre garçons et filles, qui représentent en 2000-2001¹ respectivement 66% et 34% des effectifs, et des contrastes encore plus importants entre les élèves en zone rurale, qui se distribuent en 77% de garçons versus 23% de filles. La distribution sexuée se rééquilibre au niveau de l'enseignement secondaire supérieur. Mais, cet équilibre cache en fait d'importantes disparités : les filles en zone urbaine représentent 58% des effectifs versus 42% pour les garçons, alors qu'en zone rurale les garçons constituent 63% des élèves versus 37% pour les filles. Se conjuguent donc disparités sexuées et sociales. Par ailleurs, notons que les filles ont un meilleur taux de réussite à l'examen du Certificat de l'Enseignement Secondaire Supérieur : 66 % versus 47% pour les garçons (source : Ministère de l'Education). Quant à leur présence dans les filières scientifiques et technologiques des universités, actuellement, elles sont très peu nombreuses : elles étaient entre 9% et 10% entre 2001 et 2004².

3.2. Les femmes pakistanaises dans les professions scientifiques et technologiques

Au Pakistan, on constate que les hommes sont de loin plus nombreux que les femmes dans l'enseignement supérieur et dans les métiers de la recherche scientifique. Les femmes sont peu représentées dans des sciences comme les mathématiques, les sciences physiques, la chimie, les sciences de l'ingénieur : elles représenteraient en 2002 (d'après une estimation) 18% de l'ensemble des chercheurs (source : Unesco Institute for Statistics, mai 2006).

¹ Source : Ministère de l'Education, 2005.

² D'après les calculs que nous avons faits à partir des données d'inscription dans les différences universités de Sciences et Technologies (source : Higher Education Commission, Gouvernement du Pakistan).

3.3. Des recherches sur le Pakistan

Arrêtons-nous maintenant sur les travaux en sciences de l'éducation ou didactique des mathématiques et des sciences conduits dans le contexte pakistanais.

Mirza (2004) a mené une étude qui visait à la fois le curriculum et les manuels scolaires. Sur le plan politique, elle note qu'après avoir très clairement en 1959 exprimé un souci d'une égalité de sexe en éducation, cette préoccupation ne reviendra prédominante qu'avec la ratification de la Déclaration de Jomtien de 1990 (visant l'éducation de base pour toutes et tous), et le Forum mondial sur l'Éducation de Dakar en 2000, qui fixe l'objectif d'éliminer l'inégalité sexuée en éducation en 2015. L'analyse du curriculum national fait ressortir « a strong male gender bias ». Par ailleurs, l'étude porte sur 194 manuels scolaires, utilisés dans quatre provinces du Pakistan pour 6 matières, parmi lesquelles les sciences et les mathématiques, des degrés I à X. En regard, les éditeurs, les auteurs ou directeurs de publication, des directeurs d'école, des enseignant(e)s, des élèves et des parents de 24 écoles des 4 provinces ont été sollicités pour un entretien ou un questionnaire. Dans les manuels, les femmes représentent 23,1% du total des personnes (25,7% dans les images, 20,9 % dans les textes). Ces proportions varient cependant d'une région à l'autre. Mirza observe que du primaire à l'école secondaire cette proportion diminue, pour toutes les matières. Notons que c'est dans les manuels de mathématiques que la proportion de figures de femmes est la plus importante. L'analyse pointe la non-variété des métiers : les femmes sont le plus souvent des enseignantes, et des médecins. On note également que les femmes sont le plus souvent représentées dans des activités domestiques. Quant aux attributs de genre qui s'en dégagent, ils reproduisent les stéréotypes classiques : les femmes sont « modest, dear, helpless, noble, tolerant, pious and beautiful » alors que les hommes sont « able, honest, strong, aggressive, outstanding ».

S'agissant des acquis scolaires, au Pakistan, on ne dispose de données que depuis le milieu des années 80, à la faveur d'études isolées conduites par différentes organisations, ou agences. Quelques-unes, très rares, ont été menées à une échelle nationale, mais la plupart au niveau des régions. Ainsi, Mirza et Hameed (1995) ont enquêté au Punjab. Ils ont évalué par voie de questionnaires et d'observations de classes les acquis d'élèves de 5 à 10 ans et les compétences des professeurs. Cette recherche met en exergue que les filles ont de meilleures performances que les garçons dans tous les contenus du degré I à IV. Au degré IV et V, les scores les plus bas apparaissent en mathématiques pour tous les élèves, cependant qu'au degré V, les garçons surpassent les filles en mathématiques. Ils réalisent de meilleures performances pour des contenus tels que la factorisation, la mesure, la résolution de problème et la géométrie. Quant à l'étude dirigée par Mirza (1999), elle fait ressortir de meilleurs résultats des filles pour des tâches de mesure, alors que les garçons les surpassent pour des tâches requérant la compréhension et la mobilisation de concepts.

4. Projet d'implémentation d'un programme d'accélération cognitive au travers des mathématiques au Pakistan

4.0. Les programmes d'accélération cognitive

Pendant les deux dernières décennies, des recherches sur la question des différences dans les développements cognitifs ont été prédominantes en didactique des mathématiques. Ces travaux étaient nourris par le souci de réduire les écarts entre élèves, en développant des programmes à la fois inspirés des théories piagétienne du développement et des travaux de Vygostki.

Sur la base de ces théories, Adey, Shayer *et al.* ont développé un Programme-Intervention d'Accélération Cognitive au travers des Sciences (CASE) et des Mathématiques (CAME) dans des écoles britanniques. Sur le plan de la recherche, la question est de savoir si ce programme parvient à réaliser ses objectifs : participe-t-il à la réduction des écarts de développement cognitif ? Parvient-il en particulier à réduire les écarts entre garçons et filles ? S'agissant des effets de genre, Shayer (1999) montre que les garçons continuent à avoir de meilleurs résultats même si l'écart s'est très légèrement réduit.

La recherche d'Adey et al. (2002), conduite pendant deux années auprès d'élèves âgés de 5 et 6 ans, a fait ressortir que le groupe expérimental a fait des gains plus significatifs dans le développement cognitif que le groupe-contrôle, et que les filles ont encore plus bénéficié que les garçons. Par ailleurs, il semble que les gains cognitifs ne soient pas reliés aux capacités linguistiques ou numériques, et ne sont ni corrélés à l'âge d'entrée, ni à la réception de repas gratuits à l'école ni aux groupes ethniques.

Selon Adey (2004), les bénéfices du programme d'intervention varieraient selon l'âge et le sexe des sujets. Ainsi, il produirait très peu d'effet sur le développement cognitif des jeunes garçons mais agirait largement pour les garçons âgés entre 12 et 14 ans. En revanche, des effets significatifs sont repérés pour les filles les plus jeunes comme pour celles âgées entre 12 et 14 ans, aussi bien sur le plan du développement cognitif que celui des résultats en mathématiques, ce qui contribuerait à réduire les différences.

4.1. Première expérimentation de CASE au Pakistan

Au Pakistan, des recherches ont été conduites sur les acquis des élèves en mathématiques, y compris d'un point de vue sexué (Mirza, 2000), mais une seule étude a été conduite reposant sur un programme d'accélération cognitive au travers des sciences (CASE) au niveau élémentaire (Iqbal, 1997 ; Iqbal, Shayer, 2000).

Le choix s'est porté sur 2 écoles secondaires privées (l'une accueillant des filles, l'autre garçons et filles mais dans des locaux séparés sur le même campus) et une école gouvernementale publique de garçons, situé dans une grande ville. L'intervention a duré deux années. Des pré-test et 2 post-tests, inspirés des tests piagétiens, ont été administrés : l'un 6 mois après, l'autre une année après

l'intervention – car après un an les élèves sont supposé(e)s être de meilleur(e)s apprenant(e)s. Pour assurer le programme, les enseignant(e)s reçoivent une formation.

Il ressort au terme de cette expérimentation que les effets sur les garçons seraient plus importants que pour les filles mais cette observation est à éclairer par les différences inter-établissements (p. 268). En fait, les effets plus importants relevés pour les garçons dans l'école gouvernementale publique, sont à attribuer au fait que le chercheur lui-même a assuré les leçons. En revanche, des gains importants sont relevés pour les filles dans l'école privée.

La conclusion générale que tire le chercheur de cette expérience est que l'environnement général au Pakistan dans les écoles, plutôt rigide et structuré, ne s'y prête pas vraiment. En fait, ni les enseignants ni les élèves ne sont entrés totalement dans la philosophie du programme. C'est pourquoi, Iqbal termine par ce constat et les pistes de recherche pour le futur : « For Pakistan schools, it appears that the CASE intervention methodology raises cultural problems relating to general school ethos, and future use would need this aspect to be addressed » (p. 272).

4.2. Présentation du programme actuel d'intervention expérimenté

En choisissant d'interroger la pertinence de ce programme pour développer les compétences en mathématiques des filles, notre recherche poursuit le questionnement ouvert par Iqbal. Le programme a été expérimenté auprès d'élèves âgées de 13 ans, dans cinq écoles de la ville de Sargodha³ pendant deux ans, à raison de 30 leçons de raisonnement en mathématiques. Les leçons 1 à 15 ont touché des élèves de 13 ans, en classe de cinquième, les leçons 16-30 des filles en quatrième. Les leçons sont données tous les 10-14 jours. Pendant la leçon, les élèves travaillent par 2 ou parfois en groupe de 3-6 élèves : elles doivent s'aider et clarifier leurs idées en verbalisant sur les tâches demandées.

L'approche du programme d'intervention peut être décrite comme un travail reposant sur les interactions de groupe et de classe. Les leçons de TM (Thinking Maths) ont un ordre du jour clair, impliquant des concepts fondamentaux en mathématiques (e.g. : nombres, formes, espace, traitement des données). Les leçons ne visent pas directement les apprentissages, mais plutôt les processus pour s'appropriier les concepts. Les leçons de TM sont un complément aux enseignements donnés par ailleurs normalement par les enseignantes. Chaque activité conçue dans une leçon est prévue pour une durée de 60 à 90 minutes mais au début du programme cela exigeait jusqu'à 120 minutes, ce qui appelait le dédoublement de chaque session.

³ Sargodha est en fait un regroupement de villages, situé dans une région très rurale. Cette ville est située dans la province du Penjab, au centre nord du pays.

5. Enjeu d'un tel programme-intervention-recherche : le pari de la transgression des barrières et rôles sociaux de sexe

Malgré la rigueur de ce programme et les outils mis au point pour l'évaluer, la question de sa pertinence pour le public que nous avons ciblé ne manque de se poser. En effet, le contexte culturel, les valeurs religieuses, les normes sociales, l'atmosphère de classe et les styles d'enseignement sont différents au Pakistan. On peut ainsi difficilement faire l'économie des obstacles sociaux et culturels sur quoi butent la scolarisation des filles et la formation des femmes au Pakistan. Cette dimension est d'autant plus importante que le programme a été expérimenté dans des établissements accueillant des filles de petites villes voire de villages à proximité. Pour ce public, de manière particulièrement aiguë, jouent dans le rapport aux mathématiques les rapports sociaux de sexe. Si, pour suivre Mosconi (1994, p. 309), « pour apprendre, la fille ne doit pas seulement transgresser l'interdit lié à la différence des générations mais, par le quasi monopole établi par le groupe de sexe masculin sur certains savoirs, elle doit en plus transgresser les interdits propres à son sexe », alors on comprend le coût élevé qu'exigent ces transgressions pour les élèves pakistanaises. Or, nous avons observé une forte attente des filles en direction des leçons du programme car elles les encourageaient à prendre la parole, loin de la contrainte sociale, de l'environnement scolaire très discipliné et de la rigidité habituelle du professeur dans les salles de cours. Ainsi, au-delà du développement des compétences en mathématiques que ce programme est supposé permettre, c'est surtout le gain en confiance en soi, la réduction de l'anxiété qui nous paraît être l'élément important à explorer en termes de résultats. L'espace de parole laissé ainsi aux élèves nous paraît particulièrement prometteur à terme d'un processus d'autorisation susceptible de créer du sens à la situation d'apprentissage, alors que dans les raisons d'abandon, de sortie du système, reviennent très souvent l'inadéquation des savoirs enseignés, l'éloignement avec l'environnement. Cette question de l'anxiété et de la confiance en soi nous paraît d'autant plus intéressante à investiguer qu'Alansari (2006) par son étude auprès d'élèves de 16 pays musulmans a mis en évidence des différences significatives de sexe dans 11 de ces pays (parmi lesquels le Pakistan) dans lesquels les filles tendent à manifester plus d'anxiété.

Dans la mesure où la plupart des travaux jusque-là réalisés utilisent plutôt des instruments d'évaluation tels que des tests (tests d'inspiration piagétienne pour les études CASE ou CAME, test mesurant l'échelle d'anxiété construit par l'Université du Kuwait pour Alansari), une approche plus compréhensive nous apparaît heuristique pour nous permettre d'approcher en finesse les processus à l'œuvre. Après la série d'observations déjà réalisée pendant les 2 années qu'a duré l'expérience, nous sommes dans la phase de réalisation d'entretiens auprès des élèves ayant participé à l'expérimentation.

6. Bibliographie

AAUW (1992). *How Schools Shortchange Girls*. NY: Marlowe & Co.

- Adey, P. (2004). Evidence for Long-term Effects : Promises and Pitfalls. In : *Evaluation and Research in Education*, 18 (1&2), pp. 83-101.
- Adey, P., Robertson, A., & Venville, G. (2002). Effect of a Cognitive Acceleration Programme on Year 1 pupils, In : *British Educational Research Journal*, 72, 1-25.
- Alansari, B. M. (2006). Gender Differences in Anxiety among among undergraduates from sixteen islamic countries In : *Social Behavior and Personality*, 34 (6), 651-659.
- Blondin, C, Lafontaine, D (2005). Les acquis scolaires des filles et des garçons en lecture, en mathématiques et en sciences : un éclairage historique sur des enquêtes internationales. In : *Education et Francophonie*, vol. XXXIII, pp. 37-56.
- Casey, M. B., Nutall, R. L., Pezaris, E. (2001). Spatial-mechanical reasoning skills versus mathematics self-confidence as mediators of gender differences on mathematics subtests using cross-national gender-based items. In : *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(1), 28-57.
- Cassery, P. (1980). Factors affecting female participation in advanced placement programs in mathematics, chemistry, and physics. In : L. Fox, L. Brody & T. Tobin (ed.) *Women and the Mathematical Mystique*. Baltimore : John Hopkins University Press.
- David, C.G. (1999). Sex Differences in Mathematical Abilities: Commentary on the Math-Fact Retrieval Hypothesis. In : *Contemporary Educational Psychology*, 24, 267-274.
- Fan X., Chen, M., Matsumoto, A. (1997). Gender differences in mathematics achievement: Findings from the National Education Longitudinal Study of 1988. In : *Journal of Experimental Education* 65(2), 229-242.
- Fennema, E., Cherman, J.A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales : Instruments designed to measure attitudes towards the learning of mathematics by female and males. In : *JASA : Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6(1), 31.
- Gallagher, A. M., Kaufm, J. C., (ed.) (2005). *Gender differences in mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Iqbal, H.M. (1997). *A study of the effects of Intervention Methodology on the Cognitive development of Science students*. PhD Thesis, University of the Punjab.
- Iqbal, H.M., Shayer, M. (2000). Accelerating the Development of Formal Thinking in Pakistan Secondary School Students: Achievement Effects and Professional Development Issues. In : *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 37 (3), 259-274.
- Jarlegan, A. (1999). *La fabrication des différences : sexe et mathématiques à l'école élémentaire*. Dijon, Thèse Sciences de l'éducation.
- Lafortune, L., Fenemma, E (2002). Situation des filles à l'égard des mathématiques : anxiété exprimée et stratégies utilisées In : *Recherches féministes*, vol. 15, n° 1, pp. 7-24.
- Lafortune, L., Solar, C. (2003). *Femmes et maths, sciences et technos*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Leahey, E., Guo,G. (2001). Gender differences in Mathematical trajectories. In : *Social Forces*, vol. 80(2), 713-732.
- Leder, G. & Fennema , E. (ed.) (1990). *Mathematics and gender*. NY : Teachers college press.

- Manning, M.L. (1998). Gender differences in young adolescent's mathematics and science achievement. In : *Childhood Education*, 74 (3), 168-171.
- Mirza, M. (2004). *Gender Analysis of School Curriculum and Textbooks for grades 1-10 in Pakistan*. Islamabad : Unesco .
- Mirza, M. (2000). *Differential Gender Academic Achievement from Primary to Higher Education in Pakistan*. Lahore : DWS, University of the Punjab.
- Mirza, M. (1999). Differential Gender Portrayal in the Primary School Textbooks in Punjab. In : *Journal of Elementary Education*, 1(9).
- Mirza, M (2000). Gender and Academic Achievement at School Level. In : *Journal of Elementary Education*, 10(1), 7-24.
- Mirza, M., Hameed, A. & Iqbal, M (1995). *Teacher competency, curriculum and student achievement in Punjab*. Lahore : University of the Punjab.
- Mirza , M. (dir.) (1999). *Baseline survey of grade 8 student achievement in middle schools of Punjab*. Lahore : University of the Punjab.
- Mosconi, N. (1994). *Femmes et savoir. La société, l'école et la division sexuelle des savoirs*. Paris : L'Harmattan.
- Mullis, I. V. S. et al. (2000). *Gender differences in achievement. I.E.A.'s third international mathematics and science study*. Chesnut Hill : TIMSS International Study Center, Boston College.
- Shayer, M. (1999). Cognitive acceleration through science education II : its effects and scope. In : *International Journal of Science Education*, 21(8), 883-902.
- Stipek, D. J., Gralinski, J. H. (1991). Gender differences in children's achievement-related beliefs and emotional responses to success and failure in mathematics. In : *Journal of Educational Psychology*, 83 (3), 361-371.
- Tiedmann, J. (2000). Parents' gender stereotypes and teachers' beliefs as predictor of children's concept of their mathematical ability in elementary school. In : *Journal of Educational Psychology*, 92, 1-8.
- Tobies, R. (2001). Femmes et mathématiques dans le monde occidental, un panorama historiographique. In : *Gazette des Mathématiciens*, n° 90, 1-10.
- Warwick, D. P., Jatoi, H. (1994). Teacher, Gender and Student Achievement in Pakistan. In : *Comparative Education Review*, vol. 38, No. 3, pp. 377-399.