

L'auto-perception des difficultés des filles dans l'apprentissage des sciences, des mathématiques et de la technologie (SMT) au Sénégal

Abdou Karim NDOYE

Maître-assistant à l'École normale supérieure de l'université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Introduction

Le but principal de cette étude est de contribuer à une élucidation des difficultés des filles des niveaux moyen et secondaire dans leur apprentissage¹ des sciences, des mathématiques et de la technologie (SMT). Ses deux objectifs sont : d'identifier la nature des obstacles et sources de difficultés en SMT tels que les perçoivent les collégiennes et les lycéennes du Sénégal et de répertorier les voies et moyens d'améliorer les performances des filles dans ces disciplines tels que les préconisent les élèves-filles.

Les problèmes d'apprentissage des femmes/filles, en particulier, ceux de leur faible présence dans les filières scientifiques les plus valorisées et ceux de leurs médiocres performances dans les disciplines de sciences et de technologie, occupent une place sans cesse plus grande dans les propos sur l'éducation ; ils attirent de plus en plus l'attention des organisations internationales, des responsables de l'éducation et des psychopédagogues : RAAT *et al.*, 1981 ; LOCKHEED et ABIGAIL, 1982 ; DANIELS et KAHLE, 1987 ; ARCHIE *et al.*, 1989 ; LEWIN *et al.*, 1991 ; EHOLIE, 1992 ; NAMUDDU, 1992 ; CAMPBELL, 1992 ; DURU-BELLAT, 1993 ; BEOKU-BETTS et LOGAN, 1993 ; UNICEF / UNESCO, 1993 ; MAKAU, 1994 ; GOT et DURU-BELLAT, 1994 ; DURU-BELLAT, JAROUSSE *et al.*, 1994 ; NDIMBIRWE, 1995 ; WASANGA, 1996 ; PERRY, 1996 ; GLOVER, FIELDING, SMEATON, 1996 ; FERRAND, IMBERT et MARRAY, 1996 ; DEBLOIS, 1997 ; DAVIS 1997 ; ZEITSMAN, 1997 ; SMEATON, GLOVER et FIELDING, 1997 ; ERINOSHIO, 1997 ; STOCKLMAYER, 1998 ; STARK

et GRAY, 1999 ; UNESCO, 1999. Il y a bien des raisons à cette prise de conscience. Arrêtons-nous sur celles qui nous paraissent les plus importantes.

Depuis quelques années, on admet que la pénurie de femmes/filles dans les professions scientifiques et technologiques constitue un enjeu de taille car dans un monde où les changements technologiques sont très rapides, la majorité du genre humain (les femmes) est exclue du processus d'élaboration et de mise en œuvre des choix qui conditionnent le présent et l'avenir des sociétés (MARRY, 1992 ; DEVINE, 1992 ; CLAIR, 1995 ; BYRNE, 1993 ; MARRY, 1995 ; ULOMATA, 1996 ; ADAMS, 1996).

Cette mise à l'écart des femmes d'un champ professionnel aussi stratégique que le secteur scientifique risque de priver la recherche scientifique et technologique de créativité parce qu'on n'aura pas permis à la catégorie sociale la plus nombreuse d'acquérir une culture scientifique, d'exercer des habiletés reliées au processus scientifique, de s'éveiller aux enjeux économiques, sociaux et éthiques que recèlent les théories, les pratiques et les moyens des sciences et de la technologie, de développer sa capacité de composer avec le changement technologique et d'exercer sa citoyenneté de façon active (MOFFAT *et al.*, 1992 ; BARBARA, 1993 ; OGUDE, NEVHUTALU et REDDY, 1994 ; KASENTE, 1995 ; UNESCO, 1996 ; CARLANDER, 1997 ; DAVIS, 1997 ; COOMARAS-WAMY, 1998 ; NEBRES et MERCADO, 1998).

Avec la crise économique, on prend conscience qu'un salaire n'est plus suffisant dans un ménage et que le travail de la femme devient de plus en plus indispensable.

¹ La question des difficultés d'apprentissage des sciences est très complexe et riche de multiples aspects tant sont imbriqués divers facteurs qui doivent être pris en compte. L'auteur ne prétend nullement les cerner exhaustivement.

² Selon un document de l'Unesco (1999), sur 555 attributions de prix Nobel scientifiques - Physique Chimie, Physiologie et Médecine - 11 seulement l'ont été à des femmes (cf. Unesco, Les femmes, la science et la technologie, in *Natural Sciences, Basic and Engineering Sciences*, Publications, mai 2000 (document lu sur Internet).

Documentant cette prise de conscience, plusieurs recherches ont démontré les avantages économiques de l'instruction des filles qui sont : une amélioration des pratiques agricoles et environnementales, un accroissement de la productivité agricole, une augmentation des revenus et de l'économie dans son ensemble et un facteur clé d'innovation (MILLER, 1990 ; FLORO et WOLF, 1990 ; HARDING et APEA, 1990 ; BHOLA, 1994 ; AINSWORTH, 1994 ; UNICEF, 1994 ; UNESCO, 1995 ; ABAGI et WAMAHIU, 1995 ; OGADA et HENEVELD, 1996 ; MARTINEAU, 1997 ; ACHMAD et HERMAWATI, 1998 ; ANCOG, 1998 ; BLEDSOE et CASTERLINE, 1999). En conséquence, la quasi-absence des femmes/filles de certains domaines de la science (notamment la géologie, la botanique, les mathématiques) et leurs faibles performances dans certaines des filières scientifiques (l'ingénierie, l'industrie, les nouvelles technologies) favorisent la persistance de la pauvreté et hypothèquent l'avenir de plusieurs pays (KANE, 1995 ; GOEL et BURTON, 1996).

Aujourd'hui, abondent recherches et travaux d'après lesquels est démontré l'impact positif de l'éducation des femmes/filles sur divers aspects de la vie sociale : réduction de la fécondité et de la mortalité infantile et maternelle, amélioration de la santé et du bien-être de la famille, clé de l'équité sociale et renforcement de la démocratie (KING, 1990 ; KING et HILL, 1993 ; BARBARA, 1993 ; SUMMERS, 1994 ; STROMQUIST, 1997 ; UNICEF, 1998 ; HAMMIRICH, RICHARDSON et LIVINGSTON, 1999).

La sous-représentation des filles en mathématiques et en physique, et encore plus en biologie et en technique, par exemple, empêche l'amélioration de la qualité de vie dans des pays où la pression démographique reste très forte et où la mortalité infantile et maternelle est encore importante. Sur la base de ces constats, il semble donc généralement indispensable aux yeux des organismes internationaux et des éducateurs que l'on consacre certaines énergies à la formation scientifique et technique des filles/femmes.

Problématique

Au Sénégal, les difficultés d'apprentissage des filles dans les sciences, les mathématiques et la technologie (SMT) et leurs faibles performances dans ces disciplines font aussi, de nos jours, l'objet d'une préoccupation partagée (MIME, 1997 ; NDOYE, 2000). Des écrits, des discours et des témoignages formulés par des parents d'élèves, des professeurs de collège et de lycée, ainsi que notre pratique comme enseignant en psychopédagogie permettent de constater que les élèves-filles sont très minoritaires dans certaines filières scientifiques.

Pour l'année 1998, par exemple, au second cycle, les filles – qui représentent pourtant presque 44 % des effectifs globaux – n'étaient que 23,5 % en section S (scientifique) mais plus de 54 % en L (Lettres) (DPRE, 1999). Or les facultés de médecine et les écoles d'ingénieur recrutent leurs étudiants parmi les bacheliers S. À cette faible représentation dans ces séries, il faut ajouter le fait que les résultats scolaires des filles engagées dans les filières scientifiques sont généralement faibles. Les chiffres sont éloquentes. Ils révèlent que les meilleures performances en SMT dans les classes terminales scientifiques sont voisines de 18 % pour les filles contre 82 % pour les garçons, toutes disciplines scientifiques confondues (FEMSA, 1999).

Comme il s'agit souvent d'élèves-filles qui, par ailleurs, réussissent dans d'autres matières, il est difficile d'attribuer cet insuccès à un problème d'ordre intellectuel.

Comment donc expliquer leurs faibles performances en SMT ? Plus spécifiquement, comment les filles apprécient-elles l'enseignement des SMT ? Quelles sont leurs attitudes en classe de SMT et comment se représentent-elles dans ces classes ? Quels obstacles et sources de difficultés rencontrent-elles dans l'apprentissage des SMT ? Quels recours envisagent-elles en situation de difficultés d'apprentissage ? Quels comportements attendent-elles du professeur de SMT ? D'après elles, quelles mesures d'ordre institutionnel pourraient être de nature à améliorer la situation des filles dans les SMT ?

Ces questions font partie du quotidien de tous ceux qui sont attachés à la cause des femmes dans notre société actuelle, des professeurs de sciences et des psychopédagogues. C'est pourquoi, il nous a paru essentiel d'y voir plus clair en nous basant sur la perception que les intéressées ont de leurs difficultés d'apprentissage dans les SMT.

Notre recherche s'articule et se développe à partir du postulat voulant que la discrimination et la frilosité expliquent en grande partie les difficultés vécues par les filles dans l'apprentissage des SMT (CARLANDER, 1997, p. 5).

La définition des difficultés d'apprentissage fait l'objet de plusieurs débats. Cependant, une bonne partie des spécialistes se rallie à la définition proposée par le Centre des services spéciaux de l'université d'Ottawa.

À la suite de cette institution universitaire, nous appelons difficultés d'apprentissage, un dysfonctionnement du système nerveux central chez une personne qui possède autrement une intelligence normale ou supérieure à la moyenne. Cette dernière peut donc se comparer favorablement à celle de ses pairs, mais non son niveau de performance. De façon plus concrète, une difficulté d'apprentissage, c'est un problème particulier de traitement de l'information (perception, élaboration, reconstitution) qui empêche une élève-fille d'apprendre les SMT selon sa capacité ou ses aptitudes.

Méthodologie

La présente recherche, faite sur le terrain, est exploratoire. À partir d'une importante documentation sur l'apprentissage des sciences, des mathématiques et de la technologie (SMT), un ensemble de 86 caractéristiques et de sources de difficultés de cet apprentissage, perçues par des élèves-filles, ont été identifiées. Chacune d'elles a été l'objet d'une proposition. L'ensemble des propositions ont été réparties en regroupements représentant les variables qui sont effectivement les thèmes spécifiques de l'apprentissage des SMT.

Sujets

Les groupes de filles qui ont été retenues pour cette étude ont été recrutées en milieu scolaire en classe de troisième (moyenne d'âge : 15,16 ans), en seconde, première et terminale (moyennes d'âge : 17,18,19 ans). Ces répondantes proviennent de six collèges et deux lycées qui appartiennent à deux académies, choisies au hasard. La sélection de ces écoles a surtout été motivée par le grand nombre de filles qui y étaient inscrites, ce qui favorisait la conduite de notre enquête.

Par cette procédure, toutes les élèves-filles de troisième et des trois niveaux du secondaire, fréquentant huit établissements scolaires des régions de Dakar et de Diourbel, ont été interrogées. À partir des données obtenues, nous avons une population de 400 élèves-filles composée de 44,8 % d'élèves de troisième, de 18,3 % d'élèves de première, de 17,4 % d'élèves de terminale, de 16,6 % d'élèves de seconde et 2,9 % de non-réponse. Cette population est âgée en moyenne de 15 ans et demi et se répartit de la façon suivante : 9,6 % ont de 11 à 15 ans, 75,3 % de 16 à 20 ans, 13,1 % plus de 20 ans. Concernant les études, notre échantillon a un niveau d'aspiration élevé. En effet, 74,4 % des filles affirment aspirer à un niveau d'étude universitaire, 20,9 % à un niveau de lycée et seulement 2 % à un niveau collégial.

Instrument de mesure

En regard des objectifs poursuivis par la présente étude, il est apparu nécessaire de disposer de trois groupes de données : évaluation de l'enseignement et de l'apprentissage des SMT, indication des solutions aux obstacles à l'apprentissage et nécessairement des données socio-démographiques.

Pour des raisons d'économie de temps et d'efficacité technique aussi bien que de standardisation des données, un questionnaire regroupant les éléments de ces trois composantes, avec questions fermées en général, fut jugé un instrument fécond.

Le questionnaire comprend plusieurs sections destinées à mesurer divers aspects du phénomène à étudier, tels que les programmes de SMT, leur mode d'enseignement, le comportement des filles à l'égard des SMT, etc. La première partie du document a été bâtie à partir des soixante-cinq propositions décrivant les obstacles identifiés dans la littérature (BOUCHARD et St AMANT, 1996), comme spécifiques aux filles en apprentissage en SMT. Pour chacune des propositions, le répondant au questionnaire doit évaluer l'enseignement-apprentissage des SMT et indiquer sa perception des obstacles à l'apprentissage des SMT par les filles. Une deuxième partie du questionnaire comprend vingt et une propositions en relation avec les solutions aux difficultés d'apprentissage. Ceci permet de percevoir le genre de solutions auxquelles pense la répondante. Ces 86 propositions sont énoncées sur le mode affirmatif ou négatif. Une dernière partie du questionnaire regroupe toutes les questions permettant de situer les répondants sur le plan socio-démographique : état civil, âge, catégorie socio-professionnelle, etc.

Avant l'adoption de sa forme définitive et son administration, une version préliminaire du questionnaire a été soumise à un groupe de cinq experts (un didacticien des sciences, trois spécialistes de l'apprentissage et un informaticien) puis pré-testée auprès de quarante élèves-filles du secondaire. Les suggestions des experts ainsi que l'analyse des événements relatés lors de cette pré-expérimentation ont permis d'apporter quelques correctifs mineurs aux formulations initiales des propositions.

Procédure

La procédure d'administration du questionnaire final a consisté à faire parvenir à chacune des 400 filles des huit écoles sélectionnées, une copie intégrale du document. Le questionnaire a été administré de façon collective à l'échantillon au début d'un cours dans les salles habituelles. Dans chacune des classes, il fut lu à haute voix par un assis-

tant de recherche. Immédiatement après la lecture de chaque énoncé, toutes les élèves-filles devaient indiquer par un accord ou un désaccord si celui-ci correspondait à une situation soit vécue soit supposée dans leur classe. Les directives et les conditions d'administration du questionnaire ont été les mêmes pour toutes les écoles. Il était précisé qu'on répondait au questionnaire de façon anonyme et que toutes les données recueillies ne serviraient qu'à des fins de recherche et demeuraient strictement confidentielles. Le questionnaire, rempli, devait être remis à un enquêteur préalablement formé par le chercheur. L'opération a été effectuée dans la première semaine du mois d'avril 1999. La réception des réponses s'est échelonnée du 12 avril 1999 à la fin avril 1999.

Des 400 questionnaires envoyés, il en est revenu 398 dont 396 utilisables pour l'analyse des données.

Traitement des données recueillies

Le traitement statistique des données recueillies a consisté au calcul des pourcentages des degrés d'accord et de désaccord enregistrés par chacune des propositions

qui constituaient les items, et selon les rubriques du questionnaire. Ensuite, ont été sélectionnés les groupes d'items qui paraissaient les plus porteurs de sens par rapport à nos interrogations.

Analyse des résultats quantitatifs

Le tableau I montre, qu'appréciant l'enseignement des SMT, les filles de l'enseignement moyen et secondaire sont, en général, d'accord (67,9 %) pour dire que les programmes de SMT sont excessifs. Par contre, elles sont nettement moins nombreuses à penser que ces programmes ne tiennent pas suffisamment compte de leurs besoins particuliers (29,6 %).

Par ailleurs, les répondantes se montrent beaucoup plus partagées sur la difficulté des SMT pour les filles.

En effet, seulement 47,4 % les trouvent trop difficiles pour les filles. En terminant sur ces questions, disons que 77,9 % des élèves sont d'avis que la faiblesse des notes en SMT décourage les filles ; que 59,3 % affirment que les formes d'évaluation en SMT pénalisent les

Tableau I. Appréciations de l'enseignement des SMT par rapport à la situation des filles (N = 396).

Items	CD %	PD %	PA %	CA %	NR %
Les programmes de SMT sont excessifs	10,5	17,7	32,3	34,6	5,2
Les programmes ne tiennent pas suffisamment compte des besoins particuliers des filles	51,5	17,2	14,5	15,1	7
Les disciplines de SMT sont trop difficiles pour les filles	27,9	23	26,2	21,2	7
La faiblesse des notes en SMT décourage les filles	14	7,3	1,2	58,7	9
Les formes d'évaluation en SMT pénalisent les filles	17,7	1,2	30,8	28,5	3,8
La sélection trop sévère à l'entrée des séries scientifiques diminue les effectifs filles	12,5	12,2	23	50,9	1,5
Les professeurs de SMT sont généralement de qualification insuffisante	43,3	28,8	17,7	9,3	0,9
Les professeurs de SMT ne font pas suffisamment appel à l'initiative des filles, en classe	38,4	25,3	21,2	12,2	2,9
Les professeurs de SMT font des remarques souvent désobligeantes, source de découragement pour les filles	39,8	21,5	14,8	22,1	7
Les professeurs n'informent pas assez les parents d'élèves sur les progrès en SMT de leurs filles	16,6	17,7	36,3	25,9	3,5
Les professeurs de SMT n'exigent pas des filles suffisamment d'efforts	29,7	20,3	22,1	26,5	1,5
Les professeurs de SMT fournissent des explications incomplètes	23,3	26,5	28,8	19,8	1,7
Les professeurs de SMT vont trop rapidement lors des démonstrations	11	1,5	35,5	33,7	0,3
Les professeurs de SMT ne vérifient pas la compréhension	10,8	19,2	32,8	36	1,2
Les professeurs de SMT n'offrent pas de soutien en cas de difficulté	21,8	29,4	24,7	22,1	2
Les professeurs de SMT adoptent des attitudes autoritaires en classe	29,9	28,2	26,7	11,9	3,2
Les professeurs de SMT manquent d'enthousiasme par rapport aux filles	26,2	29,4	28,5	11,9	4,1
Les professeurs de SMT manquent de disponibilité pour les filles	24,4	23,3	24,1	27,6	0,6
Les professeurs de SMT ne diversifient pas les types d'activités pour accroître la motivation chez les filles	15,4	23,3	34,6	18,9	7,8
Les professeurs de SMT ne font pas preuve de patience lors des phases de leçon à assimilation lente	11,6	18,3	31,4	35,8	2,9

Légende : CA = Complètement en accord ; PA = Plutôt en accord ; CD = Complètement en désaccord ; PD = Plutôt en désaccord ; NR = Non réponse.

filles et que 73,9 % se montrent d'accord avec l'idée que la sélection trop sévère à l'entrée des séries scientifiques diminue les effectifs de filles.

Le tableau I nous permet aussi de constater qu'un certain nombre d'avis favorables sont formulés à l'endroit des professeurs de SMT. Ainsi, nous pouvons voir que les filles rejettent l'idée que ces professeurs sont généralement de qualification insuffisante (72,1 %) ; qu'ils ne font pas suffisamment appel à l'initiative des filles en classe (63,7 %) ; qu'ils font des remarques souvent désobligeantes, source de découragement pour les filles (61,3 %) ; qu'ils adoptent des attitudes autoritaires en classe (58,1 %) ; qu'ils manquent d'enthousiasme par rapport aux filles (55,6 %). Toutefois, les répondantes sont d'accord pour dire que les professeurs de SMT n'informent pas assez les parents d'élèves sur les progrès en SMT de leur fille (62,2 %) ; qu'ils vont rapidement lors des démonstrations (69,2 %) ; qu'ils ne vérifient pas la compréhension (68,8 %) ; qu'ils ne

font pas preuve de patience lors des phases de leçon à assimilation lente (67,2 %).

Enfin, on note une moins forte disparité entre le nombre de sujets qui sont d'accord ou en désaccord sur certains items. 50 % des filles disent que les professeurs de SMT n'exigent pas d'elles suffisamment d'efforts, contre 48,6 % ; 49,8 % estiment qu'ils fournissent des explications incomplètes contre 48,6 % ; 51,2 % jugent qu'ils n'offrent pas de soutien en cas de difficulté contre 46,8 %. 51,7 % croient qu'ils manquent de disponibilité pour les filles contre 47,7 % ; 53,5 % sont d'avis qu'ils ne diversifient pas les types d'activités pour accroître la motivation chez les filles contre 38,7 %. Cette dérive vers des pratiques moins stimulantes constitue un obstacle à l'atteinte des objectifs dévolus à l'enseignement des SMT.

En terminant cette question de l'appréciation de l'enseignement des SMT par rapport à la situation des filles, on peut dire que les élèves des lycées et collèges mon-

Tableau II. Capacités cognitives et attitudes des filles par rapport aux SMT (N = 396).

Items	CD %	PD %	PA %	CA %	NR %
Les filles n'ont pas le don des SMT	57,3	20,3	11,6	9,3	1,5
Les filles ont plus de don en lettres	41	22,7	17,2	17,2	2
Les filles n'accordent pas assez d'intérêt aux SMT	74,7	13,1	5,8	4,7	1,7
Les filles ne réussissent pas dans les SMT en raison de leur comportement de soumission	60,5	21,8	8,1	7	2,6
Les filles ont le sentiment d'être inaptes pour les SMT, en raison de l'attitude dépréciative des maîtres à leur endroit	23,5	24,1	26,5	20,1	5,8
Les filles se détournent des SMT en raison de l'absence de fantaisie dans ces disciplines	47,1	25	11	9,3	7,6
Les filles préfèrent apprendre les lettres plutôt que les SMT	65,7	13,1	6,4	13,4	1,5
Les filles ont besoin de plus d'aide dans l'apprentissage des SMT	65,7	13,1	6,4	13,4	1,5
Les filles sont rebutées par les efforts que requiert l'apprentissage des SMT	2,9	5,2	17,2	73,5	1,2
Les filles ont le sentiment que les SMT ne sont pas le principal atout pour réussir sa vie	25	2,4	23,8	15,1	6,7
Les filles pensent qu'elles sont moins appréciées en cours de SMT du fait qu'elles sont filles	33,4	21,2	25,6	17,2	2,6
Les filles ne se reconnaissent pas assez dans les contenus des programmes des SMT	51,7	25,3	13,1	8,1	1,7
Les filles sont souvent gagnées par la distraction pendant les cours de SMT	23,5	34,3	25,6	10,8	5,8
Les filles ont la paresse d'apprendre les formules scientifiques	36,	25,6	1,8	15,7	2
Les filles manquent de concentration à cause de l'étourderie	52,3	15,7	18,	11	2
Les filles éprouvent un malaise dans des classes où les garçons sont plus nombreux	54,9	14,5	17,8	10,5	5,2
Les filles sont confrontées à un handicap dû à l'opinion qu'on se fait de leurs capacités intellectuelles	23,5	28,8	29,1	15,7	2,9

Légende : CA = Complètement en accord ; PA = Plutôt en accord ; CD = Complètement en désaccord ; PD = Plutôt en désaccord ; NR = Non réponse.

trent une certaine satisfaction envers leurs professeurs de SMT, en particulier par rapport à leur compétence et à leur disponibilité affective. De plus, les sujets semblent insister sur l'importance à accorder à l'amélioration des méthodes d'enseignement et à la coopération entre enseignants et parents d'élèves.

A partir du tableau II, on peut observer que les élèves de l'enseignement moyen et secondaire mettent en brèche beaucoup de préjugés sur leurs faibles capacités cognitives et sur leurs attitudes récalcitrantes par rapport aux SMT. En effet, en ce qui concerne leurs capacités cognitives, elles contestent, dans leur écrasante majorité (77,6 %), les opinions suivant lesquelles les filles n'ont pas le don en lettres ; qu'elles ont plus de don en lettres (63,7 %) ; qu'elles n'accordent pas assez d'intérêt aux SMT (87,8 %) ; qu'elles ne réussissent pas dans les SMT en raison de leur comportement de soumission (82,3 %) ; qu'elles se détournent des SMT en raison de l'absence de fantaisie dans ces disciplines (72,1 %) ; qu'elles préfèrent apprendre les lettres plutôt que les SMT (78,8 %) ; qu'elles sont rebutées par les efforts que requiert l'apprentissage des SMT (54,4 %) ; qu'elles ont le sentiment que les SMT ne sont pas le principal atout pour réussir sa vie (54,6 %) ; qu'elles sont moins appréciées en cours de SMT du fait qu'elles sont filles (77 %) ; qu'elles ne se reconnaissent pas assez dans les contenus des programmes des SMT (57,8 %).

S'agissant de leurs attitudes par rapport aux SMT, elles sont toujours près des deux tiers (2/3) à infirmer bien des idées reçues. En effet, les répondantes nient à 62,5 % qu'elles sont souvent gagnées par la distraction pendant les cours de SMT ; qu'elles ont la paresse d'apprendre les formules scientifiques (68 %) ; qu'elles manquent de concentration à cause de l'étourderie (68,6 %) et qu'elles éprouvent un malaise dans des classes où les garçons sont plus nombreux (69,4 %). Elles sont moins catégoriques dans leur désaccord avec le point de vue selon lequel elles sont confrontées à un handicap dû à l'opinion qu'on se fait de leurs capacités intellectuelles (52,3 %).

Il est intéressant de mentionner, par ailleurs, que les filles ont une opinion moins tranchée sur un énoncé. En effet, 47,6 % des filles croient qu'elles ont le sentiment d'être inaptes pour les SMT, en raison de l'attitude dépréciative des maîtres à leur endroit contre, 46,6 %. Soulignons, enfin, qu'à une majorité exceptionnelle (90,7 %), leur point de vue va dans le sens de l'affirmation : les filles ont besoin de plus d'aide dans l'apprentissage des SMT.

De ces résultats, il nous est possible de dire que la population scolaire est en désaccord, toujours à plus de 54 % avec les affirmations qui mettent en doute leurs capacités cognitives ou qui soulignent leurs

Tableau III. Autres obstacles et sources de difficulté dans l'apprentissage des SMT chez les filles (N = 396).

Items	CD %	PD %	PA %	CA %	NR %
La perception négative des SMT par les parents d'élèves	54,7	15,7	16,6	9	4,1
Les difficultés qu'éprouvent les filles dans la langue d'enseignement	26,5	26,5	27,6	16,6	2,9
Les relations interpersonnelles avec les professeurs de SMT	34,9	25,9	21,8	15,4	2
Les relations interpersonnelles avec les camarades d'école	47,4	20,9	16	14	1,7
La faiblesse des moyens financiers de la famille	25,9	14,2	27	31,4	1,5
L'absence de livres de SMT	18,9	9,3	20,1	50,3	1,5
L'absence de matériels didactiques	15,7	10,2	33,4	38,4	2,3
L'absence d'un bon endroit pour étudier à la maison	27,9	16,6	23,3	31,1	1,2

Légende : CA = Complètement en accord ; PA = Plutôt en accord ; CD = Complètement en désaccord ; PD = Plutôt en désaccord ; NR = Non réponse.

Tableau IV. Recours possibles en cas de difficulté d'apprentissage des SMT (N = 396).

Items	CD %	PD %	PA %	CD %	NR %
Le professeur responsable de la matière concernée	4,7	5,2	28,2	60,2	1,7
Un professeur s'occupant d'un groupe de filles en difficulté	7,8	11,3	34,6	42,4	3,8
Un professeur de sciences choisi par l'élève	14,5	15,4	35,2	27	7,8
Un personnel spécialisé de l'école	12,2	1,2	33,1	30,5	4,9
L'encadrement du père et/ou de la mère	7	7,6	27	55,5	2,
L'intervention des frères et/ou des sœurs	4,1	5,8	34	51,5	4,7
Les leçons particulières	2,6	5,5	33,1	54,4	4,4
Les explications des camarades d'école et/ou de quartier	6,7	11,9	38,7	34,9	7,8

Légende : CA = Complètement en accord ; PA = Plutôt en accord ; CD = Complètement en désaccord ; PD = Plutôt en désaccord ; NR = Non réponse.

Tableau V. Attitude et comportement attendus du professeur de SMT (N = 396).

Items	CD %	PD %	PA %	CA %	NR %
Le professeur s'entretient avec la fille, des moyens de l'aider à réussir	0,9	2,3	15,7	78,5	2,6
Le professeur encourage la fille à travailler davantage	1,2	---	11,9	84,3	2,6
Le professeur accepte de donner des cours particuliers	1,7	13,7	34,9	46,5	3,2
Le professeur lui trouve d'autres professeurs de sciences	5,5	15,1	30,5	44,5	4,4
Le professeur discute avec les parents des mesures à prendre	1,5	2,6	31,1	61,3	3,5
Le professeur fait appel au soutien des parents d'élèves	0,9	3,2	28,2	54,1	13,7

Légende : CA = Complètement en accord ; PA = Plutôt en accord ; CD = Complètement en désaccord ; PD = Plutôt en désaccord ; NR = Non réponse.

Tableau VI. Mesures d'ordre institutionnel (N = 396).

Items	CD %	PD %	PA %	CA %	NR %
Organisation de session de rattrapage en SMT	3,8	5,8	29,9	58,1	2,3
Organisation de cours de renforcement en SMT	2,9	4,7	29,1	61	2,3
Des cours de SMT dans des classes non mixtes	33,4	27	15,7	21,5	2,3
Un internat pour les filles	31,1	27,6	21,2	16,3	3,8
La gratuité des fournitures et des matériels didactiques de SMT	10,5	14,8	34,9	37,8	2
La disponibilité des manuels de SMT à la maison	3,8	3,5	27,3	63,7	1,7
Des séances de travail avec des camarades d'école	2,3	6,1	33,1	56,7	1,7
Des programmes de SMT qui prennent davantage en charge les préoccupations des filles	10,2	14,8	37,2	35,5	2,3
Un encadrement personnalisé par des enseignantes en SMT	11,6	22,1	35,2	29,1	2
L'octroi d'une bourse spéciale pour les filles	9,9	13,4	30,8	43,6	2,3

Légende : CA= Complètement en accord ; PA = Plutôt en accord ; CD = Complètement en désaccord ; PD = Plutôt en désaccord ; NR= Non réponse

attitudes négatives par rapport aux SMT. En d'autres termes, les filles ont, de façon majoritaire, confiance en leurs capacités cognitives. De plus, elles verraient d'un bon œil l'instauration de plus d'aide dans l'apprentissage des SMT.

En combinant les réponses obtenues sur les sources de difficultés dans l'apprentissage, nous pouvons dire que la population scolaire est en désaccord avec les 4 premières positions du tableau III mais en accord avec les 4 dernières. C'est ainsi que, en se prononçant sur les quatre premiers énoncés, les filles expriment, en général, des opinions qui vont dans le sens opposé des propositions. Elles excluent à 70,4 %, la perception négative des SMT par les parents d'élèves ; à 53 %, les difficultés qu'éprouvent les filles dans la langue d'enseignement ; à 60,8 %, les relations interpersonnelles avec les professeurs de SMT ; à 68,3 %, les relations interpersonnelles avec les camarades d'école.

Quant aux quatre autres sources de difficultés, il appert que les filles se disent d'accord avec elles : la faiblesse des moyens financiers de la famille (58,4 %), l'absence de livres de SMT (70,4 %), l'absence de matériels didactiques de SMT (71,8 %) et l'absence d'un bon

endroit pour étudier à la maison (54,4 %). Bref, des huit sources de difficultés dans l'apprentissage des SMT chez les filles avancées dans les énoncés, les quatre premières, qui sont d'ordre psychopédagogique, ne sont pas partagées par les filles. Par contre, les quatre autres, qui sont d'ordre économique, rencontrent leur agrément.

À partir des données recueillies au tableau IV, nous pouvons voir que les recours proposés en cas de difficulté d'apprentissage des SMT rencontrent les attentes des filles. En effet, cette population scolaire se montre massivement favorable aux positions indiquées. Elle souhaite à 88,4 %, le recours au professeur responsable de la matière concernée ; à 74 %, l'appel à un professeur s'occupant d'un groupe de filles en difficulté ; à 62,2 %, l'aide d'un professeur de sciences choisi par l'élève ; à 63,6 %, l'assistance d'un personnel spécialisé de l'école ; à 82,5 %, l'encadrement du père et/ou de la mère ; à 85,5 %, l'intervention des frères et/ou des sœurs ; à 87,5 %, le recours à des leçons particulières ; à 73,6 %, l'aide des explications des camarades d'école et/ou de quartier.

À l'analyse des résultats contenus dans le tableau V, il nous est possible de dire que notre population

plébiscite (plus des trois quarts) les comportements attendus du professeur. Selon elle, il serait opportun que le professeur s'entretienne avec la fille des moyens de l'aider à réussir (94,2 %) ; que le professeur encourage la fille à travailler davantage (96,2 %) ; que le professeur accepte de donner des cours particuliers (81,4 %) ; que le professeur lui trouve d'autres professeurs de sciences (75 %) ; que le professeur discute avec les parents des mesures à prendre (92,4 %) ; que le professeur fasse appel au soutien des parents d'élèves (82,3 %). Ceci dit, il faut noter que le taux de non-réponse à cette dernière proposition est exceptionnellement élevé (13,7 %) : c'est le plus fort taux d'abstention rencontré au cours de cette enquête.

Bref, la population scolaire opine, de façon générale, dans le sens des énoncés, en ce sens qu'elle favorise les recours listés dans le questionnaire. Et particulièrement, l'encadrement rapproché du professeur responsable de la matière concernée. Elle est, encore, en accord parfait avec les propositions de comportements attendus du professeur. C'est le fait, surtout, de la proposition se rapportant à l'entretien entre le professeur et la fille, à celle de l'encouragement au travail de la fille par le professeur, à celle de la discussion entre parents et professeurs.

Relativement aux mesures d'ordre institutionnel énoncées dans le tableau VI, la plus grande partie de la population scolaire est en accord avec huit propositions sur dix. Elle est d'accord à 88 %, pour l'organisation de session de rattrapage en SMT ; à 90,1 %, pour l'organisation de cours de renforcement en SMT ; à 72,7 %, pour la gratuité des fournitures et des matériels didactiques de SMT ; à 91 %, pour la disponibilité des manuels de SMT à la maison ; à 89,8 %, pour des séances de travail avec des camarades d'école ; à 72,7 %, pour des programmes de SMT qui prennent davantage en charge les préoccupations des filles ; à 64,3 %, pour un encadrement personnalisé par des enseignantes en SMT ; à 74,4 %, pour l'octroi d'une bourse spéciale pour les filles. Mentionnons, qu'enfin, les filles sont en désaccord avec des cours de SMT dans des classes non mixtes (60,4 %) et avec un internat pour les filles (58,7 %).

Face à de tels résultats, la population scolaire semble souhaiter que des institutions jouent un plus grand rôle dans la facilitation de l'apprentissage des SMT par les filles. A contrario, elle paraît vouloir éviter la séparation des filles et des garçons et, jusqu'à un certain point, l'ouverture des internats pour les filles.

Conclusion

Bien que les résultats de cette recherche exploratoire soient à relativiser, ils semblent néanmoins mettre en évidence des observations générales qui placent les élèves-filles du Sénégal dans le courant global observé chez les élèves décrits dans des études antérieures (BAUDELLOT et ESTABLET, 1992). De ces mêmes données, on peut observer aussi des particularités significatives pour certains obstacles à l'enseignement-apprentissage des SMT.

Si l'on considère les perceptions que ces filles ont de leurs difficultés d'apprentissage dans les SMT, il apparaît, d'abord, que les collégiennes et les lycéennes estiment que les programmes sont excessifs et qu'elles sont sensibles à des résultats scolaires en SMT faibles qu'elles acceptent difficilement.

Ensuite, une observation d'ordre général qui se dégage de l'analyse des pourcentages est que les filles émettent un jugement positif sur les professeurs de SMT. Elles reconnaissent leur qualification et leurs qualités humaines ; elles ne leur attribuent pas leurs difficultés d'apprentissage en SMT. Elles semblent accorder aux professeurs de SMT un rôle pédagogique très fort. Elles insistent sur le fait que le support affectif a autant d'importance que la maîtrise des modes d'apprentissage scolaire. Par ailleurs, concernant deux énoncés (la non exigence d'efforts suffisants et la complétude des explications) elles se placent très près du point central qui représente la césure entre l'accord et le désaccord. Elles font montre d'une certaine ambivalence.

Après, sur leurs capacités cognitives, les lycéennes et collégiennes expriment leur désaccord pour les assertions du tableau II, notamment leur goût supposé plus prononcé pour les lettres. Le désaccord avec les propositions de ce tableau indique une attitude qui va dans le sens d'une plus grande proximité avec les SMT. Elles s'affranchissent de la sexuation des domaines d'étude et manifestent leur degré de confiance face aux SMT.

Ces réponses doivent être mises en conjonction avec celles du tableau I où les filles apprécient positivement la qualification des professeurs de SMT, si on sait que le goût ou le dégoût pour une matière particulière, les SMT, par exemple, se construit d'abord au contact des personnes qui l'enseignent. Le personnel enseignant aurait ainsi un rôle crucial à jouer dans le but d'augmenter la confiance des filles vis-à-vis des SMT. Puis, sur les deux énoncés servant à mieux cerner les interactions comme sources de difficultés, elles expriment leur désaccord. Elles qualifient positivement les rapports qu'elles entretiennent avec les professeurs de

SMT, ce qui laisse croire qu'il n'y a pas de difficulté de communication.

Par ailleurs, sur les obstacles d'ordre économique, les réponses des filles présentent des accords très marqués sur des énoncés tels que le montrent les pourcentages. On peut facilement imaginer qu'une cellule familiale pauvre ne favorise pas l'apprentissage des SMT des filles. La pauvreté qui consiste en la privation de biens matériels et culturels attaque non seulement la capacité de consommer des filles, mais aussi leur santé, leur estime d'elles-mêmes, et surtout leur capacité de contrôler leur destin scolaire.

Enfin, si les lycéennes et les collégiennes se reconnaissent une responsabilité première dans leur apprentissage, elles accordent un rôle central au professeur. En effet, elles adhèrent significativement aux propositions qui font de ce dernier un recours indispensable.

Bien que l'étude présentée ne constitue qu'une première approche descriptive de la perception des difficultés d'apprentissage des SMT par des élèves-filles, les avis de ces dernières autorisent à parler, avec nuance, d'un diagnostic lucide des filles de leurs difficultés d'apprentissage des SMT.

Cependant, en l'état de la recherche, il faut admettre qu'il reste de multiples aspects qui ont besoin d'être investigués. Ainsi, à titre d'exemple, l'analyse comparative des perceptions des filles et des garçons. Il serait également intéressant de poursuivre l'analyse des données afin de vérifier s'il y a une relation entre, d'une part, la classe, le taux de scolarisation ou le milieu socio-économique des élèves et, d'autre part, la perception des difficultés d'apprentissage. Enfin, notre étude, comme bien d'autres inscrites dans la même tradition théorique et méthodologique, est tributaire des limites inhérentes à une enquête par questionnaire ; il est vraisemblable d'imaginer qu'une méthodologie qualitative (exemple : technique de l'incident critique) aurait permis d'obtenir des données plus en profondeur afin de mieux cerner un phénomène aussi complexe que celui des difficultés d'apprentissage des SMT. Il y a beaucoup à découvrir sur l'ampleur de ces difficultés, sur leurs différences en fonction de certaines variables et sur certaines variables liées à ces difficultés. Une recherche en cours aborde ces questions et manipule ce genre de variables.

Références bibliographiques

ABAG J. O. et WAMAHIU S., 1995. Facteurs familiaux et scolarisation des filles : leçons tirées des études existantes. Rapport abrégé de recherche, Nairobi : Academy Science Publishers, 12 p.

ACHMAD S. et HERMAWATI W., 1998. Gender in Science : The Case of Indonesia and the Regional Secretariat for Gender, Science and Technology in Southeast Asia and the Pacific. Paper to the UNESCO Asia-Pacific Conference on Science for the 21st Century, 1-5 December, University of New South Wales, Sydney, Australia.

ADAMS C. M., 1996. Gifted Girls and Science : Revisiting the Issues, *Journal of Secondary Gifted Education*, vol. 7, n° 4, pp. 447 - 458.

ADHIAMBO O. et HENEVELD W., 1996. Les filles et l'école en Afrique subsaharienne, Washington : Banque mondiale.

AINSWORTH M. *et al.*, 1994. The Impact of Female Schooling on Fertility and Contraceptive Use : A Study of Fourteen Sub-Saharan Countries. Living Standards Measurement Study Working, Washington D C, World Bank.

AKPAKA O., 1993. Évaluation des besoins en matière d'éducation des femmes et des filles au Mali (étude). Bamako : UNESCO.

ANCOG A., 1998. Women in Science. Paper to the UNESCO Asia-Pacific Conference on Science for the 21st Century, 1-5 December, 1998, University of New South Wales, Sydney, Australia.

ARCHIE E. *et al.*, 1989. Un monde de différences. Étude internationale sur l'état de l'apprentissage des sciences et de la mathématique, New Jersey : Educational Testing Service Princeton.

AVANZINI G., 1977. L'échec scolaire, Paris : Le Centurion (collection « Paidoguides »).

BANINI D. F. et TAMINI D. F., 1994. Minimum éducatif et résistances à la scolarisation des filles/Études faites auprès de huit provinces du Burkina Faso (étude). Ouagadougou : UNICEF.

BAUDELLOT C. et ESTABLET R., 1992. Allez les filles ! Paris : Seuil.

BAUDELLOT C. et ESTABLET R., 1992. « Succès féminins : un phénomène international », dans E. Plaisance, Permanence et renouvellement en sociologie de l'éducation, 1950-1990, pp. 149-167.

BARBARA H. *et al.*, 1993. Laissez les filles s'instruire ! Washington DC : Banque mondiale.

BHOLA H. S., 1994. Education for Reconstruction and Development in Post-Apartheid South Africa : A Policy Discourse, Paper commissioned by UNESCO, Paris, as part of the preparation for the South Africa International Donors Conference on Human Resource Development in the Reconstruction and Development Programme (Cape Town, South Africa, October 26-28, 1994), 51 p.

BLEDSON C. H., CASTERLINE Ed. J. B., JOHNSON Ed. J. A., KUHN, Ed. J. G., HAAGA Ed., 1999. Critical Perspectives on Schooling and Fertility in the Developing World, National Academy of Sciences, National Research Council, Washington, D.C., Commission on Behavioral and Social Sciences and Education, 332 p.

BOUCHARD P. et St AMANT J. C., 1996. Garçons et filles : stéréotypes et réussite scolaire, Montréal : Les Éditions du remue-ménage.

BYRNE E., 1993. Women and Science : The Snark Syndrome, London : Falmer.

CALANDE G. *et al.*, 1990. Plaisirs des sciences : didactique des sciences et autonomie dans l'apprentissage. L'immunologie : un prétexte, Bruxelles / Paris : De Boeck-Wesmael / Editions universitaires.

- CAMPBELL P. B., 1992.** Nothing Can Stop Us Now : Designing Effective Programs for Girls in Math, Science, and Engineering. Encouraging Girls in Math and Science Series, Washington D C : Women's Educational Equity Act Program (ED), 9 p.
- CARLANDER I., 1997.** Le sexe des sciences, *Le Monde diplomatique*, juin 1997, pp. 18-19.
- CARPANTER T. P. et MOSER J. M., 1983.** The acquisition of addition and substraction concepts, In R. Lesh et M. Landau (dir.), *Acquisition of mathematics : Concepts and processes*, Academic Press, New York, pp. 7-44.
- CHARPAK G., Ed., L. LEDERMAN, Ed., 1998.** Enfants, chercheurs et citoyens, Paris : Odile Jacob.
- CLAIR R., 1995.** (réalisé sous la conduite de), *La formation scientifique des filles, un enseignement au-dessus de tout soupçon ?* Paris : Editions Liris - Editions UNESCO, Londres, Jessica Kingsley Publishers - UNESCO Publishing, Madrid, Los libros de la Catarata-Ediciones UNESCO.
- COOMARASWAMY U., 1998.** Women in Science and Development : A Sri Lankan Perspective. Paper to the UNESCO Asia-Pacific Conference on Science for the 21 st Century, 1-5 December, 1998, University of New South Wales, Sydney, Australia.
- COQUILLAT M., 1992.** *La poésie du maître*, Paris : Gallimard.
- CORREIA J., 1994.** L'école dans la promotion de l'égalité sociale au Cap Vert (exposé). Praia : ministère de l'éducation et du sport.
- DANIELS J. Z., KAHLE Ed. J. B., Ed., 1987.** Girls and Science and Technology. Proceedings and Contributions of the GASAT Conference (4th, Ann Arbor, Michigan, July 24 - 29, 1987), Washington D C : National Science Foundation, 1292 p.
- DAVIS E. A., 1997.** Students' Epistemological Beliefs about Science and Learning, Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (Chicago, IL, April, 1997), 31 p.
- DAVIS K. S., 1997.** Meeting Women's and Girls' Special Needs : 'Gender-Sensitive' Environments and the Roadblocks Women Science Educators Face. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (70th, Oak Brook, IL, March, 1997), 35 p.
- DEBLOIS L., 1997.** Trois élèves en difficulté devant des situations de réunion et de complément d'ensembles. *Educational Studies in Mathematics*, 34. Dordrecht : Kluwer Academic Publishers. (1), pp. 67-96.
- DEBLOIS L., 1997.** Quand additionner ou soustraire implique comparer, *Revue éducation et francophonie*, volume XXV, n° 1, printemps-été 1997.
- DEVINE F., 1992.** 'Gender segregation in the engineering and science profession : A case of continuity and change', in *Work Employment and Society*, 6-4, pp. 557-575.
- DURU-BELLAT M., 1993.** Réussir en maths : plus dur pour une fille ? *Cahiers pédagogiques*, n° 310, pp. 55-57.
- DURU-BELLAT M. et JAROUSSE J. P., 1996.** « Le masculin et le féminin dans les modèles éducatifs des parents » dans *Économie et Statistique*, n° 296, pp. 77-93.
- DURU-BELLAT M., JAROUSSE J. P., LAPOBIN M. A. et PERRIER V., 1994.** « Les processus d'auto-sélection des filles à l'entrée en première », dans *L'orientation scolaire et professionnelle*, n° 22.
- ERINOSHO S., 1997.** Participation des femmes aux sciences : une analyse des matières au programme des sciences de l'enseignement secondaire au Nigeria. Rapport abrégé de recherche, Nairobi : Academy Science Publishers, 29 p.
- Fédération canadienne des enseignantes et des enseignants, 1992.** Liens entre la catégorie de sexe, la culture, les sciences et les écoles, Ottawa, Les Cahiers d'idées.
- Female education in mathematics and sciences in Africa, 1999.** Enseignement secondaire. Effectif global et effectif des séries scientifiques (Données provisoires), Dakar : DPRE / FEMSA.
- FERRAND M., IMBERT F. et MARRY C., 1997.** L'excellence scolaire : une affaire de famille ? Le cas des normaliennes et normaliens scientifiques. Rapport de recherche DEP-MIRE, Centre Cultures et Sociétés, CNRS, 59 rue Pouchet, 222 p.
- FERRAND M., IMBERT F., MARRY C., 1996.** « Femmes et sciences : une équation improbable ? », *L'expérience des normaliennes scientifiques et des polytechniciennes*, Formation - Emploi, n° 55, pp. 3-18.
- FLORO M. et WOLF J. M., 1990.** Les impacts économiques et sociaux de l'éducation primaire pour filles dans les pays en développement, Washington D.C. : Agence des États-Unis pour le développement international, Office of Education and Women in Development.
- GIORDAN A., 1978.** Une pédagogie pour les sciences expérimentales, Paris : Le Centurion.
- GLOVER J., FIELDING J. et SMEATON D., 1996.** 'What Happens to Women and Men with SET degrees ?', in *Labour Market Trends*, 104-2, pp. 63-67.
- GOEL V., Ed., L. BURTON Ed., 1996.** Mathematics as a Barrier to the Learning of Science and Technology by Girls. Report of a Conference (Ahmedabad, India, January 11- 12, 1996), 123 p.
- GOT F. et DURU-BELLAT M., 1994.** Recherche-action « Filles et mathématiques ». Synthèse des travaux réalisés en 1993-1994, Dijon : université de Bourgogne.
- HAMMIRICH P. L., RICHARDSON G. M. et LIVINGSTON B., 1999.** Sisters in Science : An Intergenerational Science Program for Elementary School Girls, Paper presented at the Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching (Boston, MA, March 28-31, 1999), 33 p.
- HARDING J. et APEA E., 1990.** Women Too in Science and Technology in Africa : A Resource Book for Counseling Girls and Young Women, London : Commonwealth Secretariat, 142 p.
- HOLDEN C., 1993.** 'The making of a (female) scientist', *Science*, n° 262, p. 1815.
- Institut national d'étude et d'action pour le développement de l'éducation, 1995.** Les facteurs de réussite scolaire des filles (étude), Dakar : UNICEF.
- KAMII C. K., 1990.** Les jeunes réinventent l'arithmétique, Berne : Peter Lang.
- KANE E., 1995.** Seeing for Yourself : Research Handbook for Girls'Education in Africa. EDI Learning Resources Series, Washington D C : World Bank, Economic Development Institut, 329 p.
- KASENTE D., H., 1995.** Facteurs entraînant des écarts entre filles et garçons dans l'accès aux institutions d'enseignement et de formation post secondaires en Ouganda. Rapport abrégé de recherche, Nairobi : Academy Science Publishers, 20 p.

- KING E. M., 1990.** Educating Girls and Women : Investing in Development, Washington : The World Bank.
- KING E. et HILL M., 1993.** Women's Education in Developing Countries : Barriers, Benefits and Policies, Washington D C : Johns Hopkins University Press for the World Bank.
- LAGARDERE D. K., 1995.** Étude complémentaire à celle sur les facteurs de la sous-scolarisation des filles au Sénégal (étude). Dakar : Banque mondiale.
- LEWIN T. et al., 1991.** Achievement and Attitudinal Patterns of Boys and Girls in Sciences, Journal of Research in Science Teaching, vol. 28, no 4, pp. 315-328.
- LOCKHEED M. E. et ABIGAIL A. M., 1982.** Classroom Interaction and Opportunities for Cross-Sex Peer Learning in Science, Washington D C : National institut of Education (ED). Paper presented at the American Educational Research Association (New York, NY, March 18 - 23, 1982), 18 p.
- MAËL F. A., 1998.** Single sex and coeducational schooling : relation to sociocultural and academic development. Review of Educational Research, Summer 1998, vol., 68, n° 2, pp. 101-129.
- MARRY C., 1995.** « Polytechniciennes = polytechniciens ? », dans Les Cahiers du Mage.
- MARRY C., 1992.** Garçons et filles face à la science. Similarités et divergences quant aux variables intervenant dans le choix d'une orientation scientifique chez les deux sexes, Thèse de psychologie, université Paris V Descartes, 320 p.
- MARTINEAU R., 1997.** Women and Education in South Africa : Factors Influencing Women's Educational Progress and Their Entry into Traditionally Male-Dominated Fields. Journal of Negro Education, vol. 66, n° 4, pp. 383-395.
- Mathematics. achievement in the middle school years : IEA'S third international mathematics and science study,** Boston : Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy.
- MILLER M. C. D., 1990.** L'école primaire des filles au Mali : bénéfices, déterminants et les projets pilotes (étude), Bamako : USAID.
- MIME F. M., 1997.** Les filles à l'école sénégalaise : de l'égalité des chances à l'égalité sociale, université Cheikh Anta Diop : École normale supérieure, (Mémoire de DEA de la Chaire Unesco en Sciences de l'éducation).
- Ministère de l'éducation du Québec, 1993.** Facteurs associés au rendement en mathématiques, en science et en géographie des élèves québécois. Analyse de données d'une étude internationale, Québec, Direction de la recherche.
- Ministère de l'éducation du Sénégal, direction de la planification et de la recherche en éducation, 1999.** Statistiques scolaires et universitaires, Dakar.
- MOFFAT N. et al., 1992.** Girls and Science Careers : Positive Attitudes Are Not Enough. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (Boston, MA, March 1992).
- MONTEIRO A., Ch. V., 1996.** L'Éducation des Filles et des Femmes au Cap-Vert pendant les trois dernières années, les progrès vérifiés (étude), Praia : ministère de l'éducation, science, Technologie et sport /Unesco-Breda.
- NDIMBIRWE J. B., 1995.** Facteurs responsables des mauvais résultats en mathématiques chez les filles des écoles secondaires zambiennes. Rapport abrégé de recherche, Nairobi : Academy Sciences Publishers, 9 p.
- NDOYE A. K., 2000.** Facteurs socio-économiques et réussite scolaire des filles au Sénégal. Dakar : UEPA.
- NEBRES B. et MERCADO L., 1998.** Science Education. Paper to the UNESCO Asia-Pacific Conference on Science for the 21st Century, 1-5 December, 1998, University of New South Wales, Sydney, Australia.
- ODAGA A. et HENEVELD W., 1995.** Les filles et l'école en Afrique subsaharienne ; Revue éducation et francophonie, volume XXV, n° 1, printemps-été 1997.
- PERRY W. C., 1996.** Gender-Based Education : Why It Works at the Middle School Level, NASSP Bulletin, vol. 80, n° 577, pp. 32-35, février 1996.
- POTVIN, P. et ROUSSEAU R., 1993.** « Attitudes des enseignants envers les élèves en difficulté scolaire », Revue canadienne de l'éducation, vol. 18, n° 2, pp. 132-149.
- RAAT J. H. et al., 1981.** Girls And Science And Technology (GASAT). Contributions to the Conference (1st, Eindhoven, The Netherlands, November 9-13, 1981), volume 2, Eindhoven University of Technology (Netherlands), 282 p.
- REVUZ A., 1980.** Est-il impossible d'enseigner les mathématiques ? Paris : PUF (L'éditeur).
- Science achievement in the middle school years : IEA'S third international mathematics and science study,** Boston : Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy.
- SMEATON D., GLOVER J. et FIELDING J., 1997.** 'Recent trends in Womens's Representation in Science, Engineering and Technology', in Journal of Women and Minorities in Science and Engineering, 3,1.
- STARK R. et GRAY D., 1999.** Gender Preferences in Learning Science, International Journal of Science Education, vol. 21, n° 6, pp. 633-643.
- STOCKLMAYER S., 1998.** Response : Gender Issues. Presentation to the UNESCO Asia-Pacific Conference on Science for the 21st Century, 1-5 December, 1998, University of New South Wales, Sydney, Australia.
- STROMQUIST N. P., 1997.** Faire davantage participer les filles et les femmes à l'éducation de base, Paris : IPE.
- SUMMERS L. H., 1994.** Investing in All the People : Educating Women in Developing Countries, Washington D C : The World Bank.
- TIMNOU J. P. et FOSTO L. P., 1997.** Les facteurs déterminants de la sous-scolarisation féminine au Cameroun : étude de cas de Yaoundé (étude), Yaoundé : Académie Africaine de Science.
- ULOMATA T. T., 1996.** Computer Games and Nigerian Children : The Effect of Socialization on Girls Choice of Careers in Computerization, In M. Frize, APEC les femmes, la science et la technologie, Stratégie du 13 septembre 1998.
- UNESCO, 1999.** La Science pour le XXI^e siècle. Un nouvel engagement. Rapport final. Conférence mondiale sur la science, Budapest, Hongrie, 26 juin - 1^{er} juillet 1999.
- UNESCO, 1996.** Vers un enseignement des sciences et de la technologie pour tous en Afrique, Dakar : Breda.
- UNESCO, 1995.** La participation des femmes à l'éducation en Afrique subsaharienne, Nairobi : Academy Science.

UNICEF, 1998. Réunion sur l'éducation des jeunes filles et ses lacunes, Conférence internationale, 6-8 mai 1998, Washington D.C. : USAID / IDB / UNICEF.

UNICEF, 1994. Stratégies pour promouvoir l'éducation des filles, New York : USA.

UNICEF/UNESCO, 1993. L'éducation des filles : déclaration et cadre d'actions, Ouagadougou, 28 mars - 1^{er} avril 1993.

WASANGA C., 1996. Attitudes des élèves des cours primaires et secondaire du Kenya à l'égard de la Science ; Rapport abrégé de recherche, Nairobi : Academy Science Publishers, 23 p.

ZEITSMAN A., 1997. Les cours de mathématiques et de sciences pour les filles : une étude menée au Malawi et en Afrique du Sud, Rapport abrégé de recherche, Nairobi : Academy Science Publishers, 28 p.

Résumé En s'appuyant sur le seul point de vue de celles qui sont les plus affectées par le problème, cet article présente les résultats d'une recherche portant sur la perception que les collégiennes et les lycéennes du Sénégal ont de leurs difficultés d'apprentissage en sciences, en mathématiques et en technologie (SMT) ainsi que des solutions qui pourraient être utilisées pour résoudre ces difficultés.

Les sujets sont 396 élèves-filles fréquentant les collèges et lycées publics de deux régions du Sénégal. Lors de l'examen des difficultés, chaque élève a répondu à un questionnaire. Bien que les résultats de cette recherche exploratoire soient à relativiser, il reste raisonnable de présumer qu'ils semblent mettre en évidence des observations générales qui placent les filles du Sénégal dans le courant global observé chez les élèves décrits dans des études antérieures. De ces mêmes données, on peut observer aussi des particularités significatives pour certains obstacles à l'enseignement-apprentissage des sciences, des mathématiques et de la technologie (SMT).

Mots-clés : difficultés d'apprentissage, sciences expérimentales, mathématiques, technologie, élèves-filles.