

Etude comparative de l'utilisation spontanée d'une calculatrice

Roberta Mura*
université laval

On a observé, chez un nombre égal de filles et de garçons (216 au total, niveau de 3^e année, 6^e année, 9^e année), l'utilisation qu'ils faisaient de la calculatrice lors de la résolution de problèmes mathématiques. Ils avaient le choix d'utiliser ou non la calculatrice mise à leur disposition. Respectivement 67%, 53% et 58% ont choisi de l'utiliser. On n'a pas trouvé de différence entre filles et garçons chez les élèves de 3^e et 6^e pour ce qui est de l'utilisation spontanée de la calculatrice. En 9^e année, on note un plus grand nombre de garçons qui ont fait une utilisation spontanée de la calculatrice ($\alpha = 0,05$).

On a mesuré, à l'aide d'un questionnaire, la connaissance préalable que les élèves avaient de la calculatrice et leur attitude envers celle-ci. Comme prévu, l'utilisation spontanée de la calculatrice et l'attitude favorable envers elle se sont révélées dépendantes. Cependant, un grand nombre d'élèves (surtout des filles), qui démontraient une attitude positive envers la calculatrice, ne l'ont pas utilisée au cours de l'expérience. On n'a décelé aucune différence significative entre les filles et les garçons en ce qui a trait à une attitude favorable à la calculatrice, et ce, quel que soit le niveau des élèves. Ceci soulève un questionnement sur le rapport entre le comportement des élèves, leur attitude déclarée envers la calculatrice, et l'utilisation qu'ils en font.

Equal numbers of female and male students (total of 216) were individually observed while they solved a mathematical problem involving computation. A calculator was available and the students had the option of making use of it or not. Respectively 67%, 53% and 58% chose to do so, at each of the grade levels considered. At the Grades 3 and 6 levels, no significant difference was found between girls' and boys' spontaneous use of the calculator. A significant difference ($\alpha = 0,05$) was found at the Grade 9 level, with a greater proportion of boys choosing to make use of the calculator.

Students' previous acquaintance with calculators and attitude towards them were measured by means of a questionnaire. As was to be expected, students' spontaneous use of the calculator and expressed attitude toward it were found to be related. However a large number of students (mainly girls) who expressed a positive attitude towards calculators did not choose to use one during the experience. This led to no significant difference being found between girls' and boys' expressed attitudes towards calculators at any of the grade levels considered. This result raises some interesting questions concerning the relationship among behaviour, attitude and expressed attitude.

INTRODUCTION¹

Dans une récente synthèse des résultats de recherches sur les effets de l'utilisation des calculatrices dans l'enseignement, M. Suydam (1982, p. 2) conclut que: "... les preuves accumulées indiquent clairement que l'usage de calculatrices a pour effet une performance des élèves aussi bonne ou

(*) Recherche subventionnée par l'université Laval, projet A351 (1982-83).

meilleure que lorsque les calculatrices ne sont pas utilisées.” (Notre traduction)

Les restrictions imposées par les plans expérimentaux des recherches nous laissent croire qu'en réalité l'utilisation des calculatrices peut davantage influencer positivement l'apprentissage des mathématiques que les résultats des recherches empiriques ne le laissent entrevoir.

Est-ce que tous les élèves tireront profit de ce nouvel outil dans l'avenir? Cela dépendra beaucoup de l'utilisation effective que chaque élève fera de la calculatrice.

Actuellement, le comportement des enseignants concernant l'emploi de la calculatrice en classe peut varier de l'interdiction complète à une utilisation systématique par tous les élèves, en passant par un arrangement où chaque élève a le droit de se servir ou non de cet appareil et à sa façon. Dans ce cas intermédiaire, il est possible que l'on puisse observer des différences dans l'utilisation effective que les élèves font de la calculatrice et par conséquent dans la connaissance qu'ils ou elles acquièrent du fonctionnement et des possibilités de l'appareil. Par exemple, au cours d'une recherche effectuée aux Etats-Unis au niveau primaire (Shumway et al., 1981), on a constaté que lorsqu'on permettait l'usage des calculatrices pendant une leçon de mathématique, environ 60% des élèves l'utilisaient effectivement.

A la lumière de ces considérations, nous avons décidé d'observer l'utilisation *spontanée* que les élèves font d'une calculatrice lorsqu'ils se trouvent dans une situation où ils ont le choix de s'en servir ou non. En particulier, nous avons voulu comparer le comportement des filles et des garçons dans ce genre de situation.

Nous croyons que l'utilisation spontanée d'une calculatrice constitue un bon indicateur de l'attitude des élèves envers ce genre d'appareil et par conséquent, selon nous, d'une dimension de leur attitude envers les sciences mathématiques.

Dans les dernières années, les attitudes des filles et des garçons envers les mathématiques ont fait l'objet de plusieurs études comparatives (Benbow & Stanley, 1982; Fennema & Sherman, 1977; Fennema & Sherman, 1978; Fennema, 1978). A l'encontre des attentes des chercheurs, ces études n'ont pas révélé de différence significative entre filles et garçons du point de vue de leur motivation intrinsèque pour les mathématiques, ce qui n'empêche pas le fait que les filles s'inscrivent en plus petite proportion que les garçons à des cours de mathématiques, parfois dès qu'elles en ont le choix.

La présente étude diffère d'autres études sur les attitudes envers les sciences mathématiques et cela à deux égards: d'abord, elle concerne l'aspect technologique plutôt que l'aspect abstrait de ces sciences; ensuite, elle tient compte des actions des élèves et non pas seulement de leurs réponses à un questionnaire.

REVUE DE LA LITTÉRATURE

La littérature sur l'utilisation des calculatrices dans l'enseignement est l'une des plus volumineuses en didactique des mathématiques. Mais, dans les recherches existantes, on a très rarement pris en considération la variable "sexe," aussi bien en ce qui concerne les attitudes des élèves que leur rendement. Cette variable n'apparaît même pas dans la liste de plus de cent mots-clés qui ont servi à classer les travaux sur les calculatrices dans la bibliographie *Calculators: A Categorized Compilation of References*, préparée par M. Suydam (1979). Toutefois, nous avons pu identifier quelques travaux dans lesquels la variable "sexe" apparaît. Ainsi, dans sa thèse de doctorat intitulée *A Study of the Interrelationship of the Hand-Held Calculator, Achievement in Mathematical Computation and Problem Solving, and Attitude Toward Mathematics of Eighth Grade Students*, M. Miles (1980) conclut, entre autres, que parmi les élèves qui ont utilisé des calculatrices dans leurs cours de mathématiques, les filles en ont tiré un plus grand profit que les garçons. Dans le résumé et l'analyse critique qu'il a faits de ce travail, W. Szetela souligne cependant que cette conclusion n'est pas tout à fait justifiée par les résultats présentés (Suydam (Ed.), 1982, p. 27). Egalement, dans sa thèse de doctorat intitulée *The Effect of the Use of the Calculator on Mathematical Anxiety in College Algebra Students*, A. Martin (1980) a cherché à tester les deux hypothèses nulles suivantes: (1) il n'y a pas de différence significative, du point de vue de l'anxiété mathématique, entre étudiantes et étudiants dans un cours d'algèbre de niveau collégial; (2) il n'y a pas de différence significative entre ces mêmes étudiantes et étudiants du point de vue de l'effet de l'utilisation de calculatrices sur leur niveau d'anxiété mathématique. Aucune de ces deux hypothèses n'a finalement pu être rejetée.

Dans une étude effectuée auprès d'étudiant(e)s d'un cours d'arithmétique dans un collège, J. Koop (1982) a observé une tendance intéressante dans les résultats du post-test de rendement, à propos de l'interaction entre le traitement utilisé (emploi de calculatrices ou non) et le sexe de l'étudiant(e): les étudiantes ont tendance à réussir mieux lorsqu'elles se servent de calculatrices, tandis que les étudiants ont tendance à réussir mieux sans calculatrices. L'interaction a été significative seulement pour la partie du post-test portant sur les fractions, mais il s'en est fallu de peu pour qu'elle soit significative pour l'ensemble du test. L'auteure n'a observé de différence significative entre étudiantes et étudiants ni du point de vue de leur attitude envers les mathématiques ni du point de vue de leur attitude envers les calculatrices; elle n'a pas trouvé non plus d'interaction significative entre le traitement utilisé et le sexe de l'étudiant(e) du point de vue de ces deux variables.

Dans une étude réalisée au Québec et portant sur l'influence de l'utilisation de calculatrices sur le rendement mathématique des élèves de

5^e et de 6^e année du primaire, C. Gaulin et R. Mura (1983) n'ont pour leur part observé aucune interaction significative entre le traitement utilisé (emploi de calculatrices ou non) et le sexe de l'élève.

En conclusion, aucune des études sur l'utilisation de la calculatrice qui ont pris en considération la variable "sexe" n'a mis en évidence des effets ou des attitudes moins favorables chez les filles que chez les garçons. Au contraire, lorsqu'on a identifié une tendance, celle-ci s'est avérée en faveur des filles plutôt que des garçons.

Lorsque la variable "attitude" apparaît dans le contexte d'une étude portant sur les calculatrices, le plus souvent il s'agit soit de l'attitude des élèves envers les mathématiques, soit de l'attitude des adultes envers l'utilisation des calculatrices par les élèves. Dans le premier cas, la question que les chercheurs se posent généralement porte sur l'influence de l'utilisation des calculatrices par les élèves sur leur attitude envers les mathématiques. D'après M. Suydam (1982, p. 9), en général on n'a observé aucune influence significative, quoique l'on ait décelé une influence positive dans quelques cas. Une amélioration de l'attitude des élèves envers les mathématiques suite à l'emploi de calculatrices pourrait être interprétée comme indiquant une attitude positive envers les calculatrices.

L'attitude des élèves envers les calculatrices a été mesurée de façon directe, au moyen d'un questionnaire, par Shumway et al. (1981), au cours d'une étude réalisée auprès d'élèves de la 2^e à la 6^e année du primaire. Les résultats obtenus ont confirmé l'hypothèse des chercheurs, à savoir que les élèves ont une meilleure attitude envers les calculatrices qu'envers les mathématiques, et ce à tous les degrés scolaires étudiés et indépendamment de l'utilisation ou de la non-utilisation des calculatrices pendant l'expérience.

Dans l'étude déjà mentionnée, J. Koop (1982) a observé une différence significative, du point de vue de leur attitude envers les calculatrices, entre les étudiants les ayant utilisées et ceux ne les ayant pas utilisées durant l'expérience, les premiers faisant preuve d'une attitude beaucoup plus positive que les autres.

Notons enfin que même si l'attitude des élèves envers les calculatrices a rarement fait l'objet de mesures, on rencontre souvent dans la littérature des remarques à l'effet que, d'après les observations des enseignants et des chercheurs, les calculatrices semblent accroître la motivation des élèves.

OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif principal de cette étude était de répondre aux quatre questions suivantes: (1) Lorsque des élèves doivent résoudre un problème mathématique comportant des calculs, tout en ayant une calculatrice à leur disposition, dans quelle mesure choisissent-ils de s'en servir? (2) Est-ce que les filles et les garçons ont tendance à s'en servir dans la même

mesure? (3) Y a-t-il une relation entre l'utilisation spontanée qu'un(e) élève fait d'une calculatrice et l'attitude qu'il (elle) déclare avoir envers ce genre d'appareil en réponse à une question explicite? (4) Y a-t-il une relation entre l'utilisation spontanée qu'un(e) élève fait d'une calculatrice et sa familiarité préalable avec ce genre d'appareil?

METHODE UTILISEE

Nous avons interviewé individuellement 216 élèves de 3^e primaire, de 6^e primaire et de 3^e secondaire. A chacun(e), nous avons demandé de résoudre un problème mathématique, en leur disant qu'ils pouvaient se servir de tout ce qu'il y avait sur la table à laquelle ils se trouvaient assis avec nous. Sur cette table se trouvait une calculatrice, placée au milieu d'objets divers: crayons, effaces, papier, règles, etc.

Les problèmes avaient été choisis de façon que l'emploi d'une calculatrice en facilite la solution, mais de façon qu'ils puissent également être résolus sans l'aide d'une calculatrice par les élèves auxquels nous les proposons, compte tenu de leur niveau d'habileté en calcul. Voici, à titre d'exemple, le problème proposé aux élèves de 6^e primaire: "Biscuits, 1,29\$; Pain, 0,67\$; Chocolat, 0,59\$; Soupe, 0,87\$. Josée a acheté trois articles parmi les quatre sortes indiquées. Elle a payé avec un billet de 5,00\$ et la caissière lui a remis 2,17\$. Quels articles a-t-elle achetés?"

Nous avons considéré qu'un(e) élève se servait spontanément de la calculatrice s'il (elle) essayait de s'en servir à une étape ou à une autre de son travail, même s'il s'avérait qu'il (elle) n'était pas capable de s'en servir convenablement.

Après avoir interviewé tous les élèves provenant d'une même classe, nous leur avons demandé de compléter un bref questionnaire, afin de savoir s'ils s'étaient déjà servi d'une calculatrice auparavant, s'ils aimaient s'en servir et s'ils avaient accès à un tel appareil à la maison.

SUJETS

Nous avons choisi quatre écoles primaires et quatre écoles secondaires dans la région immédiate de Québec. Le choix a été fait avec un souci de représenter différents milieux socio-économiques, variant de faible à élevé. Dans chacune des quatre écoles primaires, nous avons choisi 18 élèves appartenant à une même classe de 3^e année et 18 élèves appartenant à une même classe de 6^e année. Par ailleurs, dans chacune des quatre écoles secondaires, nous avons choisi 18 élèves qui suivaient le cours "Mathématique 320" (cours de voie régulière de niveau 3^e secondaire) avec un même professeur. L'échantillon total se composait donc de 216 élèves.

Chacun de ces groupes de 18 élèves était composé de neuf filles et neuf garçons: trois filles et trois garçons choisis parmi le tiers des élèves les plus

forts en mathématiques, trois filles et trois garçons choisis parmi le tiers des élèves moyens en mathématiques, et trois filles et trois garçons choisis parmi le tiers des élèves les plus faibles en mathématiques. Le niveau de rendement mathématique de ces élèves a été établi par leur professeur.

RESULTATS

Nous avons testé les hypothèses nulles suivantes à l'aide du test du χ^2 pour des tableaux de contingence: (a) indépendance de l'utilisation spontanée de la calculatrice et des écoles; (b) indépendance de l'utilisation spontanée de la calculatrice et du niveau de rendement mathématique; (c) indépendance de l'utilisation spontanée de la calculatrice et du sexe; (d) indépendance de l'utilisation spontanée de la calculatrice et de l'attitude déclarée envers les calculatrices; (e) indépendance de l'attitude déclarée envers les calculatrices et du sexe.

En plus de la statistique X^2 , dans le cas de tableaux 2×2 , nous avons calculé aussi la statistique X^2 corrigé (correction de Yates pour la continuité). Puisque les valeurs des deux statistiques X^2 et X^2 corrigé ont toujours conduit aux mêmes décisions statistiques, dans la suite nous donnons seulement la valeur de la statistique X^2 .

Utilisation spontanée de la calculatrice par degré scolaire, par école et par niveau de rendement mathématique

Le tableau 1 donne les nombres et les pourcentages des élèves qui ont utilisé la calculatrice mise à leur disposition pendant l'expérience, pour chacun des degrés scolaires considérés. Les tableaux 2 et 3 donnent la répartition des élèves qui ont utilisé la calculatrice dans chacune des quatre écoles primaires et dans chacune des quatre écoles secondaires. Les tests du χ^2 indiquent qu'au secondaire, mais non au primaire, la proportion des élèves qui ont choisi de se servir de la calculatrice varie de façon significative ($\alpha = 0,05$) d'une école à l'autre. Les tableaux 4 et 5 donnent la répartition des élèves qui ont utilisé la calculatrice dans les trois groupes "forts", "moyens" et "faibles", au primaire et au secondaire. Les tests du χ^2 indiquent qu'au primaire aussi bien qu'au secondaire, le choix d'un(e) élève de se servir de la calculatrice ne dépend pas de son niveau de rendement mathématique.

Utilisation spontanée de la calculatrice selon le sexe

Les tableaux 6, 7 et 8 donnent la répartition par sexe des élèves qui ont utilisé la calculatrice mise à leur disposition pendant l'expérience, pour chacun des degrés scolaires considérés. Les tests du χ^2 indiquent qu'au secondaire, mais non au primaire, le choix d'un(e) élève de se servir de la calculatrice dépend du sexe de l'élève ($\alpha = 0,05$).

Il est possible que le facteur "école" ait un effet sur la différence

TABLEAU 1
Utilisation spontanée de la calculatrice par degré scolaire

	N	(%) d'élèves qui ont utilisé la calculatrice
3 ^e primaire	48	(67%)
6 ^e primaire	38	(53%)
3 ^e secondaire	42	(58%)

TABLEAU 2
Utilisation spontanée de la calculatrice (u.s.c.) par école, au primaire

u.s.c.	école A	école B	école C	école D	total
oui	20	18	24	24	86
non	16	18	12	12	58
total	36	36	36	36	144

dl=3 $X^2=3,12$ non significatif au niveau 0,05

TABLEAU 3
Utilisation spontanée de la calculatrice (u.s.c.) par école, au secondaire

u.s.c.	école E	école F	école G	école H	total
oui	14	14	7	7	42
non	4	4	11	11	30
total	18	18	18	18	72

dl=3 $X^2=11,20$ $p<0,05$

TABLEAU 4
Utilisation spontanée de la calculatrice (u.s.c.) par niveau de rendement mathématique, au primaire

u.s.c.	élèves "forts"	élèves "moyens"	élèves "faibles"	total
oui	24	29	33	86
non	24	19	15	58
total	48	48	48	144

dl=2 $X^2=3,52$ non significatif au niveau 0,05

TABLEAU 5
Utilisation spontanée de la calculatrice (u.s.c.) par niveau de rendement mathématique, au secondaire

u.s.c.	élèves "forts"	élèves "moyens"	élèves "faibles"	total
oui	12	16	14	42
non	12	8	10	30
total	24	24	24	72

dl=2 $X^2=1,37$ non significatif au niveau 0,05

TABLEAU 6
Utilisation spontanée de la calculatrice
(u.s.c.) par sexe, en 3^e primaire

u.s.c.	filles	garçons	total
oui	22	26	48
non	14	10	24
total	36	36	72

$dl = 1$ $X^2 = 1$ non significatif au niveau 0,05

TABLEAU 7
Utilisation spontanée de la calculatrice
(u.s.c.) par sexe, en 6^e primaire

u.s.c.	filles	garçons	total
oui	18	20	38
non	18	16	34
total	36	36	72

$dl = 1$ $X^2 = 0,22$ non significatif au niveau 0,05

TABLEAU 8
Utilisation spontanée de la calculatrice
(u.s.c.) par sexe, en 3^e secondaire

u.s.c.	filles	garçons	total
oui	16	26	42
non	20	10	30
total	36	36	72

$dl = 1$ $X^2 = 5,71$ $p < 0,05$

observée entre filles et garçons du point de vue de l'utilisation spontanée d'une calculatrice. En effet, la différence de comportement entre filles et garçons trouvée en 3^e secondaire est due essentiellement aux élèves de deux des quatre écoles impliquées.

De façon inattendue, le niveau de rendement mathématique des élèves semble aussi être en relation avec la différence de comportement entre filles et garçons. Au primaire, parmi les élèves "moyens," les filles ont choisi d'utiliser la calculatrice moins que les garçons ($\alpha = 0,05$), tandis qu'il n'y a pas de différence significative entre filles et garçons dans le groupe des "forts" et dans celui des "faibles." Au secondaire, au contraire, cette différence de comportement entre filles et garçons se retrouve parmi les élèves "faibles," mais non parmi les "forts" ou les "moyens." Nous ne voyons pas comment peut s'expliquer ce résultat.

TABLEAU 9
Utilisation spontanée de la calculatrice (u.s.c.) versus attitude déclarée envers les calculatrices

<i>u.s.c.</i>	<i>attitude positive</i>	<i>attitude négative</i>	<i>total</i>
oui	115	7	122
non	65	16	81
total	180	23	203 ^a

^aOnt été omis 13 sujets qui ont affirmé ne jamais avoir utilisé une calculatrice auparavant.
 $dl=1 \quad X^2=9,52 \quad p<0,005$

TABLEAU 10
Attitude déclarée envers les calculatrices par sexe, au primaire

<i>attitude</i>	<i>filles</i>	<i>garçons</i>	<i>total</i>
positive	63	62	125
négative	6	7	13
total	69	69	138 ^a

^aOnt été omis 6 sujets qui ont affirmé ne jamais avoir utilisé une calculatrice auparavant.
 $dl=1 \quad X^2=0,08 \quad$ non significatif au niveau 0,05

Relation entre l'utilisation spontanée de la calculatrice et l'attitude déclarée envers les calculatrices

Comme on pouvait s'y attendre, les deux variables "utilisation spontanée de la calculatrice" et "attitude déclarée envers les calculatrices" (réponse à la question "Aimes-tu te servir d'une calculatrice?" ou bien "Trouvez-vous agréable de vous servir d'une calculatrice pour résoudre des problèmes?") se sont avérées dépendantes (tableau 9). Toutefois, il nous semble très intéressant d'observer la distribution différente obtenue pour chacune de ces deux variables. Remarquons en particulier le grand nombre d'élèves qui ont dit aimer se servir d'une calculatrice, mais qui ne l'ont pas utilisée pendant l'expérience: ce groupe comprend 33% des sujets au primaire et 29% de ceux au secondaire (en omettant les élèves qui n'ont pas pu répondre à la question sur leur attitude envers les calculatrices parce qu'ils n'avaient jamais eu l'occasion de s'en servir).

Au primaire aussi bien qu'au secondaire, nous n'avons trouvé aucune différence significative entre filles et garçons du point de vue de l'attitude déclarée envers les calculatrices (tableaux 10 et 11). Ce résultat est tout à fait remarquable, compte tenu du fait que nous avons observé au

TABLEAU 11
*Attitude déclarée envers les calculatrices
 par sexe, au secondaire*

<i>attitude</i>	<i>filles</i>	<i>garçons</i>	<i>total</i>
positive	29	26	55
négative	5	5	10
total	34	31	65 ^a

^aOnt été omis 7 sujets qui ont affirmé ne jamais avoir utilisé une calculatrice auparavant.

$df = 1$ $X^2 = 0,03$ non significatif au niveau 0,05

secondaire une différence significative entre filles et garçons du point de vue de l'utilisation spontanée de la calculatrice.

Relation entre l'utilisation spontanée de la calculatrice et la familiarité préalable avec ce genre d'appareil

Presque tous les sujets au primaire (96%) et au secondaire (90%) ont affirmé avoir déjà eu l'occasion de se servir d'une calculatrice avant l'expérience. Au primaire, quatre des six élèves (trois filles et trois garçons) qui n'avaient jamais eu l'occasion de se servir d'une calculatrice ont profité de l'expérience pour le faire; deux d'entre eux seulement ont réussi convenablement. Au secondaire, deux des sept élèves (deux filles et cinq garçons) qui n'avaient jamais eu l'occasion de se servir d'une calculatrice ont profité de l'expérience pour le faire et tous les deux ont réussi convenablement.

Etant donné que la très grande majorité des sujets avaient déjà été familiarisés préalablement avec la calculatrice, il est devenu pratiquement impossible et peu intéressant de répondre à la quatrième question que nous nous étions posée à propos de la relation entre l'utilisation spontanée d'une calculatrice et la familiarité préalable avec ce genre d'appareil.

Les pourcentages des élèves qui ont affirmé avoir accès à une calculatrice à la maison ont été de 82% au primaire (il y a une calculatrice chez eux et ils ont le droit de s'en servir, du moins parfois) et de 86% au secondaire (ils possèdent leur propre calculatrice ou bien ils peuvent en utiliser une chez eux).

L'utilisation spontanée de la calculatrice par un(e) élève durant l'expérience ne dépend pas du fait que l'élève ait accès à une calculatrice à la maison ou qu'il (elle) en possède une personnellement.

Nous n'avons pas trouvé de différence significative (au niveau $\alpha = 0,05$) entre les filles et les garçons du point de vue de la disponibilité d'une calculatrice à la maison, ni du point de vue de la possession de sa propre calculatrice.

Au primaire, la proportion des sujets dont la famille possède une calculatrice ne varie pas de façon significative d'une école à l'autre. Par contre, au secondaire, la proportion des sujets qui possèdent leur propre calculatrice varie de façon significative d'une école à l'autre ($\alpha = 0,005$).

DISCUSSION

En réponse à la première question que nous nous sommes posée, nous avons trouvé que 67% des élèves de 3^e primaire, 53% des élèves de 6^e primaire et 58% des élèves de 3^e secondaire ont spontanément choisi de se servir de la calculatrice mise à leur disposition pendant l'expérience. Il serait intéressant d'étudier si et comment ces pourcentages varient selon la complexité arithmétique du problème à résoudre, quoiqu'il nous semble que les pourcentages observés indiquent déjà que les élèves n'utilisent pas la calculatrice de façon automatique.

Le résultat principal de l'étude touche le lien entre le sexe des élèves et leur propension à utiliser la calculatrice pour résoudre un problème mathématique. Si le choix d'avoir ou non recours à l'appareil n'a pas de relation avec le sexe chez les élèves de 3^e et de 6^e année du primaire, il en va autrement au niveau de la 3^e secondaire où les garçons sont plus portés que les filles à l'utiliser. Les résultats obtenus suggèrent que cette différence de comportement entre filles et garçons peut varier suivant les écoles, mais notre échantillon était trop petit pour que nous puissions l'affirmer. Si toutefois cette conclusion s'avérait juste, elle serait en accord avec d'autres résultats concernant certaines différences entre filles et garçons dans l'étude des mathématiques, résultats suivant lesquels l'environnement scolaire peut renforcer ou affaiblir les stéréotypes sexuels présents dans la société (Fennema, 1978, p. 14; Fennema, 1981, p. 95).

La différence observée entre le comportement des filles et celui des garçons est susceptible de diverses interprétations: on peut y voir un symptôme du malaise que les filles éprouveraient à l'égard des calculatrices ou bien un signe de leur indépendance face à ces appareils (respectivement, on peut parler de l'assurance des garçons ou bien de leur asservissement aux calculatrices).

Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus soulèvent la question des effets que l'introduction des calculatrices et des ordinateurs dans les classes de mathématiques aura sur la disparité qui existe actuellement dans la participation des femmes et des hommes aux sciences mathématiques.

En attendant les conclusions d'éventuelles recherches sur cette question, il nous semble important d'agir tout de suite de façon préventive. Lorsque dans une classe on met des calculatrices ou d'autres appareils à la disposition des élèves, il se peut que certain(e)s élèves en profitent moins que d'autres. Il revient au professeur d'intervenir activement afin que chacun(e) de ses élèves acquière suffisamment d'expertise avec ces

appareils pour qu'il (elle) se sente à l'aise avec ceux-ci et apprenne à s'en servir efficacement dans toute situations où ils peuvent lui être utiles.

Etant donné que l'étude présente est basée sur des observations faites lors de rencontres individuelles avec des élèves, il serait intéressant de réaliser une nouvelle étude afin de vérifier si la même différence de comportement entre filles et garçons touchant l'utilisation spontanée de la calculatrice se retrouve aussi dans le contexte de la classe. Il serait de même intéressant de vérifier si des différences analogues de comportement existent autour du recours spontané à d'autres appareils utilisés dans l'apprentissage et la pratique des sciences mathématiques. Nous pensons en particulier aux ordinateurs et micro-ordinateurs.

La troisième question que nous nous sommes posée portait sur la relation entre l'utilisation spontanée d'une calculatrice et l'attitude déclarée envers ce genre d'appareil. Nous croyons que l'utilisation spontanée d'une calculatrice constitue un bon indicateur de l'attitude d'un(e) élève face à ces appareils. La réponse de l'élève à une question du genre "Aimez-vous vous servir d'une calculatrice?" en constitue un deuxième. Bien que ces deux indicateurs se soient avérés dépendants l'un de l'autre, ils sont loin d'être équivalents: une proportion importante des élèves interrogé(e)s (en majorité des filles) ont dit aimer se servir d'une calculatrice, mais lorsqu'on leur a donné l'occasion de le faire, ils ont préféré effectuer leurs calculs avec papier et crayon.

Ce résultat nous semble particulièrement intéressant puisqu'il invite à réfléchir sur la nature des attitudes et sur les moyens de les mesurer. Faut-il en juger d'après les dires d'une personne ou d'après ses actes?

La quatrième question que nous nous sommes posée portait sur la relation entre l'utilisation spontanée d'une calculatrice et la familiarité préalable avec ce genre d'appareil. Mais presque tous les élèves de notre échantillon avaient déjà eu l'occasion de se servir d'une calculatrice et la grande majorité avaient accès à une calculatrice à la maison: cette situation a rendu impossible ou sans intérêt la recherche d'une réponse à notre dernière question. Là où une analyse était possible, elle n'a pas révélé de relations entre les variables mentionnées.

Cependant, la facilité d'accès à une calculatrice dont jouissent les élèves nous semble être un résultat intéressant en soi, puisque nous avons souvent entendu invoquer la non-accessibilité de ces appareils comme une des raisons militent contre leur utilisation dans l'enseignement des mathématiques. Il nous semble que cet argument n'est plus valable dans notre société aujourd'hui.

NOTE

¹ Cette étude n'aurait pas pu être réalisée sans la collaboration d'un grand nombre de personnes. Je désire remercier les 216 élèves qui ont participé aux entrevues ainsi que les professeurs, les directeurs d'école, et les autres responsables administratifs qui nous ont donné leur accord.

Je suis très reconnaissante à Sylvie Blanchette, Mireille Duguay et Marie Lemonde, étudiantes à l'université Laval, pour le soin et l'intérêt qu'elles ont porté à la réalisation des entrevues. Je désire remercier également Shirley McNicol, professeure à l'université McGill, pour m'avoir aidée à mettre au point le plan de l'expérience et Erika Schildkamp-Kündiger, professeure à l'université de Saarbrücken, pour avoir bien voulu discuter avec moi des résultats de cette étude.

REFERENCES

- Benbow, C. P., & Stanley, J. C. Consequences in high school and college of sex differences in mathematical reasoning ability: A longitudinal perspective. *American Educational Research Journal*, Winter 1982, 19, 598-622.
- Fennema, E. Sex-related differences in mathematics achievement: Where and why? In J. E. Jacobs, (Ed.), *Perspectives on women and mathematics*. ERIC/SMEAC, Columbus, Ohio: The Ohio State University, 1978, 1-20.
- Fennema, E. The sex factor. In E. Fennema (Ed.), *Mathematics education research: Implications for the 80's*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development, 1981, 92-105.
- Fennema, E. H., & Sherman, J. A. Sex related differences in mathematics achievement, spatial visualization and affective variables. *American Educational Research Journal*, 1977, 14, 51-71.
- Fennema, E. H., & Sherman, J. A. Sex related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1978, 9, 189-203.
- Gaulin, C. & Mura, R. Results of a two-year study about the effects of calculators on achievement in 5th and 6th grades. In J. Bergeron, N. Herscovics (Eds.), *Proceedings of the Fifth Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME-NA)*, Montréal, 1983, 288-294.
- Koop, J. B. Calculator use in the community college arithmetic course. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1982, 13, 50-60.
- Martin, A. A. The effects of the use of the calculator on mathematics anxiety in college algebra students (Doctoral dissertation, University of Oklahoma, 1980). *Dissertation Abstracts International*, December 1980, 41, 2485A. (University Microfilms No. 8027524)
- Miles, M. M. A study of the interrelationship of the hand-held calculator, achievement in mathematical computation and problem solving, and attitude toward mathematics of eighth grade students (Doctoral dissertation, University of Mississippi, 1980). *Dissertation Abstracts International*, September 1980, 41, 974A. (University Microfilms No. 8018831)
- Shumway, R. J., Wheatley, G. H., Coburn, T. G., White, A. L., Reys, R. E., & Schoen, H. L. Initial effect of calculators in elementary school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 1981, 12, 119-141.
- Suydam, M. N. *Calculators: A categorized compilation of references*. ERIC/SMEAC, Columbus, Ohio: The Ohio State University, June 1979, December 1980 & March 1982.
- Suydam, M. N. (Ed.). *Investigations with calculators: Abstracts and critical analyses of research, Supplement no. 3*. Columbus, Ohio: Calculator Information Center, The Ohio State University, February 1982.
- Suydam, M. N. *The use of calculators in pre-college education: Fifth annual state-of-the-art review*, Columbus, Ohio: Calculator Information Center, The Ohio State University, August 1982.

Insgesamt 216 Schülerinnen und Schüler, zahlenmäßig gleich vertreten, wurden einzeln beobachtet, während sie eine Rechenaufgabe (computation) lösten. Es war den Schülern freigestellt, Elektronenrechner, die zur Verfügung standen, zu benutzen. Aus jeder der vertretenen Klassenstufen wählten 67% bzw. 53% und 58% der Schüler einen Rechner. Bei

Schülern der 3. und 6. Klasse war kein bedeutender Unterschied der Wahl zwischen Mädchen und Jungen zu verzeichnen. In der 9. Klasse jedoch, wo sich ein Großteil der Jungen zur Benutzung eines Rechners entschloß, galt der Unterschied mit $\alpha = 0.05$ als bedeutend.

Ein Fragebogen erfaßte vorherige Kenntnis und die Einstellung der Schüler zu Rechnern. Den Erwartungen und Feststellungen entsprechend standen die Spontanbenutzung durch die Schüler und ihre angegebene Einstellung zu Rechnern in Kausalzusammenhang. Jedoch wählte eine Großzahl Schüler, hauptsächlich Mädchen, die sich vorher positiv über Rechner geäußert hatte, während des Experiments keinen Rechner. Die Wahl dieser Gruppe hatte zur Folge, daß bedeutende Unterschiede in geäußelter Einstellung zu Elektronenrechnern zwischen Jungen und Mädchen auf jeder berücksichtigten Klassenstufe nicht festgestellt wurden. Dieses Ergebnis wirft interessante Fragen des Verhältnisses zwischen Verhalten, Einstellung und geäußelter Einstellung auf.

Se observó, de forma individual, un igual número de estudiantes mujeres y hombres (un total de 216) mientras resolvían un problema de matemáticas que requería computación. Una calculadora estaba disponible y los estudiantes tenían la opción de usarla o no. Respectivamente 67%, 53% y 58% eligieron hacerlo de cada uno de los grados estudiados. En los 3° y 6° años, no hubo diferencia significativa entre el uso espontáneo de la calculadora por mujeres y varones. Se encontró una diferencia significativa ($\alpha=0.05$) al nivel de 9° año, donde una mayor proporción de varones eligieron usar la calculadora.

El conocimiento previo de los estudiantes en lo referente a calculadoras y su actitud hacia ellas fueron medidos por medio de un cuestionario. Tal como se esperaba, el uso espontáneo de la calculadora por parte de los estudiantes y su actitud hacia ella estaban relacionados. Sin embargo, un gran número de estudiantes (principalmente mujeres) que expresaron una actitud positiva hacia las calculadoras, no eligieron usarlas durante la experiencia. Esto no llevó a encontrar una diferencia significativa entre la actitud expresada por mujeres y varones hacia calculadoras en ninguno de los niveles de grado considerados. Este resultado crea algunas preguntas interesantes en lo referente a la relación entre comportamiento, actitud y actitud expresada.

Roberta Mura est professeure agrégée, Département de didactique, Faculté des sciences de l'éducation, Université Laval, Québec, P.Q. G1K 7P4.