

Zeitschrift:	Bildungsforschung und Bildungspraxis : schweizerische Zeitschrift für Erziehungswissenschaft = Éducation et recherche : revue suisse des sciences de l'éducation = Educazione e ricerca : rivista svizzera di scienze dell'educazione
Herausgeber:	Schweizerische Gesellschaft für Bildungsforschung
Band:	20 (1998)
Heft:	1
Artikel:	Connaissances en mathématiques des élèves genevois du cycle d'orientation
Autor:	Pini, Gianreto / Gabriel, Fiorella
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-786231

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Connaissances en mathématiques des élèves genevois du cycle d'orientation

Résultats de l'étude internationale TIMSS

Gianreto Pini & Fiorella Gabriel

Cet article présente quelques-unes des analyses effectuées par le CRPP (Centre de recherches psychopédagogiques du Cycle d'orientation de Genève) concernant la partie de l'enquête internationale TIMSS destinée à évaluer les connaissances des élèves en mathématiques.

La première partie de l'exposé résume certains des résultats qui décrivent le niveau de réussite des élèves genevois en fonction de quatre variables principales (degré scolaire, filière d'étude, âge et sexe), ainsi que dans les divers domaines de compétences retenus par les auteurs de la recherche (Arithmétique, Géométrie, Algèbre, Analyse de données, Mesures et Proportions).

La deuxième partie illustre en revanche différentes types d'exploitations pédagogiques qu'une analyse relativement approfondie du contenu des épreuves semble suggérer en vue d'une réflexion plus générale sur les objectifs, les plans d'études et les méthodes inhérents à l'enseignement des mathématiques au Cycle d'orientation (secondaire I).

La participation de Genève à l'enquête TIMSS a été envisagée avec l'objectif d'utiliser les données obtenues dans le cadre de cette étude pour mieux cerner différents aspects relatifs à la maîtrise des élèves du cycle d'orientation en mathématiques et en sciences. Intervenant après plusieurs travaux réalisés sur le plan cantonal pour établir un bilan des connaissances acquises en mathématiques, cette démarche présentait un double intérêt.

- D'une part, elle permettait de situer le niveau de réussite des élèves genevois par rapport au niveau d'élèves de même âge et/ou de même degré scolaire appartenant à d'autres régions du pays. En effet, l'une des critiques souvent formulées à l'égard des études antérieures était précisément d'avoir complètement ignoré une approche comparative de cette nature. Par conséquent, certaines conclusions mettant en évidence le niveau parfois insatisfaisant

des élèves genevois semblaient relever d'appréciations partiellement arbitraires et difficilement justifiables. En l'absence de toute démarche comparative, la seule manière d'interpréter les résultats était en effet de fixer des critères pour ainsi dire *a priori*, reposant certes sur des conceptions pédagogiques plus ou moins largement admises, mais dont il était toujours possible de contester la légitimité ou l'adéquation (critères trop sévères, peu réalistes, excessivement ambitieux).

- Le deuxième avantage de cette démarche résidait dans le fait que les contenus de l'enquête TIMSS étaient le fruit d'un large consensus national et international sur un ensemble de compétences que les spécialistes s'accordaient à juger pertinentes pour des élèves de 13 - 14 ans.

Malgré les problèmes et les difficultés qu'une opération de cette nature et de cette envergure comporte inévitablement, le fait de disposer d'une base d'évaluation commune à plus de 40 pays très différents offrait la possibilité d'apprécier les compétences des élèves genevois d'un point de vue inhabituel certes, mais intéressant et instructif à plus d'un titre.

Les résultats que nous allons présenter se réfèrent à la partie de l'enquête TIMSS consacrée à la maîtrise des mathématiques. Ils ont été obtenus sur un échantillon de 679 élèves, 341 de 7e et 338 de 8e année (première et deuxième année de l'enseignement secondaire I).

On retiendra à cet égard que les élèves du cycle d'orientation sont répartis en deux grandes filières d'études, pré gymnasiale et non pré gymnasiale, qui conduisent respectivement vers des études longues d'une part et vers une formation de type professionnel d'autre part. La première de ces orientations réunit environ 75% de l'effectif d'une cohorte, et comporte deux sections en 7e (latine et scientifique) et trois en 8e (latine, scientifique et moderne). La filière non pré gymnasiale regroupe le quart restant des élèves de chaque degré, répartis dans les sections générale et pratique. Bien que ces deux dernières sections présentent certaines caractéristiques spécifiques, nous avons décidé de les réunir en un seul et même groupe pour toutes les analyses qui seront présentées ici.

A travers ces analyses, nous nous sommes efforcés d'étudier la situation des élèves genevois sous trois angles différents.

- a) Dans un premier temps nous souhaitions comparer les résultats des élèves du cycle d'orientation aux résultats obtenus dans d'autres cantons ou régions du pays. Signalons d'emblée que ce type d'analyse n'a pu être qu'esquissé, car les responsables suisses du projet TIMSS n'ont pas procédé à des comparaisons inter-cantonales systématiques, mais uniquement à des comparaisons entre régions linguistiques: Suisse alémanique, Suisse romande et Suisse italienne.
- b) Le deuxième aspect de notre analyse, sans doute le plus important, avait pour but d'étudier le niveau de réussite des élèves en fonction de quatre variables principales: le degré, le type d'orientation (filière d'étude et section), l'âge et le sexe. Rappelons à cet égard que si dans le cadre de l'enquête internationale seuls les résultats des élèves de 8e ont été pris en considération, la même épreuve a également été administrée à un échantillon d'élèves de 7e année, ce qui permet d'obtenir quelques éléments d'appréciation inté-

- ressants sur l'évolution des niveaux de maîtrise entre ces deux degrés.
- c) Le dernier point que nous avons abordé concerne la réussite des élèves dans les six grands domaines de compétences distingués par les responsables de la recherche: Arithmétique, Géométrie, Algèbre, Analyse de données, Mesures et Proportions.

Les résultats de nos analyses (réalisées dans le cadre du Centre de recherches psychopédagogiques du cycle d'orientation: CRPP) ont fait l'objet d'une publication récente relativement détaillée¹. Dans les pages qui suivent, nous nous limiterons donc à évoquer quelques-uns des constats les plus significatifs, et le ferons en réduisant au minimum l'énumération de résultats statistiques qui risqueraient d'alourdir inutilement la présentation.

1. Résultats genevois et résultats obtenus dans d'autres régions suisses

Comme nous avons déjà eu l'occasion de le préciser, la comparaison entre résultats genevois et résultats obtenus dans d'autres régions du pays n'a pu être envisagée que de manière relativement sommaire. Elle a donc fourni des résultats qui, sans être totalement dépourvus d'intérêt, demeurent grossiers et approximatifs, exigeant une interprétation prudente et limitant considérablement la portée des conclusions que l'on pourrait être tenté d'en déduire.

Malgré ces réserves et ces restrictions, on constate néanmoins que le niveau moyen de réussite des élèves genevois est *globalement inférieur* à celui qu'on observe dans d'autres régions du pays, l'écart ayant d'ailleurs tendance à *augmenter* avec le passage d'un degré à l'autre. A cet égard, la seule comparaison tant soit peu précise est celle que l'on peut effectuer avec *les élèves italophones* (tessinois dans la très grande majorité), de même âge et de même degré scolaire que les élèves genevois. On peut alors observer que la différence entre les moyennes des deux groupes (déjà relativement importante en 7e: 20 points²) s'accroît d'environ 50 % au cours du degré suivant. Pour apprécier correctement l'importance et la signification de ces écarts, on retiendra que, sur le plan national, l'évolution moyenne entre deux degrés successifs est généralement d'environ 40 points (28 points pour les élèves genevois entre 7e et 8e).

La comparaison avec l'ensemble des élèves alémaniques est en revanche plus problématique, car le résultat moyen de ce groupe peut dissimuler des disparités inter-cantonales parfois considérables. On remarque toutefois que, globalement, le niveau de réussite des élèves genevois est très proche de celui des élèves alémaniques de même âge, mais qui ont *une année de scolarité en moins* (508 et 503 respectivement pour les élèves genevois de 7e et les élèves alémaniques de 6e; 536 et 543 pour les élèves genevois de 8e et les élèves alémaniques de 7e).

Enfin, aucune comparaison véritablement satisfaisante ne peut être envisagée avec l'ensemble des élèves romands. En effet, à part Genève, seules les régions francophones du Valais et de Berne ont participé à l'étude. De ce fait, l'échan-

tillon romand ne présente pas les caractéristiques de représentativité requises pour ce type d'opération.

Assurément, l'explication des résultats révélés par nos analyses est délicate, et renvoie à des considérations de nature très diverse.

Mises à part les caractéristiques géographiques, culturelles ou sociologiques propres à chaque région du pays, l'une des difficultés principales réside dans la diversité parfois notable des différents systèmes scolaires cantonaux. A ce propos on retiendra par exemple que, dans certains cantons, le degré 6 fait déjà partie de l'enseignement secondaire I (au Tessin par exemple), tandis que dans d'autres (comme à Genève) il est encore rattaché à l'enseignement primaire. De plus, le nombre d'heures hebdomadaires attribué à l'étude de la discipline peut varier dans des proportions non négligeables d'un canton à l'autre, parfois même depuis le début de la scolarité obligatoire. Ainsi par exemple, entre les degrés 4 et 7, le Tessin réserve en moyenne une heure par semaine de plus à l'enseignement des mathématiques que le canton de Genève.

Une appréciation correcte de la situation exige toutefois que l'on se méfie des explications à première vue les plus évidentes, car, comme le montre l'étude effectuée sur le plan national, il ne semble pas y avoir de relation *claire* et *directe* entre le nombre d'heures d'enseignement réservées à la discipline et le niveau de réussite des élèves. Par ailleurs, il serait faux de penser que seuls des aspects liés à la structure ou à l'organisation de l'école genevoise soient responsables de la situation qui vient d'être évoquée: la dimension proprement pédagogique et didactique de l'enseignement est également en cause, et c'est sans doute à elle qu'il faudra accorder la plus grande attention.

2. Résultats des élèves en fonction du degré et de la section

Malgré le fait que les résultats des différentes sections ne soient pas directement comparables d'un degré à l'autre en raison des modifications introduites par les pratiques de réorientation et l'apparition en 8e de la section moderne, l'analyse des résultats met en évidence une *évolution très différente* des niveaux de réussite d'une section à l'autre.

En latine et en scientifique le «progrès» observé entre les moyennes de 7e et de 8e est respectivement de 69 et de 57 points, soit *nettement supérieur* à la différence entre les moyennes globales des deux degrés (28 points). En revanche, pour les élèves de générale et de pratique les résultats tendent plutôt à *se dégrader*, avec une diminution du niveau moyen de réussite légèrement inférieure à 15 points entre les degrés 7 et 8 (rappelons à ce propos que l'épreuve était la même pour les deux degrés et que, en 7e comme en 8e, les élèves appartenant à ces deux sections constituent près d'un quart de l'effectif total).

Les résultats de l'enquête TIMSS confirment donc un phénomène que plusieurs études du CRPP avaient déjà révélé concernant l'écart qui sépare les élèves de la filière prégymnasiale des élèves de la filière non prégymnasiale.

Déjà évident en 7e (64 points), cet écart s'accentue de manière très importante au cours du degré suivant (117 points), la différence entre les sections «extrêmes» (latine d'une part et générale-pratique de l'autre) passant de 76 à 158 points! Ainsi, dès la fin de la 8e, semblent coexister au cycle d'orientation au moins *deux populations clairement distinctes*, qui n'ont plus grand-chose en commun sur le plan des compétences scolaires et de l'aptitude à traiter des situations mathématiques plus ou moins complexes.

Entre ces deux catégories très contrastées, la 8e moderne présente des caractéristiques particulières. En effet, bien que formellement assujettie aux programmes et aux exigences de la filière prégymnasiale, cette section obtient des résultats non seulement *nettement inférieurs* à ceux qu'on observe pour les élèves de latine (- 93) et de scientifique (- 61), mais également inférieurs à la moyenne des élèves de la filière prégymnasiale *au cours du degré précédent!*

Le dernier point que nous souhaitons évoquer ici concerne la variabilité des résultats à l'intérieur de chaque degré. On constate en effet que si la dispersion des scores individuels reste relativement constante d'un degré à l'autre au sein de chaque section, elle augmente dans des proportions importantes pour l'ensemble de la cohorte, en raison des écarts qui se creusent entre les moyennes des différentes orientations. Le résultat le plus surprenant est toutefois à rechercher dans le fait que, contrairement à une opinion largement répandue, on trouve *la plus grande hétérogénéité des résultats au sein des sections les plus fortes* (latine et scientifique). Ce phénomène est particulièrement frappant en 8e, où l'écart entre le premier et le troisième quartiles est de 129 points pour les élèves de latine ($s = 74$, supérieur à la valeur de l'écart-type observée en 7e pour l'ensemble du degré), alors qu'il n'est que de 82 points en générale et pratique ($s = 63$). Pour illustrer le phénomène par une image un peu triviale et sans doute simpliste, on dira que dans une classe idéale de 20 élèves, le premier diffère du 5e plus que celui-ci ne diffère du 15e!

3. Résultats des élèves en fonction de l'âge et du sexe

Lorsqu'on étudie la réussite des élèves en fonction de l'âge, on observe au sein de chaque degré une *corrélation linéaire négative* entre ces deux variables: d'intensité relativement modeste en 7e ($r = -.159$) mais qui s'accentue très nettement au cours du degré suivant ($r = -.441$).

A cet égard, une analyse plus fine des résultats montre qu'en 8e ce sont les élèves avec une ou plusieurs années de retard scolaire qui se trouvent dans une situation particulièrement inconfortable. La corrélation entre âge et niveau de réussite baisse en effet très nettement si on considère uniquement les élèves dont l'âge est inférieur à 14 ans et 6 mois (63 % de l'effectif total: $r = -.094$) ou inférieur à l'âge moyen du degré ($r = -.071$)! Le phénomène qui vient d'être évoqué est d'ailleurs confirmé aussi par le fait qu'au cours de la 8e, l'écart entre le groupe d'élèves les plus jeunes (âge inférieur à l'âge moyen du degré) et le

groupe d'élèves les plus âgés (âge supérieur à l'âge moyen) est d'environ 75 points: soit *5 fois supérieur* à celui qui caractérise la comparaison de ces mêmes groupes en 7e, et *3 fois plus important* que le progrès moyen observé entre 7e et 8e. Il est également frappant de constater que la moyenne des élèves les plus âgés de 8e est *inférieure* à celle de l'ensemble des élèves du degré précédent.

Entre 7e et 8e on assiste donc à *un tournant important quant à l'influence de l'âge* (révélatrice notamment d'un parcours scolaire plus ou moins tortueux et accidenté) sur la réussite des élèves.

Cette situation recouvre en partie la répartition des élèves dans les différentes sections. En effet, au cours de la 8e, l'âge moyen augmente d'environ 2.5 mois lorsqu'on passe de la section latine à la section scientifique, et de celle-ci à la section moderne, tandis que l'âge moyen des élèves de générale et pratique est d'environ un an supérieur à celui des élèves de latine. De ce fait, les corrélations (négatives) entre âge et niveau de réussite sont nettement plus faibles à l'intérieur de chaque section que pour l'ensemble du degré (entre -.10 et -.25). On retiendra toutefois que le résultat des élèves de moderne est sensiblement inférieur à celui auquel on pourrait s'attendre en fonction de la relation globale entre l'âge moyen et le niveau de réussite des différentes sections.

Sur le plan national, l'étude de la relation entre le sexe des élèves et leur réussite scolaire a fait l'objet d'analyses relativement détaillées. Les résultats que nous avons obtenus pour les élèves genevois ont permis non seulement de mettre en évidence des différences de réussite entre garçons et filles, mais également (et c'est sans doute l'aspect le plus intéressant) d'identifier certains facteurs qui semblent interagir avec le sexe dans les mécanismes d'orientation, particulièrement lors du passage entre le 7e et le 8e degré.

En ce qui concerne le premier point, nous avons constaté que, comme pour l'ensemble du pays, la réussite des garçons est globalement *supérieure* à celle des filles. Il est toutefois à relever que les différences sont en général *d'ampleur assez modeste*, et qu'elles tendent à *s'atténuer* lorsqu'on passe de la 7e à la 8e année (respectivement 18 et 12 points).

Au-delà de ce constat global, nos résultats montrent également qu'au cours du degré 8 un *effet d'interaction* semble s'esquisser entre le sexe des élèves et la section à laquelle ils appartiennent. On observe en effet que les garçons obtiennent des résultats plus élevés dans les sections latine, générale et pratique, tandis qu'en moderne (et dans une moindre mesure en scientifique) les moyennes des filles sont supérieures aux moyennes des garçons. Il semblerait donc que les mécanismes d'orientation en vigueur *fonctionnent de manière partiellement différente* selon le sexe des élèves. Cette hypothèse est d'ailleurs corroborée non seulement par une sur-représentation assez marquée de l'un ou de l'autre sexe dans les différentes sections, mais également par le fait qu'en latine les garçons sont en moyenne de 2 mois plus jeunes que les filles, tandis qu'en scientifique et en moderne ils ont respectivement 3 et 4 mois de plus. Les résultats de l'enquête TIMSS révèlent donc l'existence d'un phénomène qui, sans être totalement inconnu, semble se présenter sous une forme relativement complexe et en partie inattendue.

4. Niveaux de maîtrise dans les divers domaines de compétences

Dans la deuxième partie de notre étude nous nous sommes intéressés à la réussite des élèves genevois par rapport aux six grands domaines de compétences distingués par les responsables de la recherche: Arithmétique, Géométrie, Algèbre, Analyse de données, Mesures et Proportions.

Cette analyse présentait un certain nombre de difficultés méthodologiques, dues principalement au fait que tous les élèves n'ont pas été soumis à un même répertoire d'items. A partir des données disponibles, nous avons tout de même procédé à l'établissement de scores individuels, indiquant, pour chaque élève, la proportion de réponses correctes par rapport au nombre total d'items qu'il a eu à résoudre dans chaque domaine (6 scores par individus). De ce fait, les moyennes que nous avons calculées peuvent être interprétées comme des proportions moyennes de réussite.

Les résultats de ces traitements *confirment pour l'essentiel* les tendances que nos analyses précédentes avaient permis de dégager. Ils apportent cependant aussi *quelques éléments nouveaux*, dont nous allons brièvement résumer les plus importants.

En 7e, la proportion moyenne d'exercices correctement résolus se situe le plus souvent entre 0.50 et 0.60 lorsqu'on passe d'un domaine de compétences à l'autre (en moyenne, 50% à 60% d'items réussis). Aux deux extrémités de ce classement on trouve les Proportions (0.477) et l'Analyse de données (0.740).

Au cours de la 8e, *les progrès les plus nets* concernent l'Algèbre (+ 0.14) et les Mesures (+ 0.10), tandis qu'en Analyse de données les résultats sont globalement les mêmes qu'au degré précédent. Le domaine caractérisé par *le niveau de réussite le moins satisfaisant* est celui qui concerne *la maîtrise des proportions*, comme on peut le constater en considérant le pourcentage moyen de réussite (56%) ou en comparant le résultat des élèves genevois à celui qui concerne l'ensemble des élèves suisses. Pour le reste, les moyennes relatives aux différents domaines semblent indiquer qu'en 8e il existe partout *une marge de progression appréciable*.

En ce qui concerne plus particulièrement la situation des différentes sections, on constate que les élèves de latine et de scientifique progressent de manière sensible dans tous les domaines, et notamment en ce qui concerne l'Algèbre (+ 0.20), les Mesures, la Géométrie et, partiellement, les Proportions. La section moderne obtient des résultats souvent inférieurs à ceux de la filière prégymnasielle au cours du degré précédent, tandis que la situation des élèves de générale et de pratique tend à se dégrader, avec plus de régressions (dans 4 domaines sur 6) que d'évolutions positives.

Précisons également qu'au cours de la 8e, les six domaines de compétences contribuent approximativement de la même manière à différencier les 4 sections (au sens de l'analyse discriminante), ou l'ensemble des élèves considérés individuellement (analyse en composantes principales). Une étude plus fine des données montre aussi que, dans les deux cas, c'est la variabilité relative à *la maîtrise de l'Arithmétique qui joue le rôle le plus important*. Dans le même

ordre d'idées, on constate que ce domaine de compétences est également celui qui opère la discrimination la plus nette entre élèves jeunes et âgés au cours du degré 8. Ces résultats présentent une signification pédagogique particulière sachant que cet aspect de la discipline plonge ses racines plus loin que d'autres dans le passé scolaire de l'élève. On peut donc supposer que si certains des problèmes relevés ici sont imputables à des caractéristiques propres au cycle d'orientation (organisation de l'enseignement, plans d'études, méthodes, pratiques d'orientation et de sélection), d'autres trouvent probablement leurs origines dans la formation antérieure des élèves, et notamment dans une maîtrise parfois insuffisante des fondements de la discipline.

5. Quelle utilité pédagogique ce type d'enquête peut-il avoir?

A une époque où les études de cette nature semblent s'imposer comme un aspect important de la recherche en éducation, il est normal de s'interroger sur l'utilité qu'elles peuvent avoir et sur le type d'exploitation pédagogique auquel elles sont susceptibles de donner lieu.

Sur la base de l'expérience réalisée dans le cadre de l'enquête TIMSS, nous croyons pouvoir situer les avantages de ces études à *deux niveaux* différents.

On admettra tout d'abord que des résultats comme ceux qui viennent d'être résumés présentent un intérêt majeur pour qui s'intéresse au fonctionnement d'un système de formation, et notamment pour les responsables scolaires et politiques qui sont en charge des destinées de l'école. En effet, bien que ces résultats n'ont de valeur que descriptive, ils permettent de mieux cerner les caractéristiques de certains phénomènes: condition indispensable pour que l'on puisse parvenir à une véritable compréhension des choses et, le cas échéant, envisager les ajustements ou les modifications qui pourraient se révéler utiles. Certes, des études conçues et réalisées sur un plan plus local permettent dans une certaines mesure de poursuivre le même type d'objectifs. Nous avons cependant déjà relevé quelques-unes des limites que ces démarches comportent, et par conséquent, même si l'on considère que leur rôle demeure essentiel, il serait peu raisonnable de refuser des approches qui peuvent compléter et enrichir notre connaissance de l'école.

Pour le reste, nul besoin n'est ici de rappeler qu'une attitude visant à perpétuer des formes d'isolationnisme plus ou moins intransigeantes est aujourd'hui difficilement concevables dans tous les domaines de la vie sociale, culturelle ou économique. Pas moins en matière d'éducation que partout ailleurs, le choix de l'*«Alleingang»* (tentation davantage romande qu'alémanique si l'on en juge par la participation des uns et des autres à l'enquête TIMSS ...) ne saurait préfigurer une véritable politique d'avenir.

Mais l'intérêt de ces études à grande échelle se situe aussi, et peut-être surtout, *sur un plan plus strictement pédagogique*, comme nous essaierons de le montrer brièvement en guise de conclusion.

Une partie importante des travaux entrepris par le CRPP a porté sur une analyse minutieuse et approfondie des contenus de l'enquête TIMSS, pour essayer, d'une part, de *dégager les conceptions de l'enseignement* qui lui sont sous-jacentes et, d'autre part, d'*affiner et de préciser certains résultats* mis en évidence par les traitements statistiques qui précédent.

Effectuée par *Alain Correvon et Jane Seligmann*, cette étude a fourni plusieurs éléments intéressants³, dont on pourrait difficilement donner un aperçu tant soit peu complet et détaillé dans le cadre de cette brève présentation. À travers quelques exemples particulièrement significatifs, nous nous limiterons donc à montrer l'utilité des résultats de ce travail pour une réflexion générale sur les objectifs, les plans d'études et les méthodes qui régissent l'enseignement des mathématiques.

- Un premier aspect qui mérite d'être signalé concerne l'*existence de divergences assez fondamentales* entre la conception de l'enseignement que les responsables de l'enquête TIMSS semblent privilégier et celle qui sous-tend l'approche actuellement en vigueur au cycle d'orientation. Ce phénomène est déjà perceptible lorsqu'on compare la répartition et l'organisation des différents contenus en domaines de compétences, mais apparaît de manière encore plus nette si l'on considère la nature même des savoirs et des savoir-faire que l'apprentissage devrait permettre d'acquérir et de développer. On constate en effet que TIMSS accorde une place souvent prépondérante aux applications «concrètes» (ou «pratiques») des différentes notions, tandis que l'enseignement genevois (malgré la rénovation des plans d'études accomplie au cours des années quatre-vingt) reste encore très soumis aux principes qui avaient caractérisé les réformes de la génération précédente, et qui trouvaient leurs sources d'inspiration dans la théorie des ensembles et les mathématiques dites modernes. De ce point de vue, l'approche de la discipline demeure *excessivement formelle et très abstraite* pour une proportion importante d'élèves, ce qui risque d'entraver la compréhension et de faire obstacle à une maîtrise véritablement efficace des différents sujets d'étude.
- Un peu dans le même ordre d'idées, les programmes du cycle d'orientation mettent trop souvent l'accent sur *des connaissances purement techniques et «calculatoires»* (recherche de fractions équivalentes; amplifications, simplifications, transformations de fractions, etc.), tandis que les auteurs de TIMSS semblent accorder plus d'importance à des compétences qui présentant une «forte valeur ajoutée» sur le plan formatif (sens des nombres, maniement intuitif des probabilités, estimations et approximations par exemple), à des modes de raisonnement proprement mathématiques et à la résolution de problèmes. En ce qui concerne ce dernier aspect tout particulièrement, la place qui lui est réservée dans les manuels de 7e et de 8e paraît nettement insuffisante. Dans ces documents on trouve en effet très peu de «problèmes à texte», dont la plupart comporte d'ailleurs une seule étape de résolution et l'application «quasi-mécanique» de procédés ou d'algorithmes appris et exercés juste avant.
- L'analyse des contenus figurant dans les différentes épreuves semble indiquer que certaines notions importantes (et notamment celles qui se réfèrent à

l'étude des *proportions*) apparaissent dans les plans d'études genevois *plus tardivement qu'ailleurs*. En partie, les résultats décevants des élèves du cycle d'orientation dans ce domaine s'expliquent probablement par le fait que la notion de rapport est abordée de manière systématique uniquement au cours du 9e degré. Or, lorsqu'on considère le rôle essentiel de ce concept, aussi bien pour faire face à diverses situations de la vie quotidienne que dans la perspective des apprentissages scolaires ultérieurs, il est légitime de se demander s'il ne devrait pas intervenir plus précocément dans le cursus scolaire d'élève. On relèvera en tous cas qu'il occupe une position de premier plan au sein de l'enquête TIMSS, apparaissant dans environ un tiers des items relatifs à la maîtrise des proportions.

- Une étude détaillée des questions proposées aux élèves fait apparaître *une grande variété dans la manière de concevoir l'étude de la plupart des notions*, notamment en ce qui concerne les contextes d'application possibles ou les liens qu'elles peuvent entretenir avec d'autres aspects de la discipline (géométrie et mesures; géométrie, rapports et proportions; etc.). Cette situation semble contraster avec l'approche en vigueur au cycle d'orientation, où chaque sujet est souvent présenté, exercé et évalué en tant que tel, sous des formes *peu diversifiées* et de manière relativement *stéréotypée*. De plus, rares sont les liens explicitement établis par les plans d'études entre des notions ou des domaines plus ou moins proches, ce qui n'est pas de nature à favoriser la construction d'un corpus de connaissances cohérent et solide, mais en même temps suffisamment souple et dynamique.
- Les résultats de l'enquête TIMSS montrent également que, chez certains élèves notamment, les connaissances acquises à un moment donné *se dégradent avec une étonnante rapidité*, et quelquefois disparaissent presque totalement un an plus tard. Assurément, l'explication de ce phénomène doit faire appel à des facteurs multiples et variés, dont les plus importants concernent probablement la difficulté de certains élèves à ancrer solidement les savoirs nouvellement acquis sur des bases parfois trop instables et excessivement fragiles. On peut cependant supposer que, en partie du moins, cette dégradation des connaissances soit imputable à une conception *beaucoup trop sectorielle et compartimentée* de l'enseignement. A cet égard, une fois terminée la période consacrée à l'apprentissage de chaque notion particulière, les notions ne sont le plus souvent pas reprises (ou «remobilisées», selon le terme inélégant à la mode aujourd'hui), ni exercée de manière systématique.
- Un dernier aspect qu'il nous semble utile d'évoquer concerne une exploitation particulière des données de l'enquête TIMSS, pour affiner les résultats parfois un peu sommaires fournis par les méthodes usuelles de l'analyse statistique. A titre d'illustration nous présentons deux exemples qui semblent assez révélateurs.
Nous avons déjà signalé que les traitements statistiques effectués dans le cadre de cette étude montrent des différences claires et massives entre les niveaux de réussite de la filière prégymnasiale et de la filière non prégymnasiale. Au-delà de ce constat global, on peut toutefois remarquer que, dans

chacun des deux degrés, quelques items sont mieux réussis par les élèves des sections générale et pratique que par les autres. Mises à part des considérations de nature plus ou moins contingente qui peuvent rendre compte de ce phénomène, une analyse détaillée des items semble suggérer l'existence possible de facteurs plus systématiques, dont on n'aurait pas nécessairement soupçonné l'existence *a priori*. En effet, les élèves des sections les moins fortes parviennent parfois à se hisser au niveau de leurs camarades lorsqu'il s'agit de répondre à des questions qui portent sur des définitions et des règles de calcul élémentaires (en algèbre notamment), ou qui requièrent certaines formes de raisonnement simples mais suivies sans faire appel à des outils mathématiques «pointus». Face à de telles situations, on peut penser que (par un effet lié à la nature du contrat didactique) les élèves de la filière pré gymnasiale soient plus enclins à rechercher des méthodes de résolution pour ainsi dire «canoniques», et à les utiliser même lorsqu'ils les maîtrisent de manière imparfaite, ou lorsqu'elles ne sont pas réellement appropriées. En revanche, les élèves dont la démarche est moins soumise à ce type de réflexe, s'efforcent de s'en sortir par des procédés en apparence plus «artisiaux», mais qui, lorsqu'ils s'appuient sur une véritable démarche logique, peuvent se révéler payants et conduire avec succès au résultat recherché.

Le deuxième exemple présente certaines analogies avec celui qui vient d'être évoqué, car, bien que les filles obtiennent des résultats globalement inférieurs à ceux des garçons, elles réussissent mieux que ces derniers un certains nombre d'items. Une fois encore, l'analyse semble indiquer que le phénomène n'est probablement pas dû uniquement à des facteurs accidentels et fortuits. On remarque en effet qu'il se produit surtout lorsque la situation comporte un certain degré de complexité, exigeant une démarche de résolution bien structurée et organisée en plusieurs étapes successives. Il n'est dès lors pas exclus que certaines qualités (dont on s'accorde généralement à reconnaître qu'elles caractérisent davantage le comportement scolaire des filles que celui des garçons: concentration; persévérance; travail minutieux, méthodique, méticuleux) puissent jouer un rôle non négligeable dans certains cas, donnant lieu à un phénomène qu'une simple analyse statistique des données permettrait difficilement de percevoir.

En l'état actuel des choses, les exemples qui viennent d'être relatés décrivent des constats à peine plus qu'anecdotiques, et ne permettent donc pas de tirer quelque conclusion générale que ce soit. Ils ouvrent néanmoins des pistes de réflexion et de recherche intéressantes, qui, dans la perspective d'une différenciation véritablement efficace de l'enseignement, pourraient conduire à élaborer des approches pédagogiques mieux adaptées aux caractéristiques et à la spécificité de différents sous-groupes d'élèves.

NOTES

- 1 Gabriel, Fiorella (Sous la direction de) (octobre 1997). A propos d'une enquête internationale: les maths. Genève: Centre de recherches psychopédagogiques du Cycle d'orientation.
Le bilan des résultats obtenus par les élèves genevois du Cycle d'orientation constitue la première partie de ce rapport (pp. 1 - 37).
- 2 Les résultats étant exprimés sur une échelle standardisée, l'interprétation directe des différences observées est parfois difficile. L'appréciation est toutefois facilitée en considérant un certain nombre de termes de référence: par exemple le fait que le progrès moyen entre 7e et 8e est à Genève de 28 points ou le fait que les écarts-types des différentes distributions varient en général entre 70 et 90 points.
- 3 Les résultats de cette étude sont présentés dans la deuxième partie du rapport de recherche cité dans la note 1 (pp. 53 - 122).

Mathematikkenntnisse der Schüler des Cycle d'orientation in Genf

Zusammenfassung

Dieser Artikel stellt einige Analysen vor, die der CRPP (Centre de recherches psychopédagogiques du Cycle d'orientation de Genève) im Bereich Mathematik der internationalen TIMSS durchgeführt hat.

Der erste Teil gibt einen Überblick über den Leistungsstand der Schüler verschiedener Teilgruppen (Klassenstufe, Schultyp, Alter, Geschlecht) in den verschiedenen Fachbereichen (Arithmetik, Geometrie, Algebra, Analyse, Messen und Proportionalität).

Der zweite Teil zeigt den pädagogischen Nutzen, den man aus einer detaillierten und differenzierten Inhaltsanalyse der Testaufgaben in Verbindung mit dem lokalen Lehrplan, den Zielsetzungen und der Fachdidaktik ziehen kann.

Conoscenze in matematica degli allievi del Cycle d'orientation di Ginevra

Riassunto

Le scopo di questo articolo è di presentare alcune analisi effettuate dal CRPP (Centre de recherches psychopédagogiques du Cycle d'orientation di Ginevra)

per quanto riguarda la parte dell'indagine internazionale TIMSS destinata a valutare le conoscenze degli allievi in matematica.

La prima parte dell'articolo riassume i risultati che descrivono le prestazioni degli allievi ginevrini in funzione di quattro variabili principali (classe frequentata, sezione, età e sesso), come pure nelle varie aree disciplinari considerate dagli autori della ricerca (Aritmetica, Geometria, Algebra, Analisi di dati, Misure e Proporzioni).

La seconda parte cerca invece di illustrare diverse applicazioni pedagogiche suggerite da un'analisi relativamente dettagliata dei contenuti presenti nelle varie prove, e che potrebbero rivelarsi utili nell'ottica di una riflessione generale sugli obiettivi, i programmi ed i metodi relativi all'insegnamento della matematica.

Achievement in mathematics of pupils of the Genevan Cycle d'orientation

Summary

This article presents some analyses carried out by the CRPP (Centre de recherches psychopédagogiques du Cycle d'orientation de Genève) concerning the mathematical section of the international TIMSS study.

The first part exposes certain results obtained by the students in the different test domains (arithmetics, geometry, algebra, data analysis, measures and proportions) according to the four main variables taken into account (grades, schooltype, age and gender).

The second part shows the pedagogical use of a relatively detailed content analysis of each test domain linked to the curriculum, the goals and the didactical options of local schools.