

Éclairages sur les résultats genevois de PISA 2003 en mathématiques

Ninon Guignard, Christian Nidegger

La publication des résultats de la deuxième enquête PISA, enquête réalisée en 2003 avec une centration spécifique sur les mathématiques, est l'occasion de raviver, à Genève notamment, un débat qui demeure au centre de la préoccupation des partenaires de l'école et, plus largement, de l'ensemble des citoyens.

Les publications nationales et régionales présentent un certain nombre de résultats genevois. Le succès et la notoriété de PISA font que chacun s'empare de ces résultats, essaie de les interpréter et les commente en fonction de ses interrogations et de ses préoccupations concernant le système scolaire.

Au-delà des premiers résultats qui rejettent Genève en queue de peloton suisse, il convient d'analyser et de comprendre leur signification, les positions qu'ils confortent, afin de mieux saisir comment l'écolier genevois se situe face à l'école, face aux matières enseignées avec leurs contenus et leurs approches. Cette enquête vise aussi la façon d'enseigner, les a priori vis-à-vis des élèves et de leurs difficultés.

Dans ce contexte, il nous a semblé utile d'analyser et de commenter les résultats genevois dans le cadre d'une enquête internationale comme PISA. La présente note vise trois objectifs principaux :

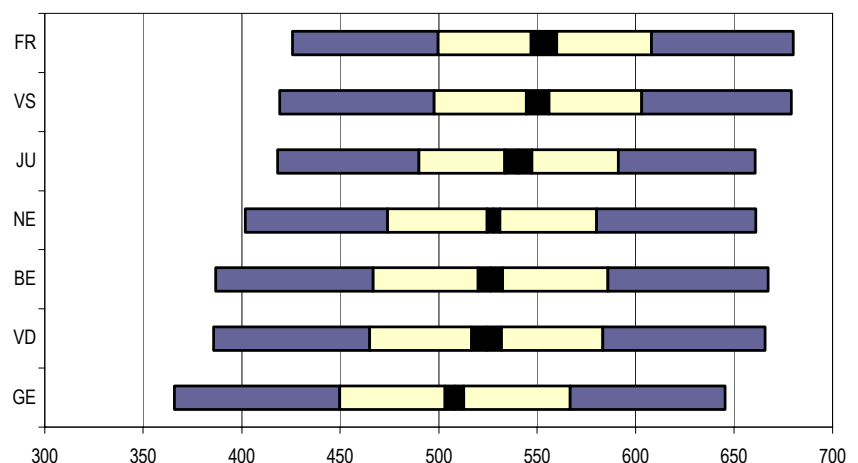
- rappeler les apports et les limites de l'enquête PISA notamment pour le contexte genevois ;
- rappeler et commenter les résultats

genevois en comparaison régionale, en particulier dans le domaine central de l'enquête 2003 : les mathématiques ;

- analyser et interpréter les résultats genevois en termes de forces et faiblesses de l'école genevoise tels qu'ils ressortent des informations fournies par PISA.

La seconde enquête PISA a été réalisée en mai 2003 auprès de 20'000 élèves de Suisse (dont 10'000 en Suisse romande) de 15 ans (comparaisons internationales) et de 9^e année (comparaisons régionales et cantonales). Les élèves devaient répondre pendant deux heures à un cahier de test puis à un questionnaire sur leurs caractéristiques socio-démographiques, leurs opinions et représentations des apprentissages et sur diverses dimensions de leur environnement familial et scolaire.

Graphique 1 : Dispersion des résultats moyens en mathématiques en Suisse romande



Lecture : Le graphique ci-dessus met en évidence le spectre des performances (dispersion) de 90% des résultats des élèves. La zone claire de la barre représente le 50% des élèves qui se situent au centre de la distribution, le trait noir au milieu de la barre indique la moyenne avec l'intervalle de confiance, le segment foncé de droite le 20% des élèves aux meilleurs résultats et le segment foncé de gauche le 20% des élèves ayant les moins bons résultats. Plus la barre est longue, plus les résultats des élèves sont dispersés.

SRED

12, quai du Rhône
1205 Genève - Suisse
T. ++41 22 327 57 11
F. ++41 22 327 57 18
www.geneve.ch/sred

Que mesure PISA ?

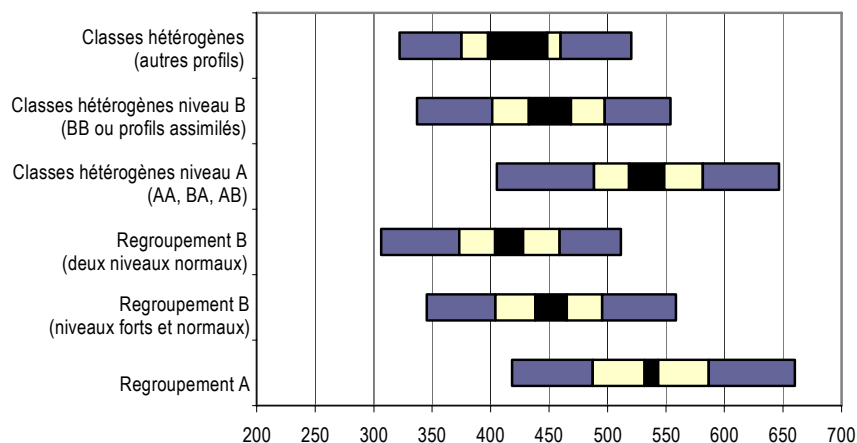
Pour PISA, « il s'agit de déterminer dans quelle mesure les élèves ont acquis un large bagage de savoirs et de savoir-faire en lecture, en mathématiques et en sciences dont ils auront besoin dans leur vie adulte. L'évaluation des compétences transversales fait également partie intégrante du cycle PISA 2003, par le biais de la composante portant sur la résolution de problèmes »¹.

Dans PISA, les connaissances et les compétences évaluées ne sont pas définies en tant que dénominateur commun des programmes scolaires nationaux, mais en tant que connaissances et aptitudes jugées essentielles dans la vie de tous les jours. Ainsi « privilégier le contenu des programmes d'enseignement aurait pour effet de borner l'attention aux éléments de ces programmes qui sont communs à tous les pays, ou à la plupart d'entre eux. Il faudrait donc multiplier les compromis, ce qui déboucherait sur une évaluation trop restrictive... »².

Il n'est donc pas inutile de rappeler que PISA ne vise pas à mesurer précisément si les élèves genevois ont acquis les connaissances qui leur ont été enseignées en classe mais à appréhender s'ils sont capables d'utiliser un certain nombre de savoirs et de compétences dans un contexte proche de la vie quotidienne. Ce qui revient à une mesure du résultat de l'enseignement plutôt qu'à une mesure de ce qui est enseigné. On observera toutefois que la plupart des problèmes proposés aux élèves correspondent à des tâches qui peuvent être de nature scolaire.

Rappelons également que ce dispositif est mis en place dans une visée de comparaison des pays (ou de parties de pays) entre eux et que l'ensemble des instruments (tests, questionnaires) est construit dans ce but. Il n'est donc pas possible de tenir compte de toutes les spécificités de

Graphique 2 : Dispersion des résultats moyens en mathématiques en fonction du profil des élèves genevois



chaque système national et a fortiori de sous-systèmes comme les cantons. Cependant, l'intérêt de l'enquête réside justement dans la possibilité de comparer les systèmes ou sous-systèmes à l'aide d'instruments fiables et validés à large échelle. Ces comparaisons permettent de mettre en évidence les forces et les faiblesses des différents systèmes. Cette meilleure connaissance contribue à donner un certain nombre de pistes pour les actions à mener pour améliorer nos systèmes éducatifs.

PISA 2003 : accent sur les mathématiques

Globalement, on remarque d'abord une grande stabilité des résultats moyens entre l'enquête 2000 et l'enquête 2003 tant au plan international que régional et local. Ce n'est pas surprenant, les systèmes scolaires sont complexes et tout changement prend du temps. Cette relative stabilité constitue certainement un élément qui permet d'assurer sur le long terme les conditions nécessaires à ce que tous les élèves puissent bénéficier d'un enseignement adéquat.

En comparaison avec les résultats obtenus sur le plan national et romand, Genève se situe parmi les cantons les moins bien lotis dans les quatre domaines testés. De plus, Genève fait partie des cantons présentant la plus grande dispersion entre les résultats des plus faibles et des meilleurs élèves.

L'enquête réalisée en 2003 avait pour thème principal les mathématiques. La lecture, les sciences et la résolution de problèmes (nouveau thème en 2003) étaient quant à eux des domaines mineurs.

Comme pour les autres domaines investigués par PISA, les résultats des élèves en mathématiques sont moins bons à Genève que dans les autres cantons, mais la moyenne se situe au-dessus de celle de l'OCDE (graphique 1). Cependant, ce qui est le plus frappant, ce ne sont pas les différences de moyennes entre les cantons mais la grande dispersion des résultats observée dans tous les cantons, Genève étant l'un des cantons où l'écart entre les élèves ayant les résultats les plus faibles et les meilleurs est parmi les plus importants.

Profils d'élèves : une certaine superposition des résultats

Cette forte dispersion s'observe également à l'intérieur des cantons. Pour chacun des deux systèmes existant à Genève (à regroupements différenciés ou à niveaux et options), des niveaux en allemand et en mathématiques donnent lieu à des profils et à des orientations ultérieures différentes. C'est pourquoi nous avons décidé de définir six profils en fonction des niveaux dans ces deux disciplines (graphique 2).

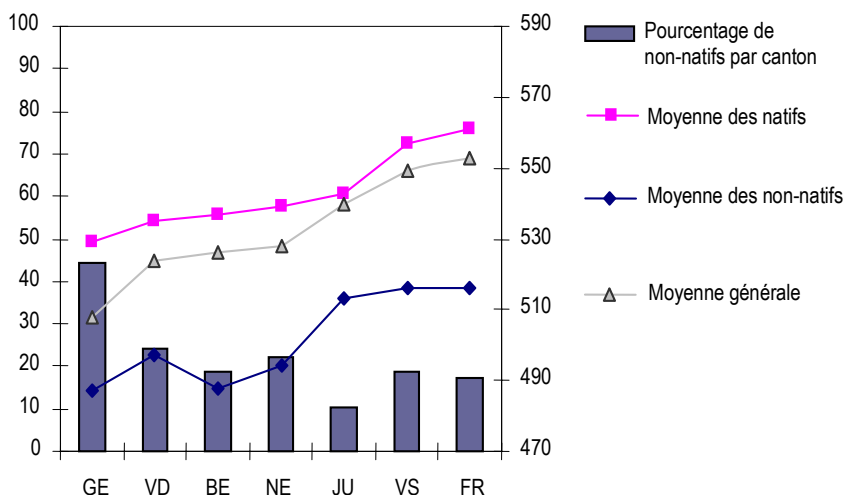
Pour ce qui concerne les compétences en mathématiques, les résultats suivent une

Mathématiques : quatre sous-domaines

Les problèmes de PISA sont conçus autour de quatre grands domaines ou « idées majeures » ; chacun recouvre un ensemble de notions, de concepts et de représentations.

1. Le domaine **Espace et formes** recouvre non seulement des éléments de géométrie mais permet également d'inférer les représentations des élèves en matière d'espace, leur capacité à imaginer des transformations et des déplacements d'objets, leur aptitude à changer de point de vue.
2. Le domaine **Variations et relations** constitue un vaste champ notionnel comportant les applications, les fonctions, les relations d'égalité ou d'inégalité. Celles-ci concernent les ensembles numériques ou géométriques et se présentent sous de multiples formes, notamment symboliques, algébriques, géométriques, graphiques.
3. Le domaine **Incertitude** est un thème relatif aux probabilités et aux statistiques.
4. Le domaine **Quantité** relève globalement de l'arithmétique ; il concerne la quantification, la mesure, l'idée que se font les élèves du nombre et des opérations.

Graphique 3 : Pourcentage de non-natifs et performance en mathématiques



logique à laquelle on pouvait s'attendre, étant donné que les niveaux des élèves sont déterminés notamment par leurs résultats scolaires en mathématiques. Ce sont les élèves des regroupements A et les élèves des classes hétérogènes avec les meilleurs niveaux en mathématiques et en allemand qui obtiennent les résultats les plus élevés (respectivement 538 et 533 points). A l'autre extrême, les élèves des regroupements B avec les niveaux les plus faibles et leurs équivalents des classes hétérogènes ont les résultats les moins élevés (respectivement 416 et 423 points). On notera toutefois que dans les programmes menant à des études longues, on observe un certain recouvrement concernant les compétences des élèves les moins bons avec ceux qui obtiennent les meilleures performances dans le profil se situant juste en dessous (par exemple dans les regroupements A et B fort-normal, il y a une proportion importante d'élèves qui obtiennent des résultats équivalents).

Caractéristiques personnelles et scolaires des élèves : quelle incidence sur leurs résultats ?

On relève des caractéristiques spécifiques aux élèves genevois, notamment une part plus importante que dans les autres cantons d'allophones et de non-natifs (graphique 3). On notera toutefois que malgré cette forte proportion de non-natifs, l'écart entre natifs et non-natifs est du même ordre à Genève (42 points) que celui observé dans d'autres cantons, comme Neuchâtel et Fribourg (45 points). Ces caractéristiques spécifiques de la population scolaire genevoise pourraient expliquer les résultats plus faibles en

comparaison régionale, mais seulement en partie, car d'autres caractéristiques ont ainsi une influence.

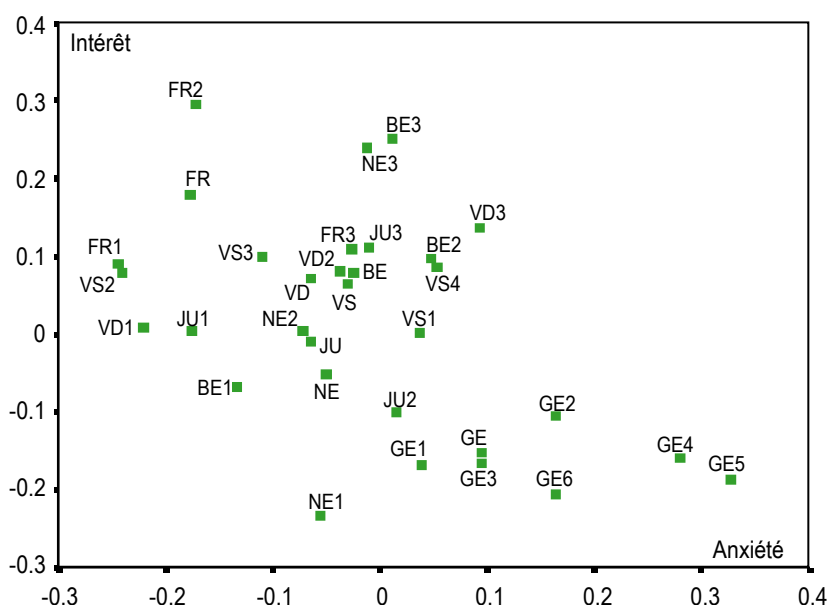
Les éléments d'environnement familial et de contexte scolaire jouent également un rôle. Ainsi, à Genève, les ressources éducatives de la famille (comme par exemple avoir à la maison un endroit calme pour travailler) sont de moindre effet sur les résultats alors que le fait de pouvoir disposer de ressources informatiques dans le cadre de la famille a un impact sur les performances. Il faut rele-

ver que les élèves genevois signalent plus que tous les autres leur anxiété face aux mathématiques et leur manque d'intérêt pour cette discipline. Du point de vue des filières cantonales, à Genève, le faible intérêt est à peu près le même partout, alors que l'anxiété déclarée par les élèves est plus grande dans les filières les moins élevées. Au contraire, dans d'autres cantons comme Neuchâtel, l'anxiété (plus faible qu'à Genève) est la même dans toutes les filières alors que l'intérêt est plus grand dans la filière la plus faible (graphique 4).

De plus, les résultats montrent que si les performances moyennes varient entre les cantons de manière significative, ces variations sont de loin plus importantes à l'intérieur de chaque canton, notamment entre les sections et les filières.

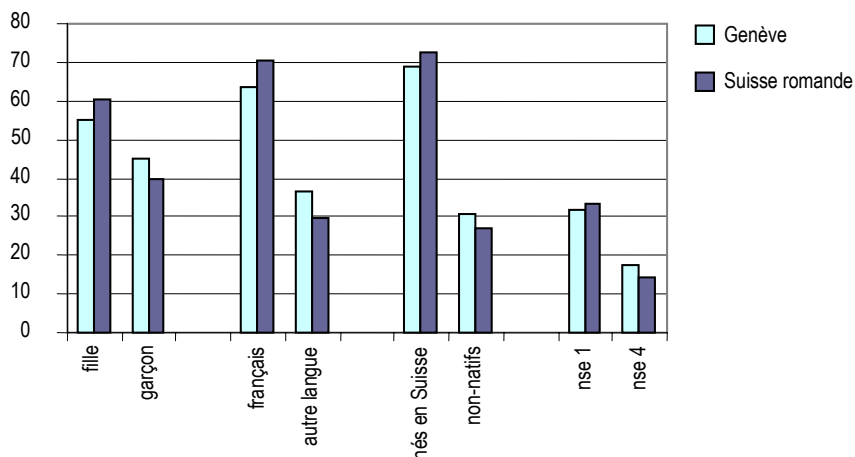
Le profil des élèves faibles en mathématiques (niveaux <1 et 1) se caractérise un peu différemment à Genève par rapport à la Suisse romande en fonction des différentes variables socio-démographiques. Toutefois, d'après le graphique 5, ces différences ne sont pas aussi marquées que pourraient le laisser supposer les spécificités de la population scolaire genevoise. Par exemple, la proportion de non-natifs ou d'allophones est près de deux fois plus importante à Genève qu'ailleurs en Suisse romande, alors que

Graphique 4 : Anxiété et intérêt pour les mathématiques dans les différents cantons et suivant les filières scolaires



GE1 regroupement A, GE2 regroupement B (profil Fort), GE3 regroupement B (profil Normal), GE4 hétérogène (profil type A), GE5 hétérogène (profil type B), GE6 hétérogène (autre profil)
 JU1 hétérogène (profil exigences "étendues"), JU2 hétérogène (profil exigences "moyennes"), JU3 hétérogène (profil exigences "de base")
 NE1 maturités, NE2 moderne, NE3 préprofessionnelle
 VD1 VSB, VD2 VSG, VD3 VSO
 BE1 maturité, BE2 moderne, BE3 générale
 FR1 pré-gymnasiale, FR2 générale, FR3 pratique
 VS1 lycée-collège, VS2 CO (profil type niveau 1), VS3 CO (profil type niveau I/II), VS4 CO (profil type niveau II)

Graphique 5 : Caractéristiques des élèves ayant des performances faibles (niveaux 1 et <1)



le graphique montre une différence de quelques pourcents pour les élèves faibles. D'autre part, ce même graphique permet de constater que les élèves faibles ne se recrutent pas seulement parmi les élèves non-natifs, allophones ou de niveau socio-économique (nse) faible.

En Suisse, et également en Suisse romande, la performance des filles en mathématiques est inférieure à celle des garçons. La différence atteint 24 points et est statistiquement significative. Dans bien des pays de l'OCDE, cette différence n'existe pas. L'écart le plus marqué apparaît dans le domaine de l'espace : il atteint 32 points. A Genève, cette différence est un peu atténuée et inférieure à la moyenne suisse.

Quelles mathématiques dans PISA ?

En ce qui concerne les mathématiques, l'enquête PISA vise à mesurer *la culture mathématique* des élèves, qui est définie comme « l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre les divers rôles joués par les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés à leur propos et à s'engager dans des activités mathématiques en fonction des exigences de sa vie en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi »³.

Pour réaliser cet objectif, les questions mathématiques se présentent toutes sous la forme de situations-problèmes qui se veulent proches de la vie courante. Bien qu'ils ne visent pas à évaluer des savoirs particuliers, les problèmes des premiers niveaux ressemblent souvent à des activités scolaires telles qu'elles sont pratiquées dans toute la Suisse. En revanche, les situations relatives aux hauts niveaux obligent les élèves à mobiliser puis à

choisir parmi leurs connaissances et leurs savoir-faire ceux qui conviennent et qui pourront alimenter raisonnements et stratégies de manière différenciée et créative. Cet objectif général de PISA rejoint la finalité des nouveaux moyens romands d'enseignement des mathématiques pour l'école obligatoire : permettre à l'élève de se préparer à affronter les nombreuses situations problématiques qu'il rencontrera dans sa vie sociale et professionnelle.

Cinquante-quatre problèmes, représentant 87 questions, gravitent autour de quatre thèmes ou domaines principaux. Ils sont répartis à travers 13 cahiers et leur nombre dépend du cahier. Tous les élèves répondent à près de 50 questions dans au moins deux disciplines (mathématiques, lecture, sciences ou résolution de problèmes non numériques).

Le graphique 6 présente les moyennes cantonales dans les quatre sous-domaines des mathématiques. En Suisse romande, malgré des différences de composition de la population et de l'organisation scolaire qui varie beaucoup, les cantons possèdent quasiment tous le même profil mathématique.

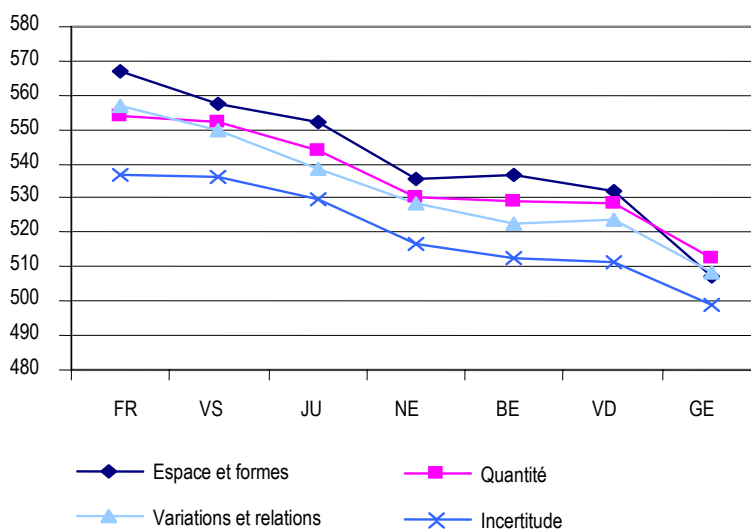
Le domaine *Incertitude* est le moins bien réussi par tous les cantons, ce qui s'explique par sa quasi-absence dans les programmes suisses. Toutefois le niveau atteint, proche de la moyenne OCDE, permet d'affirmer que les élèves sont capables d'aborder des problèmes qui leur sont peu familiers et même d'en réussir une bonne partie.

C'est dans le domaine *Espace et formes* que les élèves suisses sont les plus performants, puis viennent *Quantité*, et *Variations et relations*. Genève est une exception : ses élèves n'obtiennent en géométrie que la troisième position, le domaine le mieux réussi étant l'arithmétique (*Quantité*).

Si, à Genève, il y a trois fois plus d'élèves que dans les cantons de Fribourg, du Valais et du Jura qui n'atteignent que les niveaux <1 et 1, il y a aussi la moitié moins d'élèves qu'à Fribourg qui réussissent les problèmes des niveaux les plus élevés (5 et 6). En revanche, le niveau 3 est atteint quasiment par la même proportion d'élèves dans tous les cantons romands, y compris Genève (graphique 7).

Pour tous les cantons suisses ayant participé à l'enquête, on observe une légère corrélation entre, d'une part, les compétences et le niveau des élèves en mathématiques et, d'autre part, le nombre

Graphique 6 : Performances moyennes dans les quatre sous-domaines des mathématiques en Suisse romande



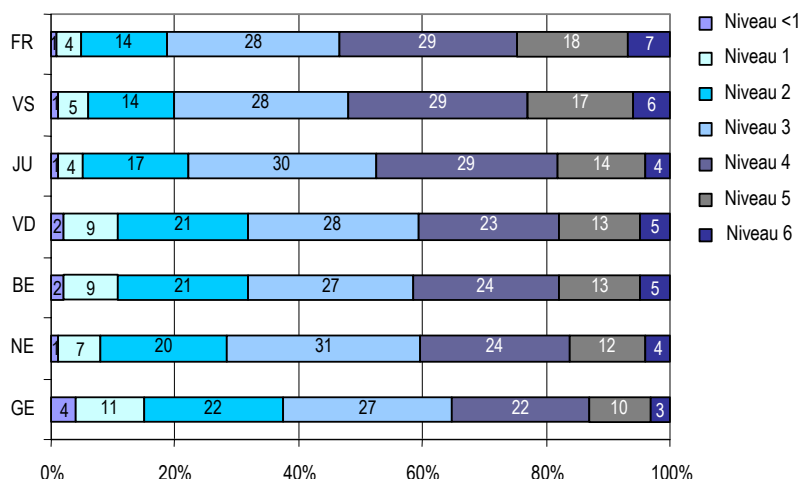
d'heures consacrées à l'enseignement de cette discipline. Deux cantons diffèrent, le Tessin et Genève : si le temps pour apprendre est indiscutablement essentiel, encore faut-il s'interroger sur les contenus qui le remplissent.

Écarts négatifs et exceptions positives

Pour la plupart des questions mathématiques, Genève se situe peu ou prou au dessous de la moyenne romande. Les écarts les plus considérables et les plus nombreux s'observent essentiellement en géométrie, domaine présentant les meilleures performances non seulement de la part des élèves romands mais des élèves suisses en général. Ces forts écarts en géométrie concernent principalement les questions de niveaux moyens (3 et 4) définies par PISA comme groupe de *connexion*. Plus difficiles que celles du groupe de *reproduction*, elles en constituent le prolongement en ce sens qu'elles font appel à un cadre tout aussi familier. Cependant elles nécessitent une approche et une représentation plus approfondies, ainsi qu'un plus grand nombre de liens entre les notions, d'où le terme de *connexion*.

La résolution des problèmes les moins bien réussis en géométrie suppose des connaissances telles que la mesure de la circonférence, de l'aire et du volume, ou encore les propriétés du cube. Mais avant tout, l'analyse des démarches révèle la difficulté des élèves genevois à se représenter mentalement un solide, à imaginer son développement ou le résultat d'un changement de position. Ils donnent

Graphique 7 : Répartition des élèves par niveaux de compétences en mathématiques



l'impression de ne pas avoir assez eu l'occasion d'explorer l'espace. Il existe néanmoins un problème comprenant quatre questions de mesure de périmètre, dont deux présentent le meilleur score à Genève.

Les autres domaines donnent aussi lieu à des écarts négatifs relativement importants mais moins nombreux. Dans le domaine des fonctions, les difficultés apparaissent dès qu'il s'agit de problèmes requérant quelque aisance à manipuler ou à créer une formule. Les écarts négatifs à la moyenne romande concernent tous les niveaux. On observe toutefois qu'à certaines questions de réflexion portant sur l'interprétation de courbes et d'aires graphiques, les Genevois présentent de meilleures réponses que les élèves des cantons de tête.

Ce sont les problèmes arithmétiques (*Quantité*) qui sont le mieux réussis par les élèves genevois. Ce qui n'empêche pas l'écart négatif à la moyenne romande, notamment en ce qui concerne les notions de moyenne, de combinatoire et de proportion, même aux niveaux bas et moyens. En revanche, les questions relatives à la multiplication (décomposition multiplicative, multiples) peuvent donner lieu à une réussite légèrement supérieure à la moyenne et même, à l'occasion, dépasser un canton de tête.

Curieusement, c'est dans le domaine *Incertitude* que les Genevois vont plusieurs fois dépasser la moyenne romande et obtenir les meilleurs scores de toute la Suisse romande. Cette réussite concerne les problèmes de niveau 3 et 4, mais aussi ceux de niveau 5 et 6 qu'on appelle groupe de *réflexion*. Ce dernier groupe concerne les situations dont la résolution suppose de sérieuses compétences pour trier, sélectionner, mettre en relation un grand nombre d'informations et pour traiter plus de données que dans les questions des niveaux inférieurs. Il réclame également la capacité de gestion et de créativité pour élaborer des solutions à travers tout un processus de raisonnements. Les questions les mieux réussies nécessitent, ici encore, l'interprétation de graphiques, mais relatifs, cette fois, à des données de statistiques ou de probabilités.

Ces comparaisons, assez déconcertantes, révèlent que les élèves genevois ont des connaissances étendues, pas forcément scolaires, qu'ils savent faire preuve d'intelligence, de perspicacité et de créativité. Peut-être que ces qualités, si elles étaient plus souvent mises à contribution dans des situations ouvertes ou de re-

Six niveaux de compétence

Les compétences mathématiques sont réparties en 2003 selon six niveaux qui peuvent se définir ainsi :

- répondre à des questions formulées de manière familière et qui contiennent toutes les informations nécessaires ; exécuter des procédures de routine sur instruction directe ;
- extraire d'une seule source les informations pertinentes et comprendre une forme de représentation isolée ; appliquer des algorithmes, formules, procédures ou conventions élémentaires ;
- exécuter des procédures clairement décrites, qui peuvent requérir des décisions successives ; utiliser et interpréter des représentations fondées sur plusieurs sources d'informations, puis en tirer des conclusions ;
- utiliser avec succès des modèles explicites pour des situations complexes ; choisir et intégrer différentes formes de représentation, puis les relier directement à des situations réelles ; rendre compte de sa démarche et argumenter ses réponses ;
- développer des modèles pour des situations complexes et les utiliser ; choisir, comparer et évaluer des stratégies de résolution de problèmes appropriées en vue de gérer des situations complexes ; appliquer, au moyen de formes de représentation adéquates, des connaissances adaptées à des situations données ; travailler selon une stratégie ;
- conceptualiser, généraliser et utiliser des informations se référant à des problèmes complexes. Mettre en relation diverses sources d'informations et formes de représentation, puis combiner différents éléments ; développer de nouvelles approches et stratégies permettant de gérer des situations inconnues.

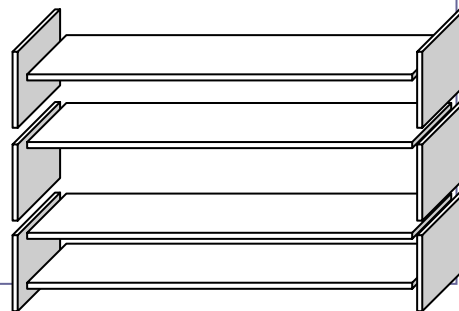
Exemple de question : Étagères (domaine *Quantité*) (moyenne romande : 75.7% ; moyenne genevoise : 71.3%)

Pour construire une étagère complète, un menuisier a besoin du matériel suivant :

- 4 planches longues ;
- 6 planches courtes ;
- 12 petites équerres ;
- 2 grandes équerres ;
- 14 vis.

Le menuisier dispose d'un stock de 26 planches longues, 33 planches courtes, 200 petites équerres, 20 grandes équerres et 510 vis.

Combien d'étagères complètes le menuisier peut-il construire ?



cherche, leur permettraient d'être plus performants et peut-être aussi d'aborder les mathématiques plus positivement que ce n'est le cas aujourd'hui.

Comment comprendre les difficultés en mathématiques ?

On attribue souvent l'échec en mathématiques au manque d'efficacité dans la pratique des techniques d'opérations arithmétiques. Ces lacunes se vérifient déjà à l'école primaire. Toutefois, les résultats de PISA et des autres recherches dans ce domaine révèlent qu'au-delà de ce qui paraît n'être qu'un manque d'entraînement, c'est l'insuffisance d'une construction rigoureuse du système décimal et du sens des opérations arithmétiques qui fait défaut. Il convient, suite aux résultats de PISA et des recherches qualitatives portant sur les erreurs, d'éclairer un peu les difficultés de ce pourcentage considérable d'élèves genevois.

Un problème très intéressant, *Étagères*, permet de cerner les principales difficultés des élèves en échec mathématique : l'incapacité de se faire une représentation mentale des situations et de les approcher de façon opérante. Face à un problème, ces élèves relèvent indistinctement tous les nombres, puis leur appliquent des opérations. C'est ce qui se passe ici. Ils additionnent en vrac le nombre de planches, d'équerres et de vis pour une étagère ($4 + 6 + 12 + 2 + 14$), additionnent de même tous les nombres de matériaux possédés par le menuisier, puis divisent la seconde somme obtenue par la première. Tout se passe comme si résoudre un problème consistait à repérer tous les indices numériques et à leur attribuer une opération arithmétique. Notons que chez ces élèves, additions et divisions sont le plus souvent calculées correctement !

Ce problème, relativement facile à condition de s'en faire une bonne représentation, est par ailleurs réussi par quelque 70%

des élèves genevois, score un peu inférieur à celui des autres cantons romands.

Qu'en est-il de la logique et du raisonnement ?

L'enquête PISA 2003 s'est proposée d'investiguer l'habileté des élèves à traiter de situations relevant de domaines divers qu'on pourrait apparenter au module *Logique et raisonnement* des nouveaux moyens de mathématiques : par exemple, créer un organigramme complexe pour gérer les prêts dans une bibliothèque, répartir en chambres les enfants d'une colonie de vacances en respectant des règles, différencier les besoins en énergie suivant les types de sportifs, etc.

Cette démarche permet de compléter les informations recueillies dans le champ mathématique et présente l'intérêt de faire réfléchir l'élève sur des problèmes sans le souci de se référer à des notions arithmétiques ou géométriques. Réalistes, complexes, ces tâches font appel, pour aboutir à des solutions forcément originales, à un processus de raisonnement d'ordre supérieur, à la capacité de se faire une représentation claire des informations, à traiter celles-ci et à les organiser. La résolution de ces situations inhabituelles, pour la plupart des élèves, nécessite fort évidemment une habitude essentielle : celle qui consiste à exercer son raisonnement logique afin d'apprendre à schématiser la réalité pour en comprendre le fonctionnement et y apporter des solutions.

Genève et le Tessin offrent non seulement les moins bonnes moyennes suisses, mais de plus présentent un net recul par rapport aux autres cantons. Cette observation renforce l'analyse des résultats en mathématiques : les élèves genevois possèdent la plupart des connaissances requises en fin de scolarité obligatoire mais très peu d'entre eux savent résoudre des problèmes.

Bien que fortement corrélée avec les résultats obtenus en lecture et en ma-

thématiques, la résolution de problèmes non numériques s'en distingue sur plus d'un point. Contrairement à la lecture où les filles sont meilleures, et contrairement aux mathématiques où ce sont les garçons qui excellent, on n'observe pas ici de grande différence entre les sexes. L'écart observé en défaveur des filles en ce qui concerne les mathématiques n'est donc pas à attribuer à la capacité de raisonnement et de logique, mais à d'autres facteurs. Rappelons que c'est surtout en géométrie que l'écart se creuse ; il s'amoindrit nettement en arithmétique.

D'autre part, en résolution de problèmes non numériques, la disparité entre les filières cantonales s'accroît encore et, nouvelle exception, Genève n'a aucune de ses filières dans le groupe de tête ; ce qui s'explique par le fait que la meilleure filière genevoise regroupe plus de 70% des élèves alors que les meilleures filières des autres cantons regroupent au maximum un peu plus de 40% des élèves.

Quelle évolution au cours de la scolarité obligatoire ?

Dès l'école primaire, l'incidence des caractéristiques individuelles et sociales des élèves sur le niveau de compétence en mathématiques est caractérisée de la même façon qu'en 9^e, sauf en ce qui concerne le genre. En 2^e primaire, la différence entre filles et garçons est négligeable, puis ne cesse de s'accroître au cours de la scolarité.

Une enquête⁴ auprès des élèves de 4^e primaire révèle que les élèves, à plus de 80%, apprécient les mathématiques, donnant leur préférence, selon leurs propres termes, soit à la recherche et à la logique, soit au calcul. Plus un élève aime la recherche et la logique, plus ses compétences en mathématiques sont élevées. En revanche, les élèves qui disent préférer le calcul ont souvent de moins bons résultats.

En bref

Les résultats de PISA 2003, centrés sur les mathématiques, mettent en évidence que les élèves genevois, bien que se situant légèrement au-dessus de la moyenne de l'OCDE, obtiennent des résultats moyens. Les causes en sont multiples : parmi elles, les caractéristiques spécifiques de la population genevoise (proportion élevée d'allophones, d'élèves non-natifs). Cependant, on notera que les écarts de moyenne entre ces deux catégories d'élèves et les autres ne sont pas plus élevés à Genève que dans les autres cantons et sont même parfois plus faibles. Par ailleurs, quand on observe les caractéristiques des élèves les plus faibles (genre, langue parlée à la maison, origine, niveau socio-économique), on remarque qu'elles sont relativement proches de celles relevées dans les autres cantons. Ceci nous amène à penser que le système genevois parvient tout de même à éviter que ces populations à risque soient par trop défavorisées. Les analyses montrent également que les élèves genevois ressentent de l'anxiété et un faible intérêt pour les mathématiques. De plus, les résultats indiquent que ce n'est pas dans le domaine de l'arithmétique que les élèves genevois rencontrent le plus de difficultés, mais que, de façon générale, ils sont plus désorientés face à des situations de résolution de problèmes. Les points évoqués ci-dessus devraient également nous interroger sur la relation que les différents acteurs (élèves, enseignants, directions, parents) entretiennent avec leur système scolaire. En effet, l'amélioration des performances des élèves passe par des actions qui impliquent l'ensemble des partenaires. ■

Notes

¹ OCDE (2003), p. 12.

² *Ibid.* p. 13.

³ *Ibid.* p. 27.

⁴ Antonietti (2003, 2005).

Exemple de question : Taux de change (domaine *Quantité*)

Mademoiselle Mei-Ling, de Singapour, prépare un séjour de 3 mois en Afrique du Sud dans le cadre d'un échange d'étudiants. Elle doit changer des dollars de Singapour (SGD) en rands sud-africains (ZAR).

Question 1 (niveau 1) (moyenne romande : 92.8% ; moyenne genevoise : 92.6%)

Mei-Ling a appris que le taux de change entre le dollar de Singapour et le rand sud-africain est de :

$$1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ ZAR}$$

Mei-Ling a changé 3'000 dollars de Singapour en rands sud-africains à ce taux de change.

Combien Mei-Ling a-t-elle reçu de rands sud-africains ?

Question 2 (niveau 2) (moyenne romande : 92.2% ; moyenne genevoise : 89.4%)

Lorsque Mei-Ling rentre à Singapour après 3 mois, il lui reste 3'900 ZAR. Elle les reconvertit en dollars de Singapour, constatant que le taux de change a évolué et est à présent de :

$$1 \text{ SGD} = 4,0 \text{ ZAR}$$

Combien Mei-Ling reçoit-elle de dollars de Singapour ?

Question 3 (niveau 4) (moyenne romande : 62.0% ; moyenne genevoise : 61.5%)

Au cours de ces trois mois, le taux de change a évolué et est passé de 4,2 à 4,0 ZAR par SGD.

Est-il plus avantageux pour Mei-Ling que le taux de change soit de 4,0 ZAR au lieu de 4,2 ZAR lorsqu'elle reconvertit ses rands sud-africains en dollars de Singapour ?

Donnez une explication à l'appui de votre réponse.

Références bibliographiques

Antonietti, J.-P. (coord.) (2003). *Évaluation des compétences en mathématiques en fin de 2^e année primaire : résultats de la première phase de l'enquête Mathéval*. Neuchâtel : IRDP.

Antonietti, J.-P. (coord.) (2005). *Évaluation des compétences en mathématiques en fin de 4^e primaire : résultats de la deuxième phase de l'enquête Mathéval*. Neuchâtel : IRDP.

Nidegger, Ch. (coord.) (2005). *PISA 2003 : Compétences des jeunes romands. Résultats de la seconde enquête PISA auprès des élèves de 9^e année*. Neuchâtel : IRDP.

OCDE (2003). *Cadre d'évaluation de PISA 2003. Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, science et résolution de problèmes*. Paris : OCDE.

OCDE (2004). *Apprendre aujourd'hui, réussir demain – Premiers résultats de PISA 2003*. Paris : OCDE.

Zahner, C. (coord.) (2004). *PISA 2003 : Compétences pour l'avenir – Premier rapport national*. Série Monitorage de l'éducation en Suisse. Neuchâtel : OFS/CDIP.

Zahner, C. (éd.) (2005). *PISA 2003 : Compétences pour l'avenir – Deuxième rapport national*. Série Monitorage de l'éducation en Suisse. Neuchâtel : OFS/CDIP.

Cahiers du SRED :

- No 13 : Projet d'école et rénovation de l'enseignement primaire.
B. FAVRE, J.-M. JAEGGI, F. OSIEK, coll. S. DIONNET et M. GERMOND. Octobre 2005.
- No 11 et 12 : Actes du colloque « Constructivisme et éducation » : Scolariser la petite enfance ? Volumes I et II.
Septembre 2005, 423 et 373 p.

Rapports de recherche :

- Besoins de garde de la petite enfance : enquête auprès des familles ayant des jeunes enfants, Canton de Genève - 2002.
O. LE ROY-ZEN RUFFINEN, M. PECORINI. Octobre 2005, 191 p.
- Climat d'établissement : enquête auprès des directrices et directeurs des collèges du Cycle d'orientation.
C. DAVAUD, D. HEXEL, D. GROS. Septembre 2005, 46 p.
- Gestion prévisionnelle des enseignants. Édition 2005. I) Conception et résultats du système prospectif. II) Motivations des candidats à l'enseignement. III) Motivations de départ des enseignants à la retraite anticipée (Plend).
K. MÜLLER, F. BENNINGHOFF, R. ALLIATA, coll. R. PEGORARO. Août 2005, 119 p.
- EVALEPCOPO. Principes et modalités d'évaluation des apprentissages à l'école primaire, au Cycle d'orientation et dans l'enseignement postobligatoire (Collège, École de commerce et École de culture générale) : analyse des documents.
A. SOUSSI, F. DUCREY, E. FERREZ, N. GUIGNARD, C. NIDEGGER. Août 2005, 87 p.
- Jeunesse aujourd'hui. Analyse sociologique de la jeunesse et des jeunes dans une société en mutation rapide. Actes de la rencontre autour de Michel Vuille, sociologue au SRED, à l'occasion de son départ à la retraite.
Août 2005, 48 p.
- L'enseignement à Genève. Ensemble d'indicateurs du système genevois d'enseignement et de formation. Édition 2005.
O. LE ROY-ZEN RUFFINEN (coord.), A. JAUNIN (coord.). Mars 2005, 300 p.

Notes d'information :

- No 22 : Les besoins de garde de la petite enfance : enquête auprès des familles ayant des jeunes enfants.
O. LE ROY-ZEN RUFFINEN, M. PECORINI. Octobre 2005, 8 p.
- No 21 : Évaluation des apprentissages à l'école primaire, au Cycle d'orientation et dans l'enseignement postobligatoire : analyse des documents.
A. SOUSSI, E. FERREZ, F. DUCREY, C. NIDEGGER, N. GUIGNARD. Août 2005, 4 p.
- No 20 : Synthèse des résultats prospectifs de la Gestion prévisionnelle des enseignants 2005/06-2008/09.
K. MÜLLER, F. BENNINGHOFF. Juillet 2005, 4 p.
- No 19 : La dispense d'âge : le point de vue des enseignant-e-s une année après l'examen.
L. ACHKAR DE GOTTRAU, V. JENDOUBI. Mai 2005, 4 p.

Informations complémentaires :

ninon.guignard@etat.ge.ch 022 327 74 25
christian.nidegger@etat.ge.ch 022 327 74 19

Édition :

narain.jagasia@etat.ge.ch 022 327 74 28

Version électronique de cette note :

<http://www.geneve.ch/sred/publications/notesinfo/>

PISA sur le site du SRED :

<http://www.geneve.ch/sred/pisa/>