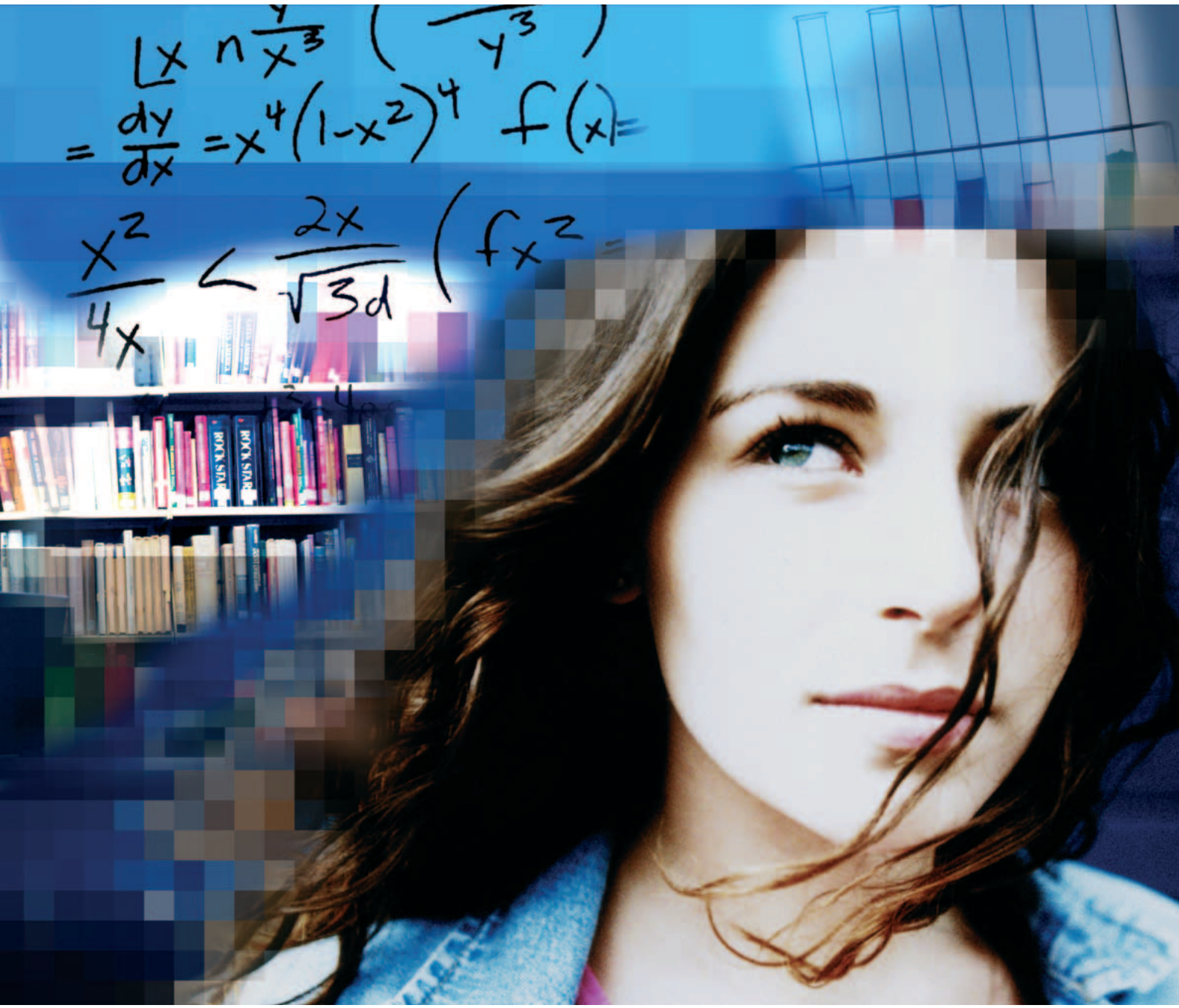
Monitorage de l'éducation en Suisse

PISA 2003: Compétences pour l'avenir

Deuxième rapport national



OCDE – PISA Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves

Office fédéral de la statistique
Bundesamt für Statistik
Ufficio federale di statistica
Uffizi federal da statistica
Swiss Federal Statistical Office
OFS BFS UST

EDK Schweizerische Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren
CDIP Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
CDPE Conferenza svizzera dei direttori cantonali della pubblica educazione
CDEP Conferenza svizra dals directurs chantunals da l'educaziun publica

Monitorage de l'éducation en Suisse

PISA 2003: Compétences pour l'avenir

Deuxième rapport national

Editrice du rapport

Claudia Zahner Rossier
Office fédéral de la statistique, Neuchâtel

Auteurs

Jean-Philippe Antonietti
Institut de recherche et de documentation pédagogique, Neuchâtel
Simone Berweger
Centre de compétences en évaluation des formations et des acquis à l'Université de Zurich
Horst Biedermann
Centre de recherche de l'Ecole des hautes études pédagogiques de Saint-Gall
Christian Brühwiler
Centre de recherche de l'Ecole des hautes études pédagogiques de Saint-Gall
Ninon Guignard
Service de la recherche en éducation, Genève
Thomas Holzer
Office fédéral de la statistique, Neuchâtel
Myrta Mariotta
Ufficio studi e ricerche, Bellinzone
Jean Moreau
Unité de recherche pour le pilotage des systèmes pédagogiques, Lausanne
Urs Moser
Centre de compétences en évaluation des formations et des acquis à l'Université de Zurich
Manuela Nicoli
Ufficio studi e ricerche, Bellinzone
Christian Nidegger
Service de la recherche en éducation, Genève
Erich Ramseier
Direction de l'instruction publique du canton de Berne, Berne
Claudia Zahner Rossier
Office fédéral de la statistique, Neuchâtel

Editeurs de la série

Office fédéral de la statistique (OFS) et Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP)

Neuchâtel/Berne 2005

PISA 2003
Compétences pour l'avenir

Deuxième rapport national

Editeurs de la série	Office fédéral de la statistique (OFS) et Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP)
Editrice du rapport	Claudia Zahner Rossier
Mandant du rapport	Groupe de pilotage PISA.ch
Auteurs	Jean-Philippe Antonietti, Simone Berweger, Horst Biedermann, Christian Brühwiler, Ninon Guignard, Thomas Holzer, Myrta Mariotta, Jean Moreau, Urs Moser, Manuela Nicoli, Christian Nidegger, Erich Ramseier, Claudia Zahner Rossier
Complément d'information	Claudia Zahner Rossier Direction nationale du projet PISA Office fédéral de la statistique Tél. 032 713 62 31 Courriel: claudia.zahner@bfs.admin.ch
Diffusion	Office fédéral de la statistique CH-2010 Neuchâtel Tél. 032 713 60 60 / Fax 032 713 60 61 Courriel: order@bfs.admin.ch
Numéro de commande	471-0301
Prix	20 francs (TVA excl.)
Série	Monitorage de l'éducation en Suisse
Internet	Vous trouverez plus d'informations à l'adresse internet www.pisa.admin.ch
Texte original	Allemand, français, italien
Traductions	Services de traduction de l'OFS, Neuchâtel
Autres langues	Ce rapport existe également en allemand et en italien
Graphisme/mise en page	eigenart, Stefan Schaer, Berne
Photo de couverture	Rouge de Mars, Neuchâtel
Droit de reproduction	OFS/CDIP, Neuchâtel/Berne 2005 La reproduction est autorisée, sauf à des fins commerciales, si la source est mentionnée
ISBN	3-303-15346-9

Table des matières

Préambule 5
Avant-propos 7

1 Introduction 9
Manuela Nicoli et Myrta Mariotta
1.1 Rappel des premiers résultats de PISA 2003 9
1.2 PISA: un outil d'évaluation des systèmes éducatifs 9
1.3 Les domaines PISA sous la loupe: définitions 10
1.4 Les échelles et les indices 11
1.5 Les échantillons suisses et l'échantillon du Liechtenstein pour PISA 2003 12
1.6 La gestion et la coordination du projet 13
1.7 Caractère international du projet et contrôles de qualité 14
1.8 Le contenu du rapport 14

2 Mathématiques 17
Jean-Philippe Antonietti et Ninon Guignard
2.1 Compétences mathématiques générales 17
2.2 Compétences mathématiques selon les quatre sous-domaines 23
2.3 Différences entre les sexes 27
2.4 Influence du milieu socio-économique et culturel sur les performances en mathématiques 31
2.5 Conclusion 32

3 Lecture, sciences et résolution de problèmes 35
Thomas Holzer et Claudia Zahner Rossier
3.1 Compétences en lecture 35
3.2 Compétences en sciences 43
3.3 Compétences en résolution de problèmes 47
3.4 Conclusion 52

4 L'apprentissage autodirigé: condition pour réussir l'apprentissage des mathématiques 57
Christian Brühwiler et Horst Biedermann
4.1 En quoi consiste l'apprentissage autodirigé? 57
4.2 Aspects de l'apprentissage autodirigé pris en compte par PISA 58
4.3 Préférences motivationnelles 60
4.4 Image de soi en mathématiques 63
4.5 Anxiété vis-à-vis des mathématiques 64
4.6 Stratégies d'apprentissage 66
4.7 Incidence du profil d'apprentissage, du sexe et de l'origine sociale sur les performances en mathématiques 68
4.8 Conclusion 71

5 Compétences des élèves et leur contexte: essai d'analyse systémique 75
Jean Moreau, Christian Nidegger, Myrta Mariotta, Manuela Nicoli
5.1 Introduction 75
5.2 L'élève, son environnement familial et ses compétences en mathématiques 77
5.3 L'élève, son contexte scolaire et ses compétences en mathématiques 83
5.4 Conclusion 93

6 Origine sociale et performances en mathématiques: gros plan sur les cantons 97
Urs Moser et Simone Berweger
6.1 Origine sociale et compétences en mathématiques 97
6.2 Compétences en mathématiques selon les classes 99
6.3 Conséquences de l'application de niveaux d'exigences différents dans le degré secondaire I 113
6.4 Conclusion 114

7 Maîtrise des technologies de l'information et de la communication (TIC) 117
Erich Ramseier et Thomas Holzer
7.1 Maîtrise des TIC en comparaison internationale 117
7.2 Utilisation des ordinateurs en Suisse 121
7.3 Aisance dans le maniement des TIC et intérêt pour ce domaine 126
7.4 Utilisation des TIC et performances scolaires 127
7.5 Conclusion 128

Résumé et discussion 131
Urs Moser

Exemples de test 139
Informations techniques 143
Glossaire 147
Bibliographie 153
Figures et tableaux 157
Organisation du projet PISA en Suisse 161
Publications PISA déjà parues dans la série «Monitorage de l'éducation en Suisse» 162

Préambule

Le présent rapport constitue une première pour le système éducatif de la Suisse, dont la structure fédéraliste est bien connue. Pour la première fois, en effet, il est possible de comparer les performances des systèmes éducatifs de douze cantons et de la principauté du Liechtenstein dans diverses disciplines. Lors de l'enquête PISA 2000, il avait fallu se limiter à des comparaisons entre les régions linguistiques. L'analyse comparative porte sur les compétences des jeunes dans des matières spécifiques, ainsi que sur l'impact sur leurs résultats de facteurs comme le sexe, l'origine socio-économique et le statut d'immigration.

Tandis que le premier rapport national s'intéressait aux résultats de la Suisse en comparaison internationale, ce rapport-ci compare la situation des cantons entre eux. Pour un système éducatif organisé de manière décentralisée, c'est là un moyen de contribuer à plus de transparence et, pour les cantons, de tirer des enseignements de leurs résultats respectifs. Il en résultera un certain renforcement de la concurrence intercantonale qui pourra être exploité pour améliorer la qualité des systèmes éducatifs.

Les études comme PISA ont toutefois la particularité de ne pas permettre de déterminer clairement les causes de certaines disparités, ni d'établir des corrélations évidentes. Un faisceau complexe de causes produit des effets qui ne peuvent être compris que si l'on commence par tenir compte des spécificités cantonales. Il vaut mieux éviter, par conséquent, de procéder à des comparaisons sans opérer de différenciation et de porter des jugements hâtifs sur la base des résultats cantonaux de l'enquête PISA. Il convient en outre de garder présent à l'esprit que PISA ne permet de comparer que les systèmes scolaires entre eux, sans qu'il soit possible de tirer des conclusions sur les établissements eux-mêmes.

Nous souhaitons que ce rapport enrichisse le débat sur la politique de l'éducation, qu'il contribue à rendre cette dernière plus cohérente et qu'il conduise à une intensification des échanges entre les milieux de la recherche, de l'administration et de la politique s'occupant d'éducation et le grand public. L'importance de cet objectif est d'autant plus grande qu'un renforcement de la coopération s'avère indispensable pour développer et introduire des standards (HarmoS) et pour réaliser le monitorage du système éducatif suisse.

Tous ces efforts doivent servir à conserver la capacité concurrentielle de ce système éducatif sur le plan international, à l'harmoniser sur le plan national et en améliorer la qualité de sorte que, outre l'économie et la société, les jeunes en particulier en profitent directement.

Le groupe de pilotage de PISA.ch, le président

Hans Ulrich Stöckling
Président de la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
et directeur de l'instruction publique, Saint-Gall

Charles Beer
Directeur de l'instruction publique, Genève

Hans Ambühl
Secrétaire général de la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique, Berne

Ernst Flammer
Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche, Berne

Heinz Gilomen
Vice-directeur à l'Office fédéral de la statistique, Neuchâtel

Avant-propos

PISA 2003 a livré ses premiers résultats par le biais d'un rapport national publié en décembre 2004, en même temps que le rapport international de l'OCDE. Le premier rapport suisse focalisait l'attention sur les résultats des élèves de 15 ans en Suisse en comparaison des autres pays ayant participé à l'enquête. Il développait également la question des systèmes scolaires en vigueur en Suisse et leur impact sur les performances des élèves.

Ce deuxième rapport tire parti des échantillons supplémentaires tirés dans six cantons alémaniques[1], dans tous les cantons romands[2], au Tessin et dans la principauté du Liechtenstein. Edité par la direction nationale du projet et rédigé par six équipes à travers la Suisse, il ne se résume pas à une présentation par canton et par région linguistique des résultats des élèves de neuvième année en mathématiques, en lecture, en sciences et en résolution de problèmes. Il porte le regard sur les liens entre les performances des élèves et leur milieu familial, leur cursus et leur milieu scolaire, leur appartenance sexuelle, leur motivation à apprendre, leur image de soi et leur capacité à apprendre de manière indépendante. Il aborde également la question cruciale de l'impact des systèmes scolaires cantonaux, par le biais d'une modélisation entre systèmes intégratifs et systèmes sélectifs, sur l'équité entre les groupes sociaux. De telles questions ont déjà été posées lors de PISA 2000 et les réponses ont motivé les chercheurs à approfondir leurs analyses, au niveau des régions linguistiques et des cantons.

Comme la plupart des projets scientifiques et complexes, le projet PISA est une œuvre collective. Sa particularité est qu'il s'agit d'une enquête au niveau international mettant un effort particulier pour que tous les pays impliqués puissent être actifs à chaque étape et dans chaque aspect du projet. La Suisse a adopté la même démarche, incluant la participation active des acteurs locaux. Pour ce rapport qui est également une œuvre collective, nous tenons à remercier les auteurs – dont le nom figure sous chaque chapitre –, le comité de rédaction, les responsables cantonaux qui ont vérifié et commenté les interprétations et toutes les personnes qui ont contribué à cet ouvrage ainsi que les représentants de la Confédération et des cantons qui, par leur engagement au sein du groupe de pilotage, ont assuré le financement du projet et sa gestion stratégique.

Les rapports, internationaux et nationaux, ont pour triple but d'encourager la réflexion et l'action en s'appuyant sur des informations fiables et pertinentes, de fournir une aide pour redéfinir les objectifs de l'instruction publique, pour autant que cela soit jugé nécessaire, et dans ce cas de chercher des manières innovatrices pour les atteindre. Les comparaisons entre les pays et entre les cantons permettent de mesurer les retours sur les investissements dans l'éducation et de cerner les forces et les faiblesses du système éducatif.

Huguette Mc Cluskey et son équipe
Direction nationale du projet

1 Argovie, Berne, St-Gall, Thurgovie, Valais, Zurich
2 Berne, Fribourg, Genève, Jura, Neuchâtel, Valais, Vaud

1 Introduction

Manuela Nicoli et Myrta Mariotta

Dans cette introduction, nous informons le lecteur des principales composantes du projet PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves) et de la façon dont ce projet a été mis en place. Après un bref rappel des résultats pour la Suisse et le Liechtenstein, exposés dans le premier rapport national de PISA 2003, nous détaillons le concept général de l'étude, les domaines étudiés, les outils utilisés et le choix des échantillons; nous présentons ensuite les structures qui gèrent PISA en Suisse et au niveau international, ainsi que les contrôles de qualité mis en place à chaque phase de l'étude afin d'en garantir la qualité. La dernière partie contient une brève description des différents chapitres.

1.1 Rappel des premiers résultats de PISA 2003

En décembre 2004, le rapport international et le premier rapport national suisse PISA 2003 ont été publiés. Ces publications confirment les très bons résultats de la Suisse en mathématiques: en effet si, dans l'ensemble, les performances des élèves suisses de 15 ans se situent nettement au-dessus de la moyenne de l'OCDE, les résultats détaillés font aussi apparaître un nombre plus élevé que la moyenne de l'OCDE d'élèves très bons en mathématiques, et un pourcentage plus bas d'élèves faibles dans cette branche.

PISA 2000 avait montré qu'en Suisse le niveau socio-économique jouait un rôle très important pour l'acquisition des compétences dans la compréhension de l'écrit; les résultats de PISA 2003 montrent que le niveau socio-économique influe aussi sur les compétences en mathématiques – la plupart des élèves faibles sont de milieu modeste et leurs parents sont nés à l'étranger – mais de manière moins prononcée que sur les compétences en lecture, puisque cette influence sur les performances en mathématiques se situe dans la moyenne de l'OCDE.

Les moyennes nationales en sciences naturelles et en résolution de problèmes sont elles aussi nettement supérieures à la moyenne de l'OCDE. On peut donc dire que, dans le cas des sciences naturelles, une amélioration est apparue par rapport à PISA 2000, où la Suisse se situait dans la moyenne de l'OCDE.

Par contre, la moyenne suisse pour les compétences en lecture n'a pas enregistré d'amélioration sensible. Bien que le pourcentage d'élèves faibles ait légèrement diminué par rapport à PISA 2000, ce qui est encourageant, l'écart entre les élèves faibles et les très bons élèves reste assez grand. D'après ces résultats, la compréhension de l'écrit est encore un peu problématique en Suisse. Tout en étant prometteurs, ces résultats montrent néanmoins que la Suisse doit encore continuer à apporter des améliorations à son système scolaire.

Si les élèves suisses de 15 ans ont fait preuve de bonnes compétences dans les domaines testés par PISA 2003 (sauf pour la lecture), comment se situent les élèves suisses et ceux du Liechtenstein en neuvième année scolaire? Y a-t-il des différences significatives entre les régions linguistiques et les cantons, principauté du Liechtenstein comprise, qui ont opté pour un échantillon supplémentaire? Et si oui, peut-on formuler des hypothèses à cet égard? Le rôle que joue le niveau socio-économique par rapport aux performances est-il plus ou moins important que dans le cas des élèves de 15 ans? Ce rapport national, consacré aux approfondissements régionaux et cantonaux, tente de répondre notamment à ces questions.

1.2 PISA: un outil d'évaluation des systèmes éducatifs

PISA est né en 1998 à l'initiative de l'OCDE. Il fait partie d'un projet plus vaste visant à recueillir à

l'intention des Etats membres des indicateurs sur le capital humain, sur les ressources mises à la disposition de l'éducation et sur le rôle joué par les différents systèmes de formation. PISA est un projet coopératif d'évaluation des compétences des élèves de 15 ans, lesquels se trouvent pour la plupart à la fin de la scolarité obligatoire.

Dès le départ, il a été prévu que l'enquête se ferait en trois cycles, en 2000, en 2003 et en 2006. Elle sera si possible prolongée à des cycles suivants. Trois domaines ont été choisis: la lecture (ou compréhension de l'écrit), les mathématiques (ou culture mathématique) et les sciences (ou culture scientifique). Ces trois domaines sont repris lors de chaque cycle, avec un domaine prioritaire à chaque cycle: en 2000, le sujet central était celui de la lecture, en 2003, la priorité est allée aux mathématiques, alors qu'en 2006 les sciences seront au centre de l'attention. Un thème plus prospectif et qui approfondit l'étude des compétences transdisciplinaires a été développé pour PISA 2003: celui de la capacité de résoudre des problèmes («problem solving»). Conformément à la volonté de l'OCDE d'aider les gouvernements de ses Etats membres à définir les stratégies d'action en matière de politique de l'éducation, l'étude PISA a été conçue à partir d'une définition large de la culture («literacy»), permettant d'évaluer le niveau des compétences et du savoir-faire acquis par les jeunes à l'âge de quinze ans. Destinées à mesurer le résultat (output) plutôt que l'investissement (input), les unités de test portent sur ce que les élèves de cet âge sont censés savoir plutôt que sur ce qu'ils ont appris formellement à l'école. Ces définitions ne font pas explicitement référence à des notions scolaires et sont ancrées dans des situations de la vie quotidienne (OCDE 1999).

Le but du projet est d'évaluer l'aptitude des jeunes à utiliser les concepts nécessaires à la compréhension et à la résolution de problèmes touchant à la réalité, ainsi que leur capacité d'effectuer des métaréflexions sur leurs propres connaissances et expériences, démarches nécessaires pour participer activement à la vie adulte qui les attend. Le projet PISA repose sur une approche dynamique de l'apprentissage tout au long de la vie, au cours de laquelle l'individu doit constamment acquérir les outils lui permettant de s'adapter à l'évolution de la société. Un tel objectif ne peut être atteint que si l'on donne aux élèves des bases solides dans certains domaines fondamentaux, tels que la compréhension de l'écrit, les mathématiques et les sciences naturelles[3].

1.3 Les domaines PISA sous la loupe: définitions

Afin de couvrir au mieux chaque domaine d'étude, PISA recourt à des exercices qui tiennent compte de trois aspects essentiels: les processus utilisés, les concepts et les contenus et, enfin, les contextes dans lesquels les différentes connaissances peuvent être utilisées. Comme le but de PISA est d'évaluer dans quelle mesure les jeunes sont préparés à la vie adulte, les exercices sont orientés sur des thèmes de la vie quotidienne, tels que le travail, le sport et la santé. Cette structure conceptuelle vaut pour les quatre domaines étudiés: les mathématiques, la lecture, les sciences et la résolution de problèmes.

INFO 1.1 Les mathématiques dans PISA 2003

Les compétences en *mathématiques*, priorité du cycle 2003, *portent sur la capacité des élèves à analyser, à raisonner et à communiquer efficacement des idées lorsqu'ils posent, formulent et résolvent des problèmes mathématiques ou en interprètent les solutions, dans des contextes très variés.*

Les tests en mathématiques proposent des opérations qui demandent, d'une part, l'utilisation de concepts liés aux mathématiques, mais aussi la réflexion à leur propos et la formulation d'opinions.

En lecture, il ne s'agit pas uniquement de savoir déchiffrer des textes longs, des textes courts, des graphiques, tableaux ou affiches. En fait, on parle plutôt dans PISA de compréhension de l'écrit ou de littératie, ce qui implique la capacité à trouver des informations, à se construire sa propre opinion et à savoir la communiquer.

[3] Des informations plus détaillées sur le but et la structure du projet, ainsi que sur la gestion du programme sont à disposition sur les sites Internet www.pisa.admin.ch, www.pisa.oecd.org.

INFO 1.2
La lecture dans PISA 2003

Comprendre l'écrit, c'est non seulement comprendre et utiliser des textes écrits, mais aussi réfléchir à leur propos. Cette capacité devrait permettre à chacun(e) de réaliser ses objectifs, de développer ses connaissances et son potentiel, et de prendre une part active dans la société.

INFO 1.3
Les sciences dans PISA 2003

Les compétences en *sciences* portent sur *la capacité d'utiliser des connaissances scientifiques pour identifier les questions auxquelles la science peut apporter une réponse et pour tirer des conclusions fondées sur des faits, en vue de comprendre le monde naturel ainsi que les changements qui y sont apportés par l'activité humaine et de contribuer à prendre des décisions à leur propos.*

En sciences naturelles également, il ne suffit donc pas de connaître les concepts scientifiques, il faut aussi savoir les appliquer aux thèmes actuels et aux situations quotidiennes.

Un quatrième domaine a été développé pour le cycle 2003: l'évaluation de la faculté de résoudre les problèmes ou, en d'autres termes, l'évaluation de l'aptitude à résoudre des questions pratiques et concrètes mais souvent complexes qui peuvent se présenter dans la vie quotidienne et réelle.

Ainsi entendue, la résolution de problèmes est la base de l'apprentissage futur et de la participation active à la société moderne.

L'évaluation des compétences spécifiques liées à la compréhension de l'écrit et aux cultures mathématiques et scientifiques aussi bien qu'au domaine de la résolution de problèmes est combinée avec des informations sur le contexte familial, scolaire et éducatif recueillies au moyen d'un *questionnaire à l'intention des élèves*. Ces derniers doivent répondre à des questions de type sociodémographique et économique, mais aussi à plusieurs questions relatives au contexte familial, au parcours scolaire effectué, à la vie à l'école et à l'attitude envers les mathématiques. Le questionnaire permet en outre de saisir certains aspects des compétences transdisciplinaires, tels que la motivation, la stratégie d'apprentissage, le concept de soi ainsi que les connaissances des technologies de l'information et de la communication et la familiarité avec ces derniers; en effet ces compétences sont aussi très importantes pour la capacité d'apprentissage tout au long de la vie.

Un *questionnaire s'adressant aux établissements* qui participent à l'enquête a permis de recueillir des données sur le contexte scolaire, soit les ressources humaines, matérielles et technologiques à disposition, l'ambiance dans l'établissement, la structure et la qualité de l'enseignement. Ces informations donnent une vision plus globale et permettent d'alimenter le débat sur les différents systèmes scolaires et leurs implications.

INFO 1.4
La résolution de problèmes dans PISA 2003

PISA définit cette capacité de la façon suivante: *l'aptitude à engager des processus cognitifs pour résoudre des problèmes interdisciplinaires concrets qui ne relèvent pas d'un domaine de compétence ou d'une discipline scolaire immédiatement évidents, et lorsque la voie qui conduit à la solution n'est pas immédiatement évidente.*

1.4 Les échelles et les indices

Les compétences définies dans le cadre de PISA se basent sur un concept large. C'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser un grand nombre d'unités de test. L'ensemble des tests soumis aux élèves représente une durée de sept heures, durée que nous ne pouvons pas imposer aux élèves. Pour résoudre ce problème, le consortium international a construit des cahiers différents qui représentent chacun deux heures de test. Ainsi, les élèves ne font pas tous les mêmes exercices. Il est tout de même possible de comparer leurs performances grâce à la méthode de l'IRT, décrite dans l'info 1.5.

INFO 1.5
La construction des échelles

La difficulté d'un item et l'aptitude d'un élève sont toutes deux positionnées sur une même échelle continue. Cette échelle est établie grâce à un modèle mathématique qui permet à la fois de calculer la probabilité relative de chaque élève de répondre correctement à un item et la probabilité relative qu'une réponse correcte soit donnée à une question (ou item). Cette procédure, nommée IRT (Item Response Theory), est utilisée couramment dans les évaluations standardisées (Rasch 1960, Hambleton et al. 1991 et, en relation directe avec PISA, Adams et al. 1997).

Ainsi donc, la difficulté d'une question n'est pas établie à l'avance. Elle est calculée en fonction des résultats des élèves.

Dans ce rapport, certains résultats obtenus à partir des questionnaires contextuels ont été utilisés pour la construction d'indices. Le lecteur trouvera dans les chapitres suivants les explications relatives à la construction d'indices qui traitent du milieu socio-économique ou de l'environnement d'apprentissage à l'école. Ces indices étant basés pour la plupart sur les déclarations faites par les élèves eux-mêmes, des différences culturelles dans l'attitude des répondants, dans leur vision et dans leurs attentes peuvent influencer les réponses (OCDE 2001).

Ces indices permettent une présentation standardisée des résultats.

1.5 Les échantillons suisses et l'échantillon du Liechtenstein pour PISA 2003

Au total, plus de 270'000 élèves, répartis dans les 41 pays qui ont participé à l'étude, ont passé le test dans le cadre du second cycle de ce programme d'évaluation des compétences des élèves de 15 ans[4]. Pour chaque Etat, un échantillon de 4500 élèves au minimum a été sélectionné de façon aléatoire au sein de la population des jeunes de 15 ans, dans au moins 150 écoles du pays. Les établissements scolaires participant au test ont été choisis au moyen d'une procédure d'échantillonnage aléatoire, selon laquelle la probabilité d'inclusion d'une école est proportionnelle à sa taille.

INFO 1.6
Les indices standardisés

Les indices ont été construits de manière à ce que deux tiers de la population des pays de l'OCDE se retrouvent entre les valeurs -1 et +1 et 95% entre -2 et +2. La moyenne de l'indice correspond à 0. Cela veut dire que la moyenne de chaque indice pour l'ensemble des élèves des pays de l'OCDE est 0 et que l'écart-type est 1.

En Suisse, comme ce fut le cas déjà pour le cycle de PISA 2000, l'échantillon de 8420 élèves de 15 ans utilisé pour les comparaisons internationales a été complété d'un échantillon supplémentaire composé de jeunes filles et de jeunes garçons qui suivaient leur neuvième année scolaire, soit la dernière de la scolarité obligatoire dans notre pays. Fait nouveau, des classes entières d'élèves ont été sélectionnées lors de l'enquête 2003.

Le choix d'un échantillon supplémentaire d'élèves de neuvième année répond à la volonté de posséder des indicateurs sur la fin de la scolarité obligatoire. La situation étant sensiblement différente d'une région à l'autre, le groupe de pilotage a demandé un échantillon permettant des comparaisons entre les trois régions linguistiques de la Suisse. Les cantons ont également eu la possibilité d'augmenter leur échantillon pour mener des analyses répondant aux préoccupations cantonales. Pour permettre des comparaisons avec les autres cantons, valables du point de vue méthodologique, un échantillon d'au moins 1300 élèves était requis. Tous les cantons romands et quelques cantons alémaniques[5] ont saisi cette occasion. Sans augmenter davantage la taille de son échantillon, le Tessin figure lui aussi parmi les cantons qui disposent d'un échantillon représentatif au niveau cantonal, car les élèves tessinois de neuvième année sélectionnés

4 Au moment de l'enquête, l'âge des élèves allait de 15 ans et 3 mois à 16 ans et 2 mois.

5 Argovie, Berne (d), Saint-Gall, Thurgovie, Valais (d) et Zurich.

Tableau 1.1: Echantillons national, cantonaux et du Liechtenstein pour la neuvième année, PISA 2003

	Elèves	Ecoles
Suisse	**21257**	**398**
Suisse alémanique	**10024**	**244**
Argovie	1520	37
Berne	1555	55
Saint-Gall	1808	30
Thurgovie	1467	39
Valais	924	21
Zurich	1453	27
autres cantons	1297	35
Suisse romande	**9561**	**119**
Berne	711	14
Fribourg	1312	12
Genève	1669	17
Jura	756	12
Neuchâtel	1734	15
Valais	1745	25
Vaud	1634	24
Suisse italienne	**1672**	**35**
Grisons	77	4
Tessin	1595	31
Liechtenstein	**377**	**11**

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

représentent à peu près 95% de l'ensemble de l'échantillon du territoire italophone. Les résultats de ce deuxième rapport, centré sur les comparaisons régionales et cantonales, se réfèrent donc à l'échantillon d'élèves en neuvième année de scolarité. Seule exception, le chapitre 7, axé sur l'utilisation de l'ordinateur – thème qui n'a pas été abordé dans le premier rapport national – présente aussi des comparaisons internationales plus détaillées. Au Liechtenstein également, les élèves testés représentent presque la totalité de la population de neuvième année de scolarité; ce pays est considéré dans ce rapport comme un canton. De ce fait, pour les besoins de cette étude, le terme «cantons» comprend aussi la principauté du Liechtenstein.

Si l'on tient compte des élèves âgés de 15 ans de l'échantillon international et de ceux de la neuvième année de l'échantillon supplémentaire national et des échantillons cantonaux, c'est un effectif total d'environ 25'000 élèves, répartis dans environ 450 écoles, qui a participé en Suisse et au Liechtenstein à PISA 2003.

Le tableau ci-contre montre l'échantillon de neuvième année, pour la Suisse et pour les cantons qui ont choisi un échantillon supplémentaire, y comprise la principauté du Liechtenstein.

1.6 La gestion et la coordination du projet

PISA est structuré de sorte que chacun des pays participant à l'étude puisse collecter et analyser ses données de façon autonome, tout en suivant des règles communes assurant la qualité et la comparabilité. Cette procédure a été rendue possible grâce à une étroite collaboration entre les pays participants et le consortium international[6], nommé par l'OCDE, responsable des aspects techniques et pratiques de l'enquête et dont les membres se répartissent dans le monde entier. Des groupes d'experts internationaux sont chargés de la partie conceptuelle de l'étude et de la préparation des unités de test, en collaboration avec différentes instances internationales ainsi que des experts nationaux. L'OCDE garantit la direction générale du projet, tout en confiant les principales décisions au «PISA Governing Board» (PGB) auprès duquel tous les Etats affiliés à PISA disposent d'un délégué. La gestion de l'enquête se base donc sur la collaboration entre la sphère de la recherche scientifique et celle de la politique en matière d'éducation.

En ce qui concerne notre pays, la direction nationale du projet est entre les mains de l'Office fédéral de la statistique à Neuchâtel; celui-ci bénéficie de la collaboration de quatre centres de coordination régionaux, qui jouent le rôle d'intermédiaires vis-à-vis des cantons pour les travaux de planification et de réalisation de l'enquête. La direction nationale suisse est également chargée de la réalisation de l'enquête au Liechtenstein.

6 Ce consortium se compose de l'Australian Council for Educational Research (ACER), du Netherlands National Institute for Educational Measurement (Cito), du National Institute for Educational Research (NIER) du Japon, et enfin des associations étasuniennes WESTAT et Educational Testing Service (ETS).

1.7 Caractère international du projet et contrôles de qualité

Une enquête internationale de qualité doit assurer la comparabilité des données collectées et limiter autant que possible le risque d'influences culturelles. Afin de garantir cet aspect fondamental, les responsables de l'enquête PISA ont recouru à des mécanismes de standardisation et à des contrôles dans toutes les phases de la recherche. L'échantillonnage, le développement des instruments de recherche, la réalisation des tests, la codification et la saisie des données, ainsi que la pondération des données ont tous fait l'objet de vérifications rigoureuses. Naturellement, le contrôle de la qualité comprend également la confidentialité et la protection des données. Il peut être intéressant pour le lecteur de savoir que les tests ont été élaborés à l'origine dans deux langues, le français et l'anglais, en collaboration avec des panels d'experts des pays participants et selon un document conceptuel accepté par tous. Chaque pays a ensuite exprimé son avis sur la pertinence des exercices en fonction de critères culturels, sociaux et motivationnels. Sur la base de ces réactions, un certain nombre d'exercices ont été exclus. Après ce premier écrémage, le matériel a été traduit selon des règles très spécifiques et soumis pour vérification à un centre de traduction international.

Dans le but de vérifier le matériel et l'organisation de l'appareil du test, un test pilote a été effectué au printemps 2002. Suite à ce test, les exercices définitifs ont été sélectionnés et regroupés par domaine en 13 *clusters*[7] qui, rassemblés selon une modalité à rotation, sont à l'origine des 13 cahiers d'exercices de l'étude 2003. Chaque cahier se composait d'une combinaison différente de *clusters*, ce qui a permis d'augmenter le nombre d'instruments de mesure à soumettre aux élèves et, par conséquent, d'améliorer la qualité du test.

1.8 Le contenu du rapport

Comme la Suisse est un Etat fédéral, elle présente des différences parfois considérables entre les divers systèmes de formation en vigueur; de ce fait, une approche par régions et par cantons est plus pertinente pour obtenir des informations utiles dans notre cas. Pour cette raison, à la différence du premier rapport national, axé sur les comparaisons internationales, cette publication se concentre particulièrement sur les comparaisons régionales et cantonales, principauté du Liechtenstein y comprise, en faisant appel aux échantillons supplémentaires de la neuvième année, ce qui ouvre la voie à des approfondissements ciblés sur la structure scolaire de notre pays.

Le *chapitre 2* traite des compétences en mathématiques mesurées au moyen des exercices PISA, et de l'impact des cursus scolaires et du contexte socioculturel sur ces compétences. Il contient en outre une comparaison des résultats des cantons qui, en 2003, présentaient des cursus d'études différents. Les auteurs vérifient si les différences de performances entre les cantons sont liées, d'une part, aux diverses structures scolaires et, d'autre part, si elles sont dues au nombre d'heures d'enseignement des mathématiques.

Le *chapitre 3* est consacré aux compétences en matière de lecture, de sciences naturelles et de résolution de problèmes. Il établit une comparaison des résultats dans ces trois domaines de compétences entre les différentes régions linguistiques et entre les cantons. Les différences sont mises en évidence selon le niveau d'exigence du type d'école fréquenté et le sexe. Comme dans le chapitre 2, l'influence du contexte socioculturel sur les prestations des élèves est examiné selon les différentes régions linguistiques et dans les cantons ayant choisi d'augmenter leur échantillon.

Le *chapitre 4* se concentre sur l'apprentissage autodirigé et en cerne les différents aspects, tels que l'intérêt pour les mathématiques, la motivation, le concept de soi, les stratégies d'apprentissage. Différents groupes de comparaison (cantons, types d'école, genre etc.) sont considérés. Ce chapitre a pour objet de vérifier s'il existe une relation entre l'apprentissage autodirigé et les performances dans les quatre domaines étudiés par PISA.

Le *chapitre 5* est consacré aux caractéristiques personnelles des élèves et au contexte familial, et à leur influence sur les performances des élèves en mathématiques; la dernière partie de ce chapitre met en évidence la relation qui existe entre les différents contextes scolaires et les prestations des élèves. Les auteurs ne se contentent pas de considérer le niveau socio-économique et le sexe, ils analysent aussi

7 Chaque «cluster» regroupe un ensemble de quatre unités de test issues d'un même domaine.

d'autres aspects saisis à l'aide des questionnaires aux élèves: langue parlée à la maison, origine de l'élève, ressources éducatives et informatiques au domicile, possessions culturelles et autres variables concernant les élèves et leur contexte familial; aspects de l'apprentissage autodirigé, climat de la classe, relation élève-maître, sentiment d'appartenance et autres variables du contexte scolaire.

Le *chapitre 6* traite du contexte socio-économique des élèves et des écoles, et approfondit le concept d'équité. Les auteurs offrent une analyse de l'influence des systèmes de formation et des institutions scolaires sur les performances, en proposant des comparaisons régionales et cantonales, selon le niveau d'exigence des classes/écoles et la composition sociale moyenne des classes.

Le *chapitre 7* analyse les questions liées à l'utilisation des technologies de la communication et de la familiarité avec ces outils: les élèves suisses ont-ils un bon accès aux ordinateurs à l'école et à la maison? Quel usage en font-ils? Sont-ils bien familiarisés avec ces outils? Comment évaluent-ils leur capacité d'exploitation de l'ordinateur? Quel rôle joue l'école? Y a-t-il un lien entre l'utilisation de l'ordinateur et les performances dans les domaines testés par PISA? Pour répondre à ces questions, les auteurs de ce chapitre ont, d'une part, considéré la situation au niveau international – ce thème n'ayant pas été abordé dans le premier rapport suisse – et, d'autre part, la situation aux niveaux régional et cantonal.

2 Mathématiques

Jean-Philippe Antonietti
et Ninon Guignard

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats obtenus en mathématiques par les élèves de neuvième année. Cette présentation est subdivisée en quatre parties. Dans la première, nous présentons les résultats obtenus à l'échelle globale de mathématiques; dans la deuxième, nous examinons comment se comportent les élèves de neuvième dans les quatre sous-domaines mathématiques investigués lors de l'enquête PISA 2003 qui sont *espace et formes, variations et relations, quantité* et *incertitude*; dans la troisième, nous comparons les résultats des filles à ceux des garçons; finalement, dans la quatrième, nous voyons dans quelle mesure le milieu socio-économique et culturel des élèves influence leurs performances en mathématiques.

Dans chaque partie, nous commençons par décrire les résultats nationaux, ensuite, nous décrivons ceux des trois principales régions linguistiques, puis, pour terminer, ceux des cantons et de la principauté du Liechtenstein.

2.1 Compétences mathématiques générales

2.1.1 En Suisse

La population de référence est l'ensemble des élèves suisses se trouvant en neuvième année, dernière année de scolarité obligatoire. En mathématiques, cette population obtient une moyenne de 537 points (info 2.1). Les élèves suisses de 15 ans obtiennent, quant à eux, une moyenne de 527 points (Zahner Rossier et al. 2004). Comment peut-on rendre compte de cette différence?

L'enquête PISA 2003 s'est faite en Suisse sur deux échantillons: un échantillon d'élèves de 15 ans – utilisé dans le rapport international et dans le premier rapport national – et un échantillon d'élèves de neuvième – utilisé dans ce deuxième rapport national. L'échantillon des élèves de 15 ans est formé d'une majorité d'élèves de neuvième, mais aussi d'élèves ayant une ou deux années de retard ou d'avance. L'échantillon des élèves de neuvième est formé quant à lui d'une majorité d'élèves ayant 15 ans, mais aussi d'élèves plus jeunes et d'autres plus âgés. Nous avons reporté, dans le tableau 2.1, la manière dont se répartissent les élèves dans les deux échantillons selon le degré suivi et l'âge, ainsi que la moyenne respective obtenue en mathématiques.

Dans l'échantillon des élèves de neuvième, les moins bonnes performances des élèves les plus âgés (ceux qui ont 16, 17 ou 18 ans) sont compensées par les meilleures performances des élèves les plus jeunes (ceux qui ont 13 ou 14 ans). Par contre, dans l'échantillon des élèves de 15 ans, les mauvaises performances des élèves ayant un retard scolaire ne sont pas contrebalancées par les excellentes performances des élèves ayant de l'avance. Ceci rend compte de la différence de moyenne observée entre les élèves de neuvième et ceux de 15 ans.

INFO 2.1

L'échelle des compétences en mathématiques pour PISA 2003 a été standardisée de sorte que la moyenne des résultats de l'ensemble des pays de l'OCDE se situe à 500 points et que l'écart-type corresponde à 100 points. Cela signifie que les deux tiers environ des élèves obtiennent entre 400 et 600 points. Des échelles distinctes, basées sur les mêmes critères, ont par ailleurs été élaborées pour les quatre sous-domaines mathématiques *espace et formes, variations et relations, quantité* et *incertitude*.

Tableau 2.1: Moyennes en mathématiques selon l'âge et le degré suivi, PISA 2003

	Degré suivi					
Age	-2 (7e)	-1 (8e)	0 (9e)	+1	+2	Distribution des 9e selon leur âge (%)
13			**588**			0.3
14			**551**			25.3
15	406	450	**539** 535	570	645	58.1
16			**513**			15.0
17			**503**			1.3
18			**515**			0.1
Distribution des 15 ans selon le degré suivi (%)	0.7	16.9	62.8	19.4	0.2	

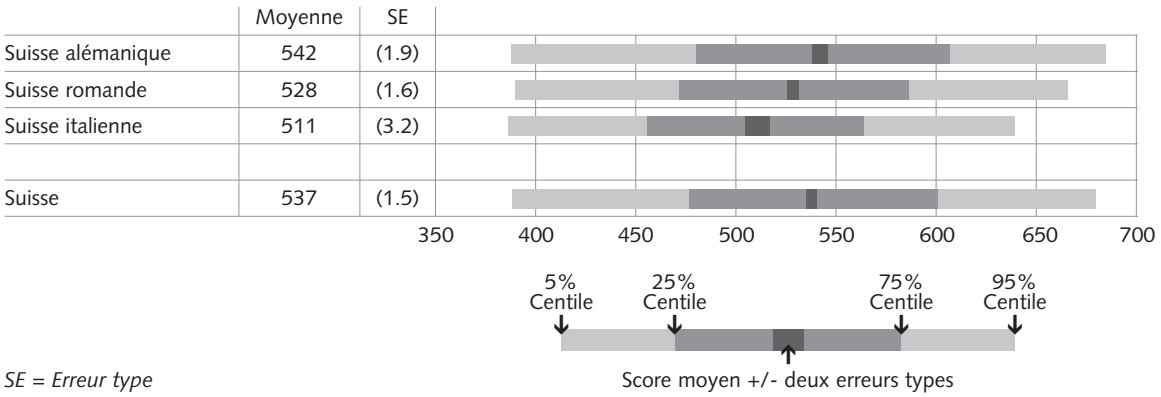
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Tableau 2.2: Description des niveaux de compétences en mathématiques, PISA 2003

668.7	**Niveau 6**	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 les divers éléments. Développer de nouvelles approches et stratégies permettant de gérer des situations inconnues.
606.6	**Niveau 5**	Développer des modèles pour des situations complexes et les utiliser. Choisir, comparer et évaluer des stratégies 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.
544.4	**Niveau 4**	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; argumenter avec souplesse.
482.4	**Niveau 3**	Exécuter des procédures clairement décrites, aussi celles qui requièrent des décisions successives. Utiliser et interpréter des représentations fondées sur plusieurs sources d'informations, puis en tirer directement des conclusions.
420.4	**Niveau 2**	Extraire d'une seule source les informations pertinentes et comprendre une forme de représentation isolée. Appliquer des algorithmes, formules, procédures ou conventions élémentaires.
358.3	**Niveau 1**	Répondre à des questions qui sont formulées de manière familière, contiennent toutes les informations nécessaires et sont clairement définies. Exécuter des procédures de routine sur instruction directe.

© OFS/CDIP

Figure 2.1: Performances en mathématiques selon la région linguistique, PISA 2003



SE = Erreur type

© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

Les élèves peuvent être répartis selon six niveaux de compétences mathématiques (tableau 2.2). Aux niveaux les plus bas (1 et 2), les élèves sont capables de résoudre des problèmes simples dans lesquels toutes les informations pertinentes sont fournies explicitement; à ces niveaux, ils savent également exécuter des algorithmes et appliquer une formule. Aux niveaux intermédiaires (3 et 4), les élèves sont capables de résoudre des problèmes plus complexes qui nécessitent l'intégration de différentes représentations. Aux niveaux les plus élevés (5 et 6), les élèves sont capables de mener des raisonnements mathématiques raffinés et font preuve d'une imagination mathématique qui leur permet de résoudre de manière originale des problèmes nouveaux.

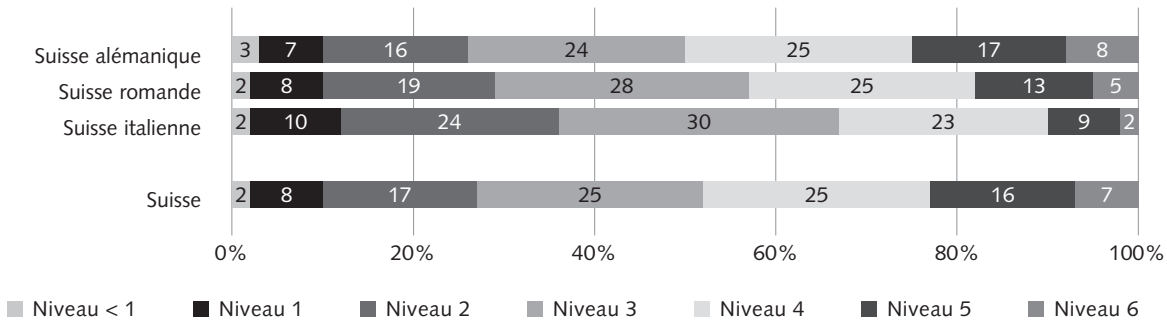
Parmi les élèves de neuvième, 2% n'atteignent pas le niveau 1, 8% se trouvent au niveau 1, 17% se trouvent au niveau 2, 25% au niveau 3, 25% au niveau 4, 16% au niveau 5 et 7% au niveau 6.

2.1.2 Dans les trois régions linguistiques

D'une région linguistique à l'autre, les compétences mathématiques diffèrent. Les élèves alémaniques, romands et suisses italiens obtiennent respectivement une moyenne de 542, 528 et 511 points (figure 2.1). Les performances des élèves alémaniques sont de manière statistiquement significative supérieures à celles des élèves romands qui, à leur tour, sont significativement supérieures à celles des élèves italophones.

La figure 2.2 représente la manière dont les élèves des différentes régions linguistiques se répartissent selon les six niveaux de compétences. Parmi les élèves alémaniques, 25% ont un niveau supérieur, 49% un niveau moyen et 26% un niveau bas. Parmi les romands, il y a un peu moins d'élèves ayant un niveau élevé et un peu plus d'élèves ayant un niveau bas; les proportions sont de 18%, 53% et 29% respectivement. Pour les Suisses italiens, les différences sont plus marquées: bien que la proportion des élèves ayant un niveau intermédiaire soit grosso mo-

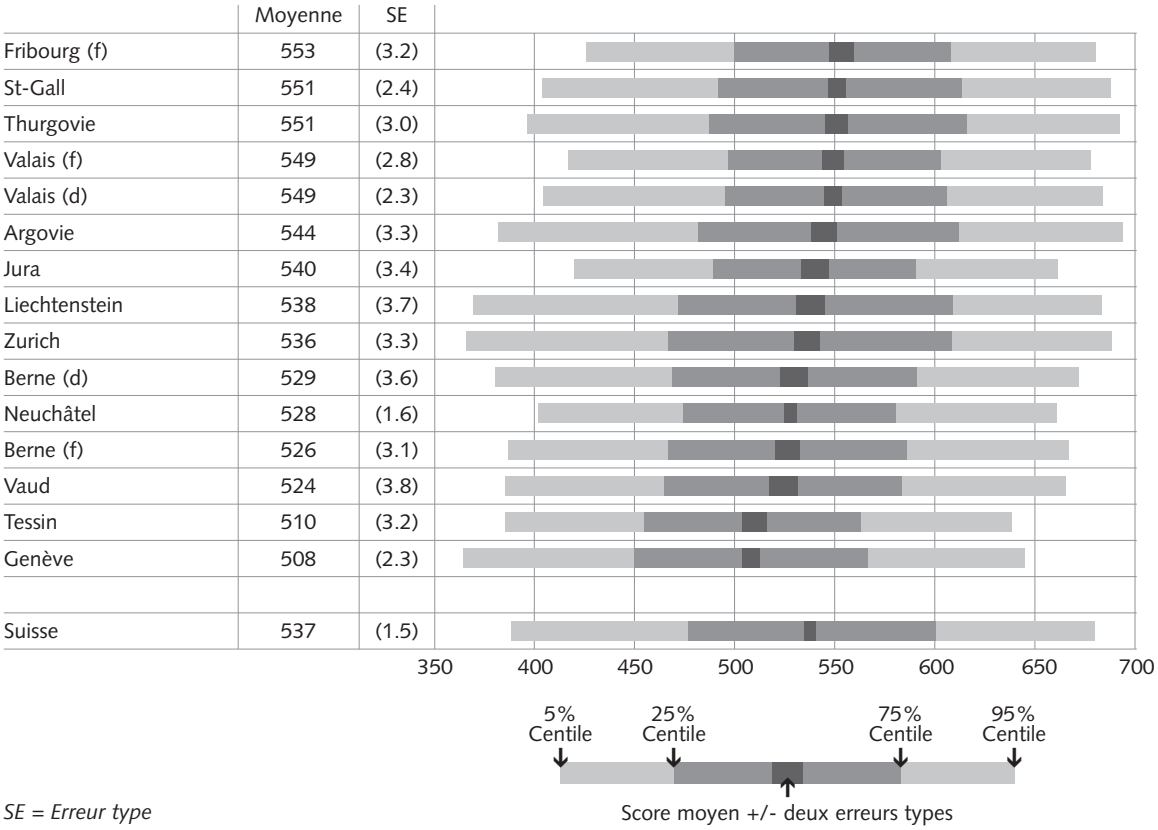
Figure 2.2: Performances en mathématiques selon les niveaux de compétences et la région linguistique, PISA 2003



© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

Figure 2.3: Performances en mathématiques par canton, PISA 2003



SE = Erreur type

© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

do la même que dans les deux autres régions (53%), la proportion des élèves ayant un niveau supérieur chute à 11%, alors que la proportion des élèves ayant un niveau bas monte à 37%[8].

2.1.3 Dans les cantons et au Liechtenstein

Performances

Douze cantons ainsi que la principauté du Liechtenstein ont participé à l'enquête PISA 2003. Les performances des élèves de ces cantons et du Liechtenstein sont représentées dans la figure 2.3.

Les cantons peuvent être répartis en trois groupes (figure 2.4): ceux qui ont une moyenne significativement inférieure à la moyenne suisse (BE-d, BE-f, GE, NE, TI, VD), ceux qui ont une moyenne significativement supérieure à la moyenne suisse (AG, FR-f, SG, TG, VS-d, VS-f) et ceux pour lesquels il n'est pas possible de trancher (FL, JU, ZH).

La position moyenne d'une distribution n'est pas tout. Examinons donc aussi comment se distribuent les compétences mathématiques dans les cantons (figure 2.5).

Nous constatons que, dans presque tous les cantons, plus de la moitié des élèves se trouvent à un niveau intermédiaire (3 ou 4).

Les cantons ayant la plus petite proportion d'élèves de bas niveau sont les cantons de Fribourg (f), du Jura et du Valais (f). Ceux ayant la plus forte proportion d'élèves de bas niveau sont les cantons de Genève et de Zurich.

De manière complémentaire, les cantons ayant la plus grande proportion d'élèves de haut niveau (5 ou 6) sont les cantons de Thurgovie et de Saint-Gall. Ceux ayant la plus petite proportion d'élèves de haut niveau sont les cantons du Tessin et de Genève.

Comment peut-on expliquer de telles disparités entre les cantons? Nous envisagerons sommairement deux hypothèses. Selon la première hypothèse, la performance moyenne d'un canton serait influencée

8 Les chiffres ayant été arrondis, il se peut qu'ils diffèrent légèrement de ceux contenus dans la figure 2.2.

Figure 2.4: Comparaisons multiples des performances moyennes en mathématiques, PISA 2003

			FR-f	SG	TG	VS-f	VS-d	AG	JU	FL	ZH	BE-d	NE	BE-f	VD	TI	GE
	M		553	551	551	549	549	544	540	538	536	529	528	526	524	510	508
		SE	(3.2)	(2.4)	(3.0)	(2.8)	(2.3)	(3.3)	(3.4)	(3.7)	(3.3)	(3.6)	(1.6)	(3.1)	(3.8)	(3.2)	(2.3)
FR-f	553	(3.2)		_	_	_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
SG	551	(2.4)	_		_	_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
TG	551	(3.0)	_	_		_	_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
VS-f	549	(2.8)	_	_	_		_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
VS-d	549	(2.3)	_	_	_	_		_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
AG	544	(3.3)	_	_	_	_	_		_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲
JU	540	(3.4)	_	_	_	_	_	_		_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲
FL	538	(3.7)	▼	▼	_	_	_	_	_		_	_	_	_	_	▲	▲
ZH	536	(3.3)	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_		_	_	_	_	▲	▲
BE-d	529	(3.6)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_		_	_	_	▲	▲
NE	528	(1.6)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_		_	_	▲	▲
BE-f	526	(3.1)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_		_	▲	▲
VD	524	(3.8)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_	_		_	▲
TI	510	(3.2)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_		_
GE	508	(2.3)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	

M = Moyenne SE = Erreur type

Remarque: Pour comparer les résultats d'un canton à ceux des cantons mentionnés dans l'en-tête du tableau, il faut lire la ligne correspondant au canton en question. Les symboles indiquent si les résultats moyens du canton considéré sont supérieurs ou inférieurs de manière statistiquement significative à ceux du canton de comparaison ou s'il n'y a pas de différence significative entre les résultats moyens des deux cantons.

▲ Résultats moyens significativement supérieurs à ceux du canton de comparaison.

_ Pas de différence significative par rapport au canton de comparaison.

▼ Résultats moyens significativement inférieurs à ceux du canton de comparaison.

Les cantons apparaissant sur fond gris clair ont des résultats significativement supérieurs à la moyenne suisse.
Les cantons apparaissant sur fond blanc ne se différencient pas de la moyenne suisse.
Les cantons apparaissant sur fond gris foncé ont des résultats significativement inférieurs à la moyenne suisse.
Pour la comparaison entre les groupes de cantons, la correction de Bonferroni a été appliquée (voir le glossaire).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

par sa structure scolaire. Selon la seconde, cette performance moyenne serait influencée par le nombre d'heures d'enseignement des mathématiques dispensées dans le canton.

Performances et structures scolaires

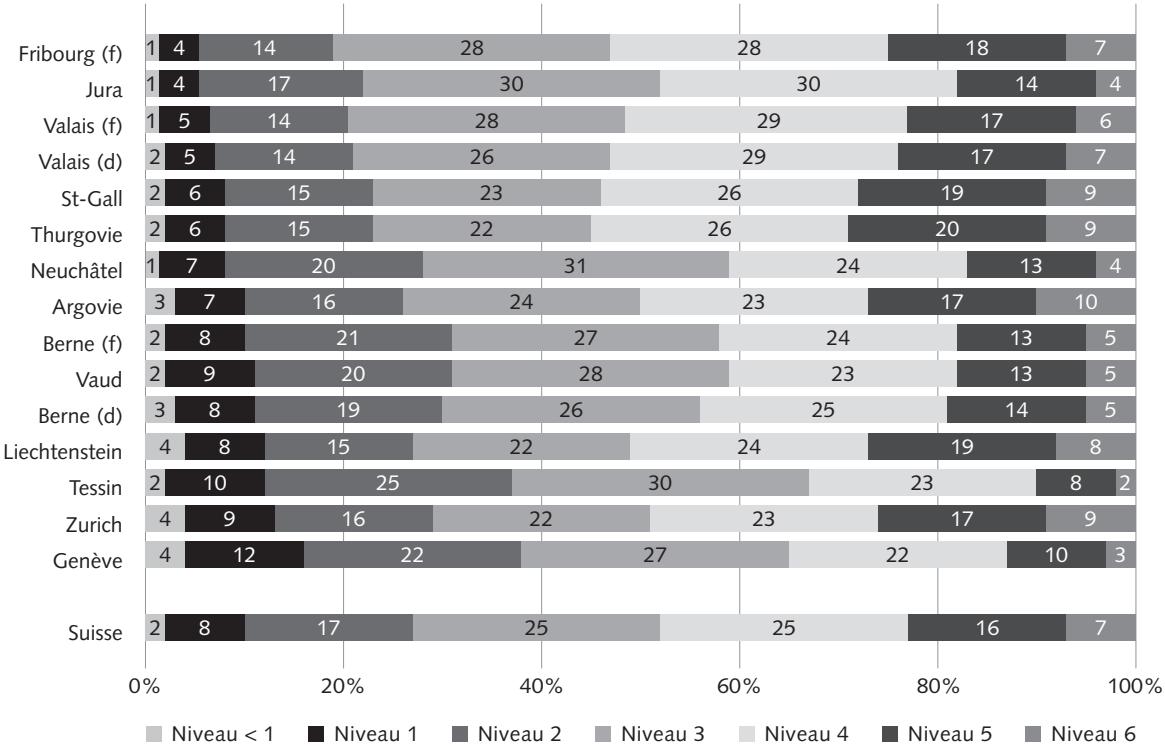
En Suisse, l'organisation du degré secondaire I varie fortement d'un canton à l'autre. On y trouve des classes homogènes (filières distinctes), des classes hétérogènes et des classes à niveaux. Les classes homogènes, tout comme les classes à niveaux, sont de trois types. Dans les classes du premier type, les exigences sont élevées; dans celles du deuxième, les exigences sont étendues et dans celles du troisième, les exigences sont élémentaires.

Dans le tableau 2.3, nous avons reporté les proportions selon lesquelles se répartissent les élèves dans les différents types de classes[9].

Grâce à une méthode de classification hiérarchique ascendante, il est possible de regrouper les cantons en fonction de leur ressemblance structurelle. En ne retenant que quatre sortes de struc-

9 La variable caractérisant les différents systèmes scolaires cantonaux a été construite par l'OFS. Les élèves genevois de neuvième fréquentant les classes de «regroupement B» suivent un enseignement à niveaux en mathématiques et en allemand. Ces élèves ont été répartis selon leur niveau dans ces deux disciplines et c'est pourquoi ils figurent dans les trois dernières cases du tableau 2.3 comme des élèves de classes hétérogènes.

Figure 2.5: Performances en mathématiques dans les cantons et selon les niveaux de compétences, PISA 2003



Remarque: Les cantons sont classés par ordre croissant des parts d'élèves dans les niveaux < 1 et 1.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

tures, la classification aboutit à la répartition suivante:

- Les deux premiers groupes rassemblent les cantons ayant un système à filières (classes homogènes). Mais, alors que dans le premier groupe la filière la moins fréquentée est la filière où les exigences sont élémentaires, dans le deuxième, la filière la moins fréquentée est la filière où les exigences sont élevées.
- Le troisième groupe réunit les cantons ayant un système de classes hétérogènes à niveaux.
- Le quatrième groupe, quant à lui, rassemble les cantons ayant un système mixte, formé à la fois de classes homogènes et de classes hétérogènes.

Comparons maintenant les performances moyennes en mathématiques des cantons selon leur organisation scolaire (figure 2.6). Aucune tendance n'apparaît. A ce niveau d'agrégation, il paraît impossible d'attribuer les différences de performances observées au choix d'un système de formation. Un canton ayant opté pour un système de classes homogènes peut être excellent (FR-f) ou beaucoup moins bon (VD). De la même manière, un canton ayant choisi un système à classes hétérogènes peut être dans les meilleurs (JU) comme dans les moins bons (TI).

Performances et nombre d'heures d'enseignement

Les compétences en mathématiques ne peuvent se développer que par la pratique. Il paraît donc sensé d'imaginer qu'un élève ayant de nombreuses occasions de faire des mathématiques possèdera de plus vastes connaissances mathématiques et manifestera des compétences de plus haut niveau qu'un élève ayant de plus rares occasions.

La figure 2.7 représente les performances cantonales moyennes en fonction du nombre d'heures d'enseignement de mathématiques dispensées à chaque élève en une année. Bien que la corrélation ne soit pas significative, nous voyons poindre une liaison entre le nombre d'heures d'enseignement et la performance moyenne. Deux cantons rompent ce schéma général. Ce sont les cantons du Tessin et de

Tableau 2.3: Répartition des élèves dans les différents types de classe selon les cantons, PISA 2003

	Canton														
	Groupe 1 Système à filières avec la plus faible proportion d'élèves dans la filière aux exigences élémentaires (en %)						**Groupe 2** Système à filières avec la plus faible proportion d'élèves dans la filière aux exigences élevées (en %)				**Groupe 3** Système à classes hétérogènes (en %)		**Groupe 4** Système mixte (en %)		
Classes	AG	BE-f	FR-f	FL	NE	VD	BE-d	SG	TG	ZH	JU	TI	GE	VS-d	VS-f
Homogènes exigences élevées	43	35	41	27	47	35	20	16	12	22	0	0	61	29	33
Homogènes exigences étendues	38	39	42	41	29	36	31	48	39	32	0	0	0	17	0
Homogènes exigences élémentaires	19	26	17	26	24	28	42	36	32	34	0	0	0	17	0
Hétérogènes	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Hétérogènes exigences élevées	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	42	50	15	11	15
Hétérogènes exigences étendues	0	0	0	0	0	0	3	0	6	7	41	21	11	12	22
Hétérogènes exigences élémentaires	0	0	0	0	0	0	3	0	5	5	17	27	13	12	30

Remarque: Les nombres indiqués dans ce tableau sont des pourcentages inférés à partir des échantillons cantonaux. Les cantons sont regroupés selon leur ressemblance structurelle.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

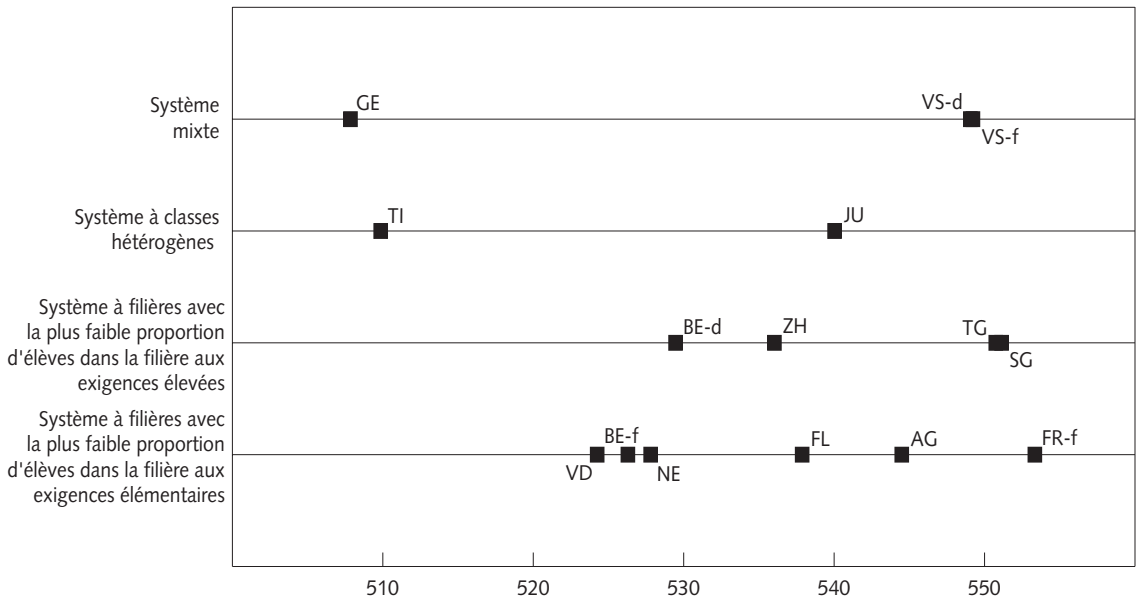
Genève. Etant donné le nombre d'heures enseignées dans ces cantons, leur performance aurait dû être meilleure. Sans ces deux cantons, la corrélation entre le nombre d'heures d'enseignement et la performance moyenne aurait valu 0.68 et aurait ainsi été significative.

2.2 Compétences mathématiques selon les quatre sous-domaines

Les problèmes de PISA sont conçus autour de quatre sous-domaines ou «idées majeures», qui recouvrent tous un ensemble de notions, de concepts et de représentations.

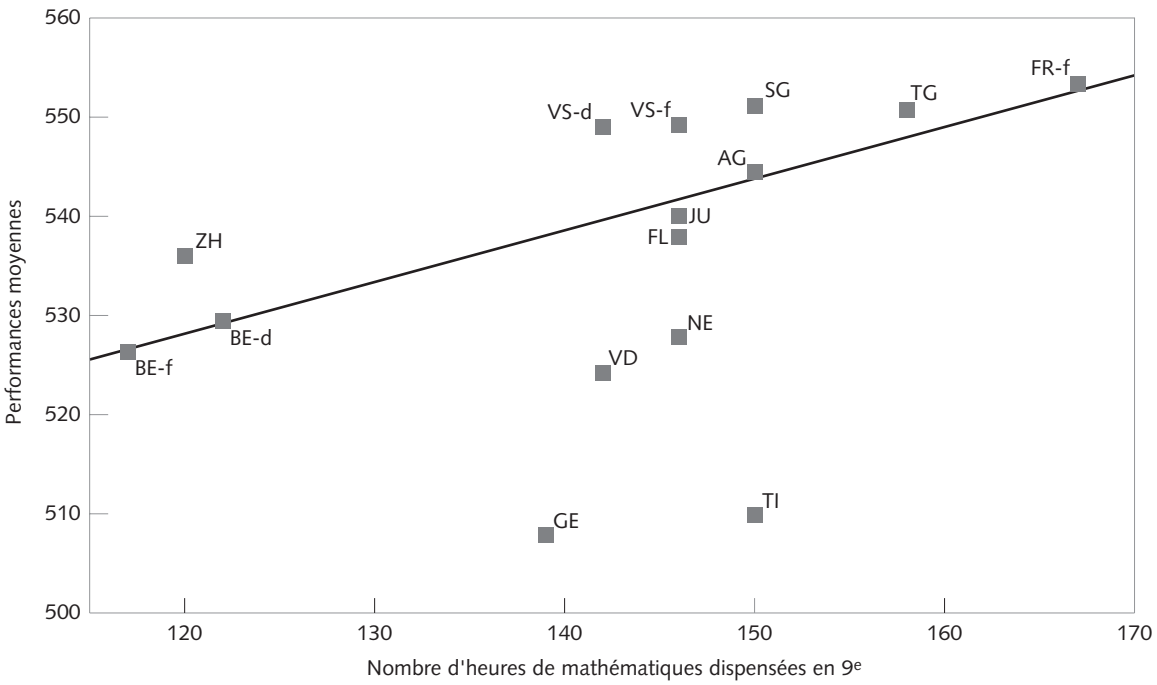
- *espace et formes* recouvre non seulement des éléments de géométrie mais permet également d'inférer les représentations des élèves en matière d'espace, leur capacité à imaginer des transfor-

Figure 2.6: Performances moyennes des cantons en mathématiques selon leur organisation scolaire, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 2.7: Performances moyennes en mathématiques en fonction du nombre d'heures d'enseignement par année, PISA 2003



Remarque: La droite représentée sur ce graphique est la droite d'ajustement robuste construite selon la méthode de Theil. (voir le glossaire pour la définition de la méthode de Theil)

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

mations et des déplacements d'objets, leur aptitude à changer de point de vue.

- *variations et relations* est un vaste champ notionnel comportant les applications, les fonctions et les relations d'égalité ou d'inégalité. Elles concernent les ensembles numériques ou géométriques, elles sont relations provisoires ou permanentes, et se présentent sous de multiples formes, notamment symboliques, algébriques, géométriques, graphiques.
- *quantité* relève globalement de l'arithmétique et concerne la quantification, la mesure, l'idée que se font les élèves du nombre et leur sens des opérations.
- *incertitude* est un thème relatif aux probabilités et à la statistique.

2.2.1 En Suisse

La moyenne nationale vaut dans chacun des domaines respectivement 549, 535, 541 et 526 points. Si les élèves suisses de neuvième occupent dans le domaine *variations et relations* la même position qu'en mathématiques à l'échelle combinée, ils sont significativement meilleurs dans les domaines *espace et formes* et *quantité*, et significativement moins bons dans le domaine *incertitude* (figure 2.8).

Ces différences sont probablement dues aux programmes d'études. Comparativement aux pays anglo-saxons, où une longue tradition empiriste a influencé le curriculum scolaire, la Suisse accorde moins de poids à l'enseignement de la statistique et des probabilités qu'elle n'en accorde à l'enseignement de la géométrie.

2.2.2 Dans les régions linguistiques

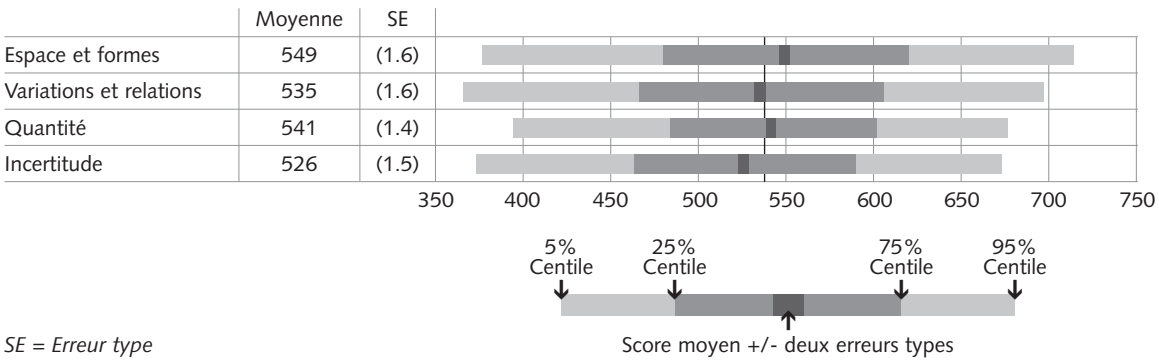
Le constat fait sur le plan national peut être refait dans chacune des régions linguistiques. Les élèves alémaniques, romands et suisses italiens sont les meilleurs dans le domaine *espace et formes*. Ils sont un peu moins bons dans les domaines *quantité* et *variations et relations*. Ils sont finalement les plus faibles dans le domaine *incertitude*. Les décalages observés entre les différentes régions sur l'échelle globale de mathématiques se répercutent aussi dans les différents domaines (figure 2.9). La courbe représentant les compétences des élèves alémaniques est la plus haute. Celle qui représente les compétences des élèves suisses italiens est la plus basse. La courbe représentant les compétences des élèves romands a une position intermédiaire mais se trouve plus près de la courbe des élèves alémaniques que de celle des italophones. Ainsi, dans tous les domaines, les élèves de Suisse alémanique sont significativement meilleurs que ceux de Suisse romande qui, à leur tour, sont meilleurs que ceux de Suisse italienne.

2.2.3 Dans les cantons et au Liechtenstein

Dans la figure 2.10, nous avons représenté les moyennes obtenues par les cantons et le Liechtenstein dans chacun des quatre domaines. Les cantons sont ordonnés selon leur moyenne en mathématiques (échelle globale). Les courbes représentant les performances dans chacun des domaines sont croissantes et parallèles. Cela signifie que les cantons se positionnent sur chacune des quatre sous-échelles quasiment dans le même ordre que sur l'échelle globale.

Comme au niveau national et dans les régions, les tâches les mieux réussies sont celles du domaine *espace et formes*, puis viennent successivement celles du domaine *quantité*, celles du domaine *variations et relations* puis, finalement, celles du domaine *incertitude*.

Figure 2.8: Performances nationales selon les domaines, PISA 2003

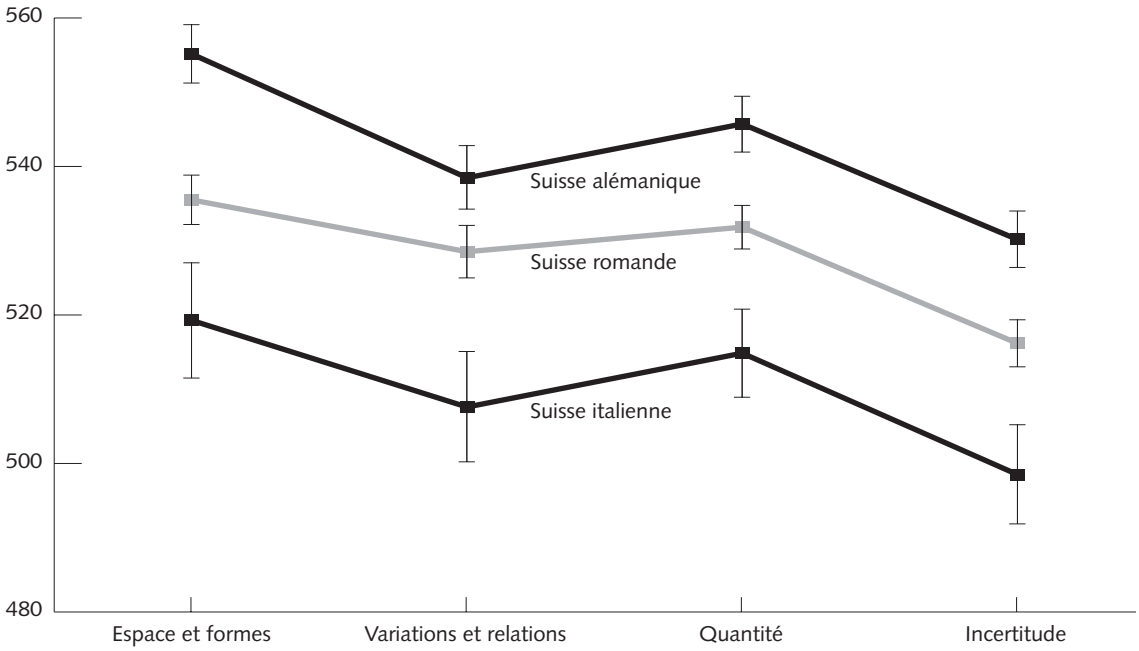


SE = Erreur type

© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

Figure 2.9: Comparaison des performances régionales selon les domaines, PISA 2003



Remarque: Les intervalles de confiance sont représentés à 95%.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Trois exceptions seulement contredisent cette description générale. La première, dans le canton de Genève, où la moyenne dans le domaine *espace et formes* n'occupe que la troisième position. La deuxième, dans la principauté du Liechtenstein, où les problèmes les mieux réussis sont ceux du domaine *variations et relations*. Et la troisième, dans le canton de Fribourg (f), où les problèmes du domaine *quantité* sont légèrement moins bien réussis que ceux du domaine *variations et relations*.

En Suisse, on ne parle pas la même langue dans tous les cantons, l'organisation scolaire peut être très différente d'un canton à l'autre et malgré ces dissemblances les cantons possèdent quasiment tous le même profil mathématique, ils excellent et sont un peu plus à la traîne dans les mêmes domaines. Ce résultat est surprenant. Nous devons donc admettre qu'en Suisse les élèves partagent grosso modo tous la même culture mathématique. Ceci pourrait peut-être s'expliquer par la similarité des plans d'études cantonaux. C'est ce que nous allons examiner à présent.

Plans d'études cantonaux

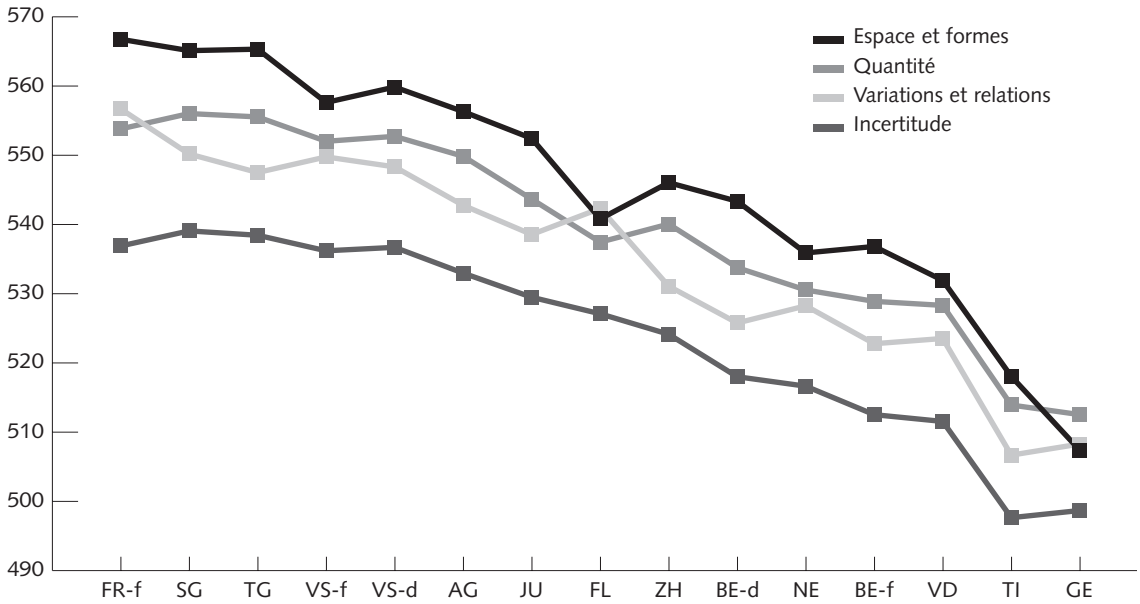
Nous nous limiterons à l'examen d'un seul domaine, celui dans lequel les élèves suisses sont les moins performants.

Après avoir rassemblé tous les documents cantonaux officiels décrivant l'enseignement des mathématiques en vigueur en 2003 au degré secondaire I, nous avons répertorié in extenso tous les passages qui faisaient allusion aux probabilités, à l'analyse des données et à la statistique. Nous avons ensuite caractérisé le programme de chaque filière.

A partir de ces informations, il est possible, en recourant à une méthode de classification hiérarchique ascendante, de répartir les filières en trois grands groupes. Dans le premier groupe se trouvent les filières qui exigent que leurs élèves sachent interpréter et construire un graphique statistique, qu'ils sachent calculer une moyenne arithmétique et aient assimilé les notions de base de la théorie des probabilités. Les filières qui imposent la maîtrise de l'interprétation et de la construction d'un graphique statistique et du calcul d'une moyenne forment le deuxième groupe. Les filières restantes forment le troisième groupe.

Dans le premier groupe, l'investissement en statistique et probabilités est élevé; dans le deuxième, il est moyen et dans le troisième il est faible. Le résultat de ces analyses est présenté dans le tableau 2.4. Dans plusieurs cantons, les exigences en probabilités et statistique ne sont pas les mêmes dans toutes les

Figure 2.10: Performances moyennes des cantons dans les quatre domaines mathématiques, PISA 2003



Remarque: Les cantons sont classés en fonction de leur moyenne en mathématiques.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

filières ou pour tous les niveaux. C'est pour cette raison que l'on trouve parfois, dans le tableau 2.4, plusieurs croix en regard d'un même canton.

Contrairement à ce que nous imaginions, nous voyons que, dans le domaine de l'incertain, les plans d'études sont très différents d'un canton à l'autre. Pourtant, il n'y a pas de lien entre l'investissement en statistique et en probabilités prescrit dans les plans d'études et les résultats obtenus par les cantons dans le domaine *incertitude*. En tenant compte du niveau mathématique global de chaque canton, cette conclusion reste la même.

L'influence des plans d'études cantonaux sur les performances est donc imperceptible. Mais n'oublions pas que ce sont en fait les moyens d'enseignement créés à partir du plan d'études qui, très indirectement, opérationnalisent les comportements attendus chez les élèves.

2.3 Différences entre les sexes

2.3.1 En Suisse

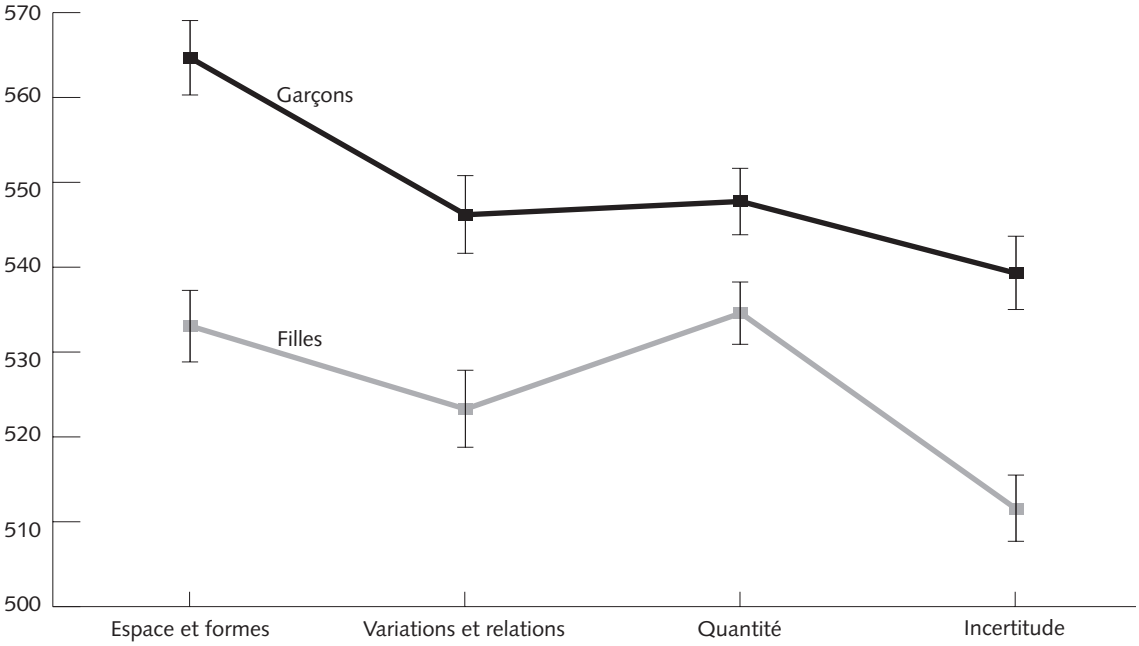
La performance des filles en mathématiques est inférieure à celle des garçons. La différence des moyennes vaut 24 points et est statistiquement si-

Tableau 2.4: Investissement en statistique et probabilités par canton, PISA 2003

	Investissement en statistique et probabilités		
Canton	Faible	Moyen	Elevé
VS-f	X	X	
GE	X		X
JU	X		X
NE	X		X
FR-f		X	
TI		X	
VD		X	
VS-d		X	
BE-f		X	X
FL		X	X
AG			X
BE-d			X
SG			X
TG			X
ZH			X

© OFS/CDIP

Figure 2.11: Performances moyennes des filles et des garçons selon les domaines mathématiques, PISA 2003



Remarque: Les intervalles de confiance sont représentés à 95% de chaque moyenne.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

gnificative. Soulignons que cette différence n'est pas une fatalité. Dans bien des pays, elle est beaucoup moins marquée (OCDE 2004).

Comme le montre la figure 2.11, l'écart entre les performances des filles et celles des garçons varie selon les domaines. L'écart le plus marqué apparaît dans le domaine *espace et formes*, il vaut 32 points. Dans les domaines *incertitude* et *variations et relations*, il est un peu moindre, il vaut respectivement 28 et 23 points. L'écart le plus faible mais toujours significatif apparaît dans le domaine *quantité*; il ne vaut plus que 13 points.

Au niveau international, les garçons manifestent comme en Suisse une plus nette supériorité dans les champs du spatial et du probable.

2.3.2 Dans les trois régions linguistiques

En Suisse alémanique et en Suisse romande, les différences de performances entre les filles et les garçons sont très grandes. En Suisse italienne, elles sont bien moindres. En mathématiques, ces différences valent respectivement 24, 28 et 13 points. Ces différences sont significativement supérieures à zéro.

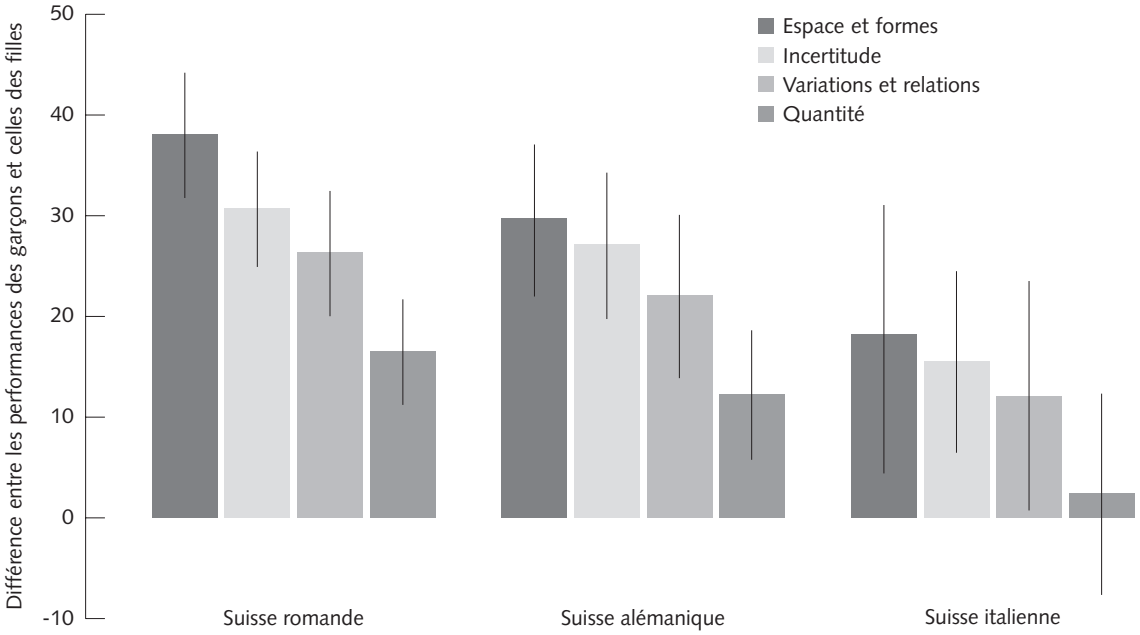
Les constats faits à l'échelle nationale se répercutent au niveau des régions. Dans chaque région, la différence la plus grande entre filles et garçons apparaît dans le domaine *espace et formes*. La deuxième différence en importance apparaît dans le domaine *incertitude*. Dans les deux autres domaines, soit *variations et relations* et *quantité*, les différences de performances moyennes entre filles et garçons s'estompent progressivement (figure 2.12). Dans toutes les régions, dans tous les domaines, les garçons dépassent de manière statistiquement significative les filles. Une seule exception apparaît en Suisse italienne, dans le domaine *quantité*, où filles et garçons sont aussi performants les uns que les autres.

2.3.3 Dans les cantons et au Liechtenstein

La figure 2.13 montre que la différence entre la moyenne des garçons et celle des filles est toujours à l'avantage des garçons. Mais, d'un canton à l'autre, cette différence varie beaucoup. Dans les cantons du Tessin, de Saint-Gall ou de Genève, la différence est relativement faible, par contre dans les cantons du Valais (d et f) et de Vaud, elle est beaucoup plus grande.

Les différences entre filles et garçons ne sont pas corrélées aux performances cantonales moyennes. Parmi les cantons ayant une moyenne cantonale in-

Figure 2.12: Différence des performances moyennes entre filles et garçons selon les domaines mathématiques, dans les trois régions linguistiques, PISA 2003



Remarque: L'intervalle de confiance à 95% est associé à chaque différence.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

férieure à la moyenne nationale, certains sont très différenciateurs (les garçons et les filles obtiennent des performances très différentes) (BE-f) et d'autres beaucoup moins (TI). Parmi les cantons ayant une moyenne cantonale supérieure à la moyenne nationale, c'est pareil: certains sont très différenciateurs (VS), d'autres beaucoup moins (SG).

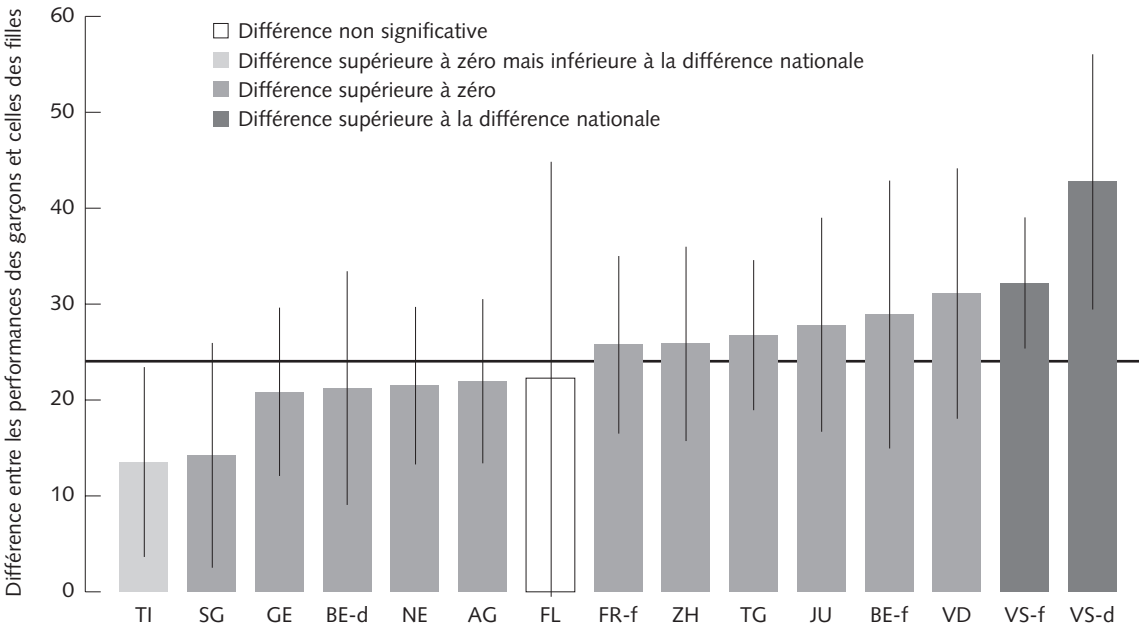
Comment se fait-il que les différences de performances entre filles et garçons soient si contrastées en Suisse? L'hypothèse la plus simple serait que certains cantons, les moins égalitaires, offriraient aux garçons de meilleures formations qu'aux filles. Les filles, pénalisées, auraient moins facilement accès que leurs camarades masculins aux filières dans lesquelles les exigences sont élevées. Pour mettre cette hypothèse à l'épreuve des faits, nous avons examiné comment se répartissent les élèves selon leur sexe dans les filières où les niveaux sont les plus exigeants. Pour chaque canton, nous avons donc comparé le nombre de filles et de garçons se trouvant dans la filière la plus exigeante au nombre de filles et de garçons que l'on aurait dû trouver dans cette filière si le sexe n'avait aucune influence dans le processus de sélection. Pour simplifier les comparaisons entre les cantons, nous avons rapporté les différences entre effectifs observés et effectifs attendus (en cas d'indépendance) aux effectifs attendus (en cas d'indépendance).

Les cantons dans lesquels les performances en mathématiques des filles sont les plus proches de celles des garçons sont les cantons où la surreprésentation des filles dans les classes à exigences élevées est la plus forte. La figure 2.14 illustre ce résultat. On voit par exemple qu'en Valais (d) où il y a quasiment autant de garçons que de filles dans les classes aux exigences élevées, les garçons obtiennent en mathématiques des résultats bien meilleurs que les filles. A l'opposé, dans le canton de Berne (d), les filles réalisent des performances relativement proches de celles des garçons, mais elles sont en net surnombre dans la filière la plus exigeante.

Si dans certains cantons des inégalités de formation prévalent entre filles et garçons, dans d'autres, ce sont des inégalités de résultats qui prévalent. En Suisse, l'école n'est donc pas capable, actuellement, de former les élèves des deux sexes de la même manière. Ceci devrait mériter toute l'attention des politiques.

Dans les cantons, l'ordre des différences entre filles et garçons selon les domaines est le même que

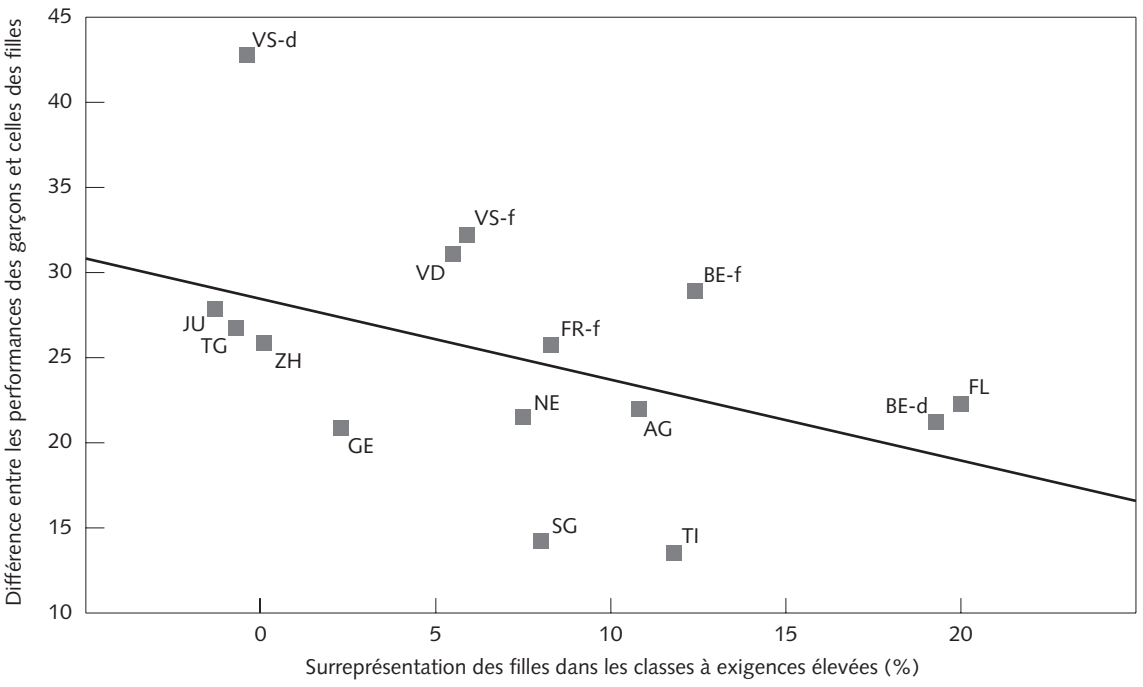
Figure 2.13: Différence des performances moyennes en mathématiques entre filles et garçons dans les cantons, PISA 2003



Remarque: L'intervalle de confiance à 95% est associé à chaque différence. La droite représente la différence de moyenne au niveau national.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 2.14: Différence de performances entre filles et garçons selon la surreprésentation des filles dans les classes à exigences élevées, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

dans les trois principales régions linguistiques. Les différences les plus marquées apparaissent dans le domaine *espace et formes,* puis viennent successivement les domaines *incertitude*, *variations et relations* puis *quantité*.

2.4 Influence du milieu socio-économique et culturel sur les performances en mathématiques

Afin de caractériser le milieu socio-économique et culturel des élèves, nous avons combiné diverses informations concernant leur environnement familial en un seul indice. Cet indice, que nous nommerons *Niveau socio-économique et culturel* (NSEC), dépend du niveau de formation et du statut professionnel de leurs parents, des biens culturels qu'ils possèdent à la maison (littérature classique, livres de poésie, peintures, sculptures…), ainsi que des ressources éducatives et informatiques disponibles chez eux. Cet indice est standardisé de telle sorte qu'il ait, en Suisse, une moyenne de 0 et un écart-type de 1. Cet indice est très similaire à celui qui est utilisé dans le chapitre suivant. Pour preuve, ces deux indices corrèlent à 0.953.

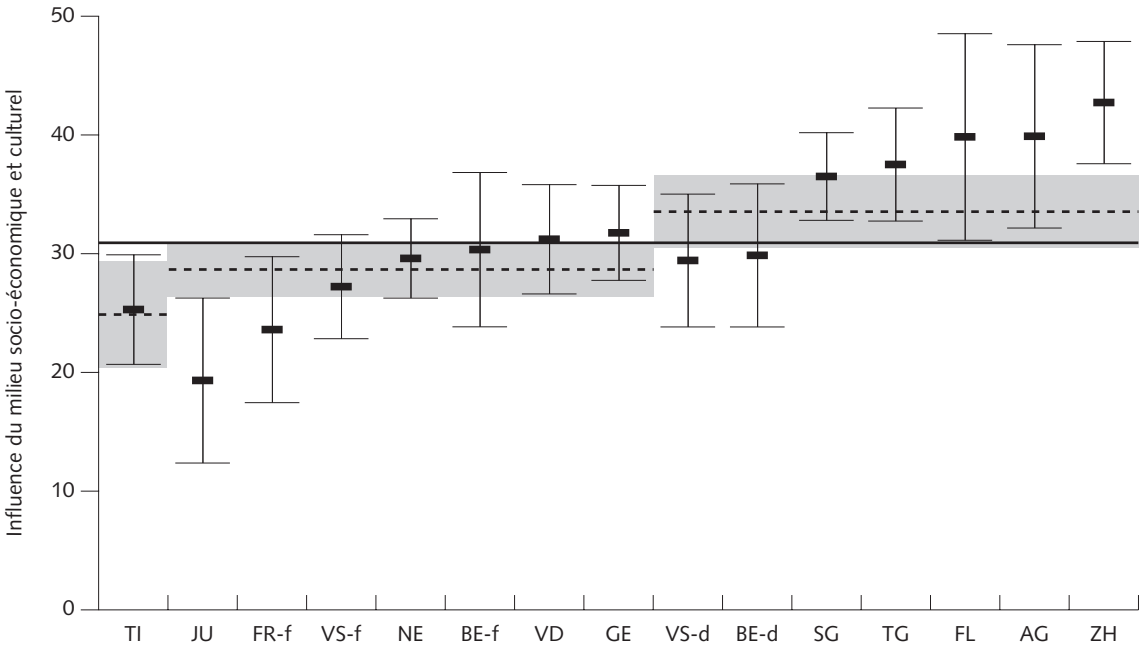
Les résultats que nous présentons ici sont des résultats globaux agrégés qui donnent un premier aperçu de l'influence du milieu socio-économique et culturel sur les performances mathématiques. Une étude beaucoup plus fine, qui tient compte plus précisément de la composition des classes dans les cantons, est faite dans le chapitre 6.

2.4.1 En Suisse

Pour évaluer l'impact du milieu socio-économique des élèves sur leurs performances en mathématiques, nous estimons la différence moyenne de performance entre deux élèves de même sexe ayant des indices socio-économiques et culturels qui diffèrent d'une unité.

L'élève vivant dans le milieu le plus favorisé obtient en moyenne 31 points de plus que celui qui vit dans un milieu plus modeste. Cela signifie qu'en Suisse les performances en mathématiques sont très influencées par l'origine sociale des élèves.

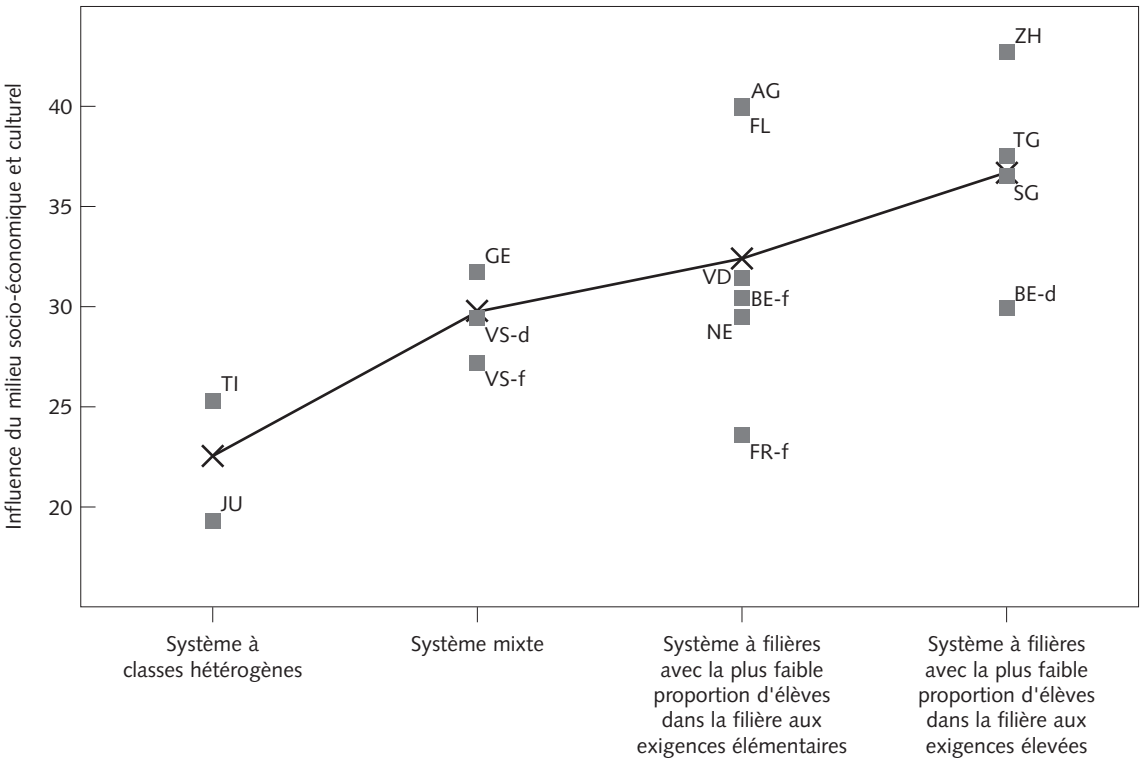
Figure 2.15: Influence du milieu socio-économique et culturel sur les performances en mathématiques selon les cantons, PISA 2003



Remarque: Sont indiqués pour chaque canton le nombre de points obtenus en plus par unité d'indice NSEC et l'intervalle de confiance à 95% associé. Les cantons sont classés selon deux critères: la région et la force de l'influence. Les rectangles représentent l'influence du milieu dans chaque région (la hauteur des rectangles est égale à la largeur de l'intervalle de confiance à 95% du paramètre régional).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 2.16: Influence du milieu socio-économique et culturel sur les performances en mathématiques selon le système scolaire, PISA 2003



Remarque: L'influence sociale moyenne associée à chaque type d'organisation scolaire est représentée par une croix.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

2.4.2 Dans les trois principales régions linguistiques

L'influence du milieu socio-économique des élèves n'est pas la même dans toutes les régions linguistiques de Suisse. Cette influence est plus forte en Suisse alémanique (34) qu'elle ne l'est en Suisse romande (29) et en Suisse italienne (25). L'influence du milieu en Suisse alémanique et en Suisse romande est la même qu'au niveau national. Par contre, en Suisse italienne, cette influence est significativement inférieure à l'influence qu'exerce le milieu socio-économique et culturel sur les performances au niveau national.

2.4.3 Dans les cantons et au Liechtenstein

D'un canton à l'autre, l'influence du milieu socio-économique et culturel varie beaucoup. Elle passe de 19 points, pour le Jura, à 43 points, pour Zurich (figure 2.15).

Il n'y a pas de lien entre la performance moyenne d'un canton et la force de l'influence du milieu social des élèves. Par contre le niveau de cette influence dépend clairement du système scolaire cantonal (figure 2.16). Les cantons ayant opté pour un système à classes hétérogènes sont ceux dans lesquels l'influence du milieu sur les performances est la plus faible. En revanche, l'influence du milieu est la plus grande dans les cantons ayant choisi un système à classes homogènes où la proportion des élèves bénéficiant de la formation la plus poussée est faible, les cantons les plus élitistes donc. Les systèmes à classes hétérogènes permettent d'estomper un tant soit peu les différences d'origine sociale.

2.5 Conclusion

En Suisse, les compétences en mathématiques des élèves de neuvième sont bonnes. Ces derniers excellent particulièrement dans le sous-domaine *espace et formes*, mais ont beaucoup moins d'aisance dans le sous-domaine *incertitude*. Notons qu'à l'école obli-

gatoire, dans notre pays, l'enseignement des statistiques et des probabilités occupe une position tout à fait mineure.

L'on observe des différences de performances appréciables entre les régions et entre les cantons. Ces différences peuvent être partiellement attribuables au nombre d'heures que les élèves passent à faire des mathématiques en classe. Par contre, l'organisation scolaire ou plus précisément le mode de répartition des élèves dans les types de classes n'influence pas significativement les performances. Soulignons toutefois que, contrairement à ce que l'on observe au niveau international, les systèmes cantonaux les plus performants sont ceux qui ont opté pour des classes homogènes.

D'un canton à l'autre, on observe une variation significative des écarts entre les sexes. En mathématiques, les garçons sont systématiquement meilleurs que les filles. Apparemment certains cantons ont réussi à atténuer les écarts dus au genre. Ces cantons ne sont pourtant pas à prendre en exemple car la diminution des différences observées au niveau des performances mathématiques n'est pas la conséquence de pratiques éducatives égalisatrices efficaces, mais le contrecoup d'une sélection désavantageuse pour les garçons qui sont plus souvent orientés vers les filières ou les niveaux les moins exigeants.

En Suisse, les performances en mathématiques sont liées au niveau socio-économique et culturel des élèves. Néanmoins, d'un canton à l'autre, l'impact du milieu familial varie beaucoup. Certains cantons ont mis en place des politiques qui permettent d'estomper les inégalités sociales. Opter pour un système de classes hétérogènes semble, de ce point de vue, relativement efficace. Cela ne veut naturellement pas dire que cette façon de faire soit l'unique moyen de rendre l'école plus équitable. La partie francophone de Fribourg en est une illustration.

3 Lecture, sciences et résolution de problèmes

Thomas Holzer et
Claudia Zahner Rossier

Le présent chapitre est consacré aux compétences en lecture, en sciences et en résolution de problèmes. En guise de préambule aux résultats, la méthode appliquée pour évaluer les domaines de compétences et la signification des différents niveaux de compétences établis pour la lecture et pour la résolution de problèmes seront systématiquement expliquées. Les moyennes et les distributions des performances des élèves seront ensuite présentées de manière sommaire dans le cadre d'une comparaison entre les régions linguistiques, avant de passer en revue les résultats des cantons et de la principauté du Liechtenstein. Les différences de performances relevées en fonction du niveau d'exigences de l'établissement scolaire fréquenté feront également l'objet d'une analyse. Enfin, nous étudierons dans quelle mesure le niveau socio-économique et l'origine immigrée des élèves peuvent influencer leurs compétences et nous nous pencherons sur les écarts de performances entre filles et garçons. Une brève conclusion fera la synthèse des principaux résultats.

3.1 Compétences en lecture

Les compétences en lecture reposent sur un concept plutôt dynamique que statique, qui se doit d'évoluer parallèlement aux changements sociétaux et culturels. Dans le cadre de l'enquête PISA, les compétences en lecture sont déterminées en fonction de la capacité à rassembler des informations, mais aussi à les traiter, à les résumer et à les évaluer (OCDE 1999; OCDE 2003a; OCDE 2003b)[10].

3.1.1 Comment les compétences en lecture ont-elles été mesurées dans PISA 2003?

Une série restreinte des exercices de lecture de PISA 2000 a été reprise pour l'enquête de 2003. La sélection s'est opérée de sorte que les trois catégories de tâches de PISA 2000 – *trouver des informations, développer une interprétation* ainsi que *réfléchir sur le texte et l'évaluer* – soient couvertes. Le concept des compétences en lecture comprend trois dimensions: les *types de textes*, la *forme et la structure* des textes ainsi que leur *fonction*. Ce sont des formats de textes continus et non continus (tableaux, représentations schématiques, etc.) qui ont été soumis aux élèves. Pour trouver une description exhaustive du cadre d'évaluation des compétences en lecture de PISA 2003, voir OCDE 2003a.

INFO 3.1
Echelle des compétences en lecture, PISA 2003

Les données de PISA 2003 n'ont pas fait l'objet d'un nouveau mode de notation, mais ont été intégrées dans l'échelle des compétences en lecture de PISA 2000. L'évaluation des résultats obtenus en 2003 se base ainsi sur l'échelle de PISA 2000, dont la moyenne pour les pays de l'OCDE avait été standardisée à 500 points. *Le score moyen de l'OCDE sur l'échelle des compétences en lecture pour PISA 2003 se situe désormais à 494 points, avec un écart-type de 100 points.*

Si l'échelle de PISA 2000 a pu servir de référence, c'est uniquement parce que la sélection des exercices s'est opérée de sorte que leur contenu et leur forme soient répartis de la même façon que lors des épreuves de 2000.

10 L'info 1.2 dans l'introduction donne la définition des compétences en lecture selon PISA.

Tableau 3.1: Description des niveaux de compétences en lecture, PISA 2003

625.61	**Niveau 5**	Comprendre un texte complexe dans ses moindres détails, retrouver les informations pertinentes, formuler des hypothèses et tester leur validité.
552.89	**Niveau 4**	Comprendre des textes difficiles et leurs nuances et les aborder avec un esprit critique.
480.18	**Niveau 3**	Comprendre un texte de complexité moyenne, mettre en relation les différentes parties du texte et faire le lien avec ses propres expériences.
407.67	**Niveau 2**	Retrouver une information dans un texte et tirer des conclusions à l'aide des connaissances personnelles.
334.75	**Niveau 1**	Retrouver une information dans un texte très facile et la mettre en relation avec les connaissances tirées du quotidien.

© OFS/CDIP

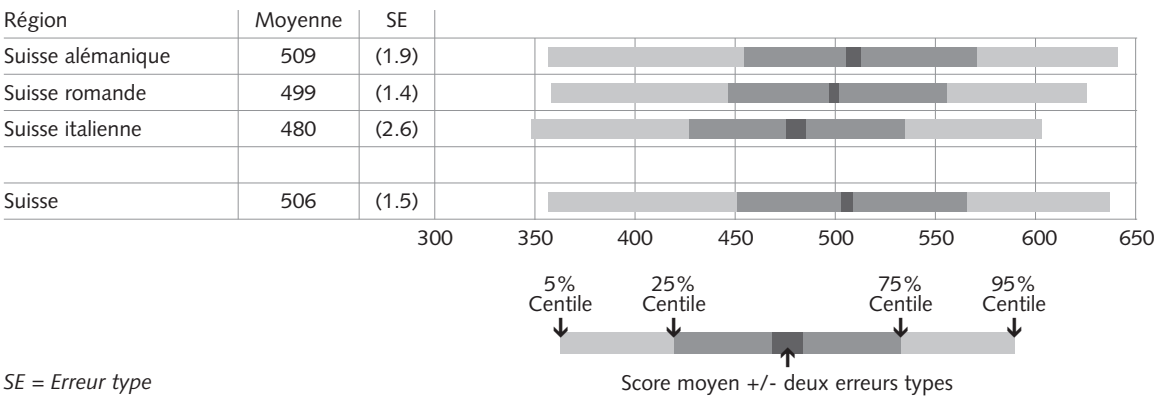
Afin de pouvoir classer les compétences en lecture mesurées en 2003 selon des catégories au contenu clairement défini, les cinq niveaux de compétences de PISA 2000 ont été repris à l'identique. Ils ont l'avantage de faciliter l'interprétation des résultats. Les pourcentages à chaque extrémité supérieure et inférieure d'un niveau de compétences peuvent notamment être révélateurs de lacunes dans le soutien aux élèves faibles ou doués. Le tableau 3.1 présente de façon sommaire les compétences dont dispose un élève qui a atteint tel ou tel niveau[11].

3.1.2 Comparaison des compétences en lecture

En Suisse, les élèves de neuvième ont réalisé des performances moyennes en lecture, évaluées à 506 points. Si elles ne semblent pas très importantes, les différences relevées d'une région linguistique à l'autre sont toutefois statistiquement significatives (figure 3.1). La moyenne de la Suisse alémanique s'avère ainsi supérieure à celle de la Suisse romande, cette dernière étant plus élevée que celle de la Suisse italienne.

Le diagramme à barres des centiles montre que les différences entre la Suisse alémanique et la Suisse romande sont plus marquées dans le haut que dans le

Figure 3.1: Performances en lecture selon la région linguistique, PISA 2003



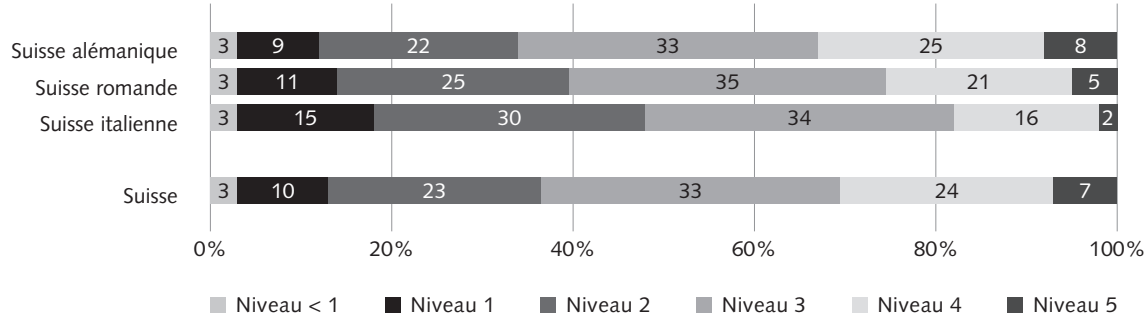
SE = Erreur type

© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

11 Une description détaillée des niveaux de compétences en lecture figure dans le rapport national de PISA 2000 (Zahner et al. 2002).

Figure 3.2: Performances en lecture selon les niveaux de compétences par région linguistique, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

bas de l'échelle des compétences, tandis que la Suisse italienne accuse un léger recul aux deux extrémités de l'échelle. Ces résultats trouvent d'ailleurs confirmation si l'on considère les pourcentages obtenus dans chaque niveau de compétences (figure 3.2).

En Suisse alémanique, 33% des élèves ont réalisé des performances situées dans les deux niveaux de compétences les plus élevés (4 et 5). En Suisse romande, ce chiffre est de 26%. Cet écart de 7% pour les élèves bons et très bons en lecture tombe à 2% en ce qui concerne les élèves ayant des difficultés à lire (niveaux de compétences < 1 et 1). En Suisse alémanique, les jeunes se classant dans les deux niveaux de compétences les plus élevés sont un peu plus de deux fois plus nombreux que ceux dont les résultats se situent dans les deux niveaux les plus bas. En Suisse romande, ils sont *presque* deux fois plus nombreux. Par contre, en Suisse italienne, les proportions s'équilibrent entre bons et mauvais élèves.

En termes de politique éducative, les moyennes relevées dans les cantons s'avèrent plus instructives que celles observées dans les régions linguistiques (figure 3.3). Ce sont les élèves du Liechtenstein qui présentent la meilleure performance moyenne en lecture avec 526 points. La Thurgovie, la partie francophone du canton de Fribourg, les deux régions linguistiques du Valais, le canton de Saint-Gall, l'Argovie et la principauté du Liechtenstein forment un premier groupe qui enregistre en moyenne des résultats significativement supérieurs à ceux des autres cantons. Ce groupe se situe aussi au-dessus de la moyenne suisse qui s'établit à 506 points.

Les cantons de Zurich, du Jura et la partie alémanique du canton de Berne constituent un deuxième groupe. D'un point de vue statistique, ils ne se distinguent pas de la moyenne suisse. Par ailleurs, cinq cantons enregistrent des scores inférieurs à la moyenne suisse. A cet égard, les cantons de Vaud et de Neuchâtel font mieux que le canton de Genève et le Tessin qui, s'ils ne se détachent pas du canton de Berne (f) de manière statistiquement significative, affichent toutefois des résultats moins bons que tous les autres cantons. Aucun schéma ne se dégage si l'on met en parallèle les cantons francophones et les cantons alémaniques ainsi que les cantons plutôt urbains ou ruraux. L'écart de 46 points relevé entre la moyenne cantonale la plus forte et la plus basse correspond à un peu plus d'un demi-niveau de compétences. Si l'on se réfère à la comparaison PISA effectuée à l'échelle internationale, il équivaut presque à celui qui sépare la Finlande, en tête de peloton, de la Suisse.

Les performances des élèves de neuvième se répartissent différemment sur l'échelle des compétences d'un canton à l'autre (figure 3.4). Les cantons de Zurich et du Jura, qui ont pourtant des moyennes identiques, présentent à cet égard les résultats les plus disparates. A Zurich, l'écart entre les 5% d'élèves meilleurs et les 5% de moins bons élèves est de 308 points, alors qu'il n'est que de 235 points dans le Jura. D'une manière générale, on peut affirmer que la dispersion des résultats dans les cantons de Suisse alémanique et dans la principauté du Liechtenstein est plus forte qu'en Suisse romande et au Tessin. Seule exception: la partie alémanique du Valais qui, sur ce point, rejoint les cantons francophones. Signalons à cet égard que le système scolaire du Haut-Valais a plus de points communs avec les systèmes des cantons francophones qu'avec, par exemple, les systèmes très sélectifs des cantons de Berne (d), de Saint-Gall et de Zurich.

Figure 3.3: Compétences moyennes en lecture, comparaison intercantonale, PISA 2003

			FL	TG	FR-f	VS-d	VS-f	SG	AG	ZH	JU	BE-d	VD	NE	BE-f	GE	TI
	M		526	519	519	518	517	515	513	502	502	501	498	495	491	484	480
		SE	(3.4)	(3.0)	(2.8)	(2.4)	(2.7)	(2.2)	(3.6)	(3.2)	(3.1)	(3.3)	(3.2)	(1.7)	(3.4)	(2.4)	(2.7)
FL	526	(3.4)		–	–	–	–	–	–	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
TG	519	(3.0)	–		–	–	–	–	–	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
FR-f	519	(2.8)	–	–		–	–	–	–	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
VS-d	518	(2.4)	–	–	–		–	–	–	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
VS-f	517	(2.7)	–	–	–	–		–	–	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
SG	515	(2.2)	–	–	–	–	–		–	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
AG	513	(3.6)	–	–	–	–	–	–		–	–	–	▲	▲	▲	▲	▲
ZH	502	(3.2)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	–		–	–	–	–	–	▲	▲
JU	502	(3.1)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	–	–		–	–	–	–	▲	▲
BE-d	501	(3.3)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	–	–	–		–	–	–	▲	▲
VD	498	(3.2)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	–	–	–		–	–	▲	▲
NE	495	(1.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	–	–	–	–		–	▲	▲
BE-f	491	(3.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	–	–	–	–	–		–	–
GE	484	(2.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	–		–
TI	480	(2.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	–	–	

M = Moyenne SE = Erreur type

Remarque: Pour comparer les résultats d'un canton à ceux des cantons mentionnés dans l'en-tête du tableau, il faut lire la ligne correspondant au canton en question. Les symboles indiquent si les résultats moyens du canton considéré sont supérieurs ou inférieurs de manière statistiquement significative à ceux du canton de comparaison ou s'il n'y a pas de différence significative entre les résultats moyens des deux cantons.

▲ Résultats moyens significativement supérieurs à ceux du canton de comparaison.
– Pas de différence significative par rapport au canton de comparaison.
▼ Résultats moyens significativement inférieurs à ceux du canton de comparaison.

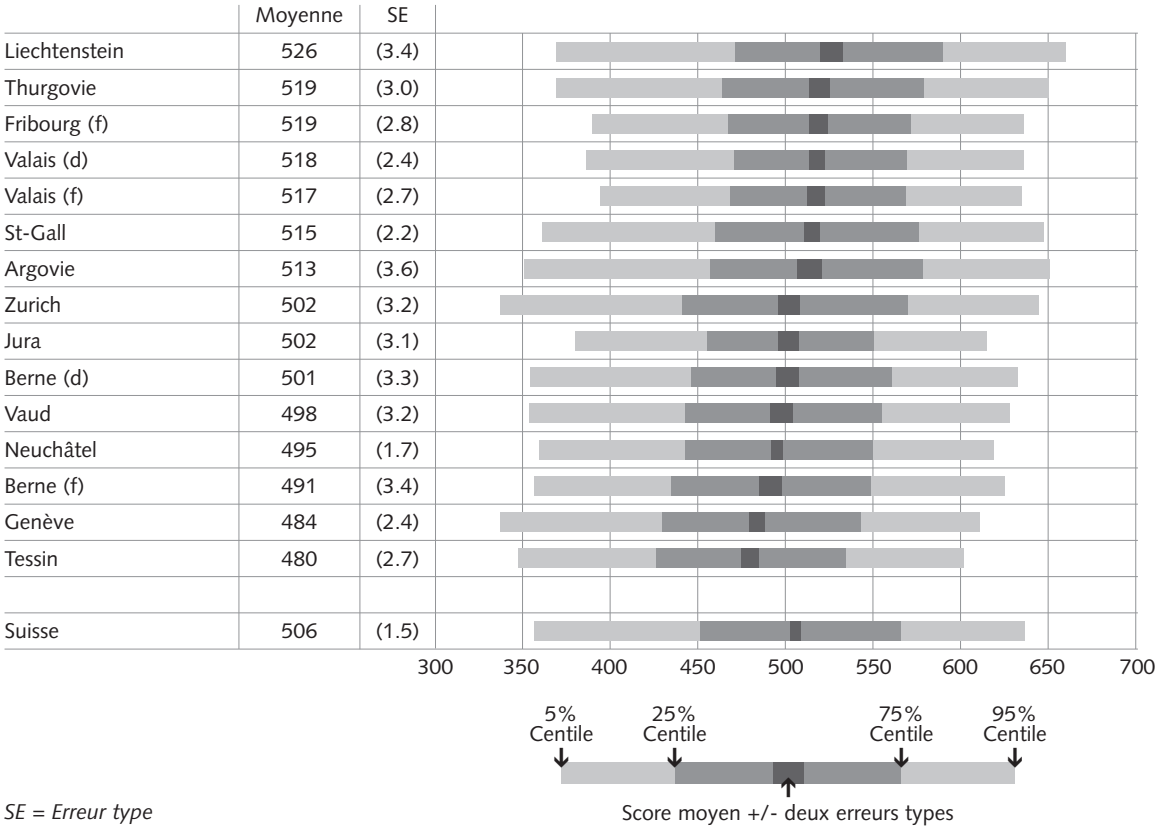
Les cantons apparaissant sur fond gris clair ont des résultats significativement supérieurs à la moyenne suisse.
Les cantons apparaissant sur fond blanc ne se différencient pas de la moyenne suisse.
Les cantons apparaissant sur fond gris foncé ont des résultats significativement inférieurs à la moyenne suisse.
Pour la comparaison entre les groupes de cantons, la correction de Bonferroni a été appliquée (voir le glossaire).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Si l'on examine la répartition des niveaux de compétences dans les cantons, on constate que deux parties francophones (VS-f, FR-f) et une partie alémanique présentent les plus faibles pourcentages dans les niveaux inférieurs (figure 3.5). La proportion d'élèves de neuvième rencontrant des difficultés en lecture (niveaux < 1 et 1) est effectivement peu importante dans la partie francophone (7%) et la partie alémanique du Valais (7%), ainsi que dans la partie francophone du canton de Fribourg (8%). Elle n'est que légèrement supérieure en Thurgovie, dans la principauté du Liechtenstein et dans le Jura (10%), bien que ce canton n'appartienne pas au premier groupe défini plus haut en termes de moyennes cantonales. Dans les autres cantons, plus de 10% des élèves ne dépassent pas le niveau 1. Ce sont ici les cantons de Genève et du Tessin qui affichent les proportions les plus élevées avec près de 20%. Ces élèves ne parviennent pas à trouver des informations dans un texte simple et à établir un parallèle avec des connaissances issues de la vie quotidienne.

A l'extrémité supérieure de l'échelle des compétences (niveaux 4 et 5), le Liechtenstein affiche la plus forte proportion de bons élèves en lecture (41%). On trouve également un important pourcentage de jeunes ayant de bons résultats dans cette discipline dans les cantons de Thurgovie (38%), d'Argovie (36%) et de Saint-Gall (36%). En dessous de la barre des 30% se trouvent le Tessin (18%), Genève (21%), Berne (f) (23%), Neuchâtel (24%),

Figure 3.4: Performances en lecture par canton, PISA 2003



SE = Erreur type

© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

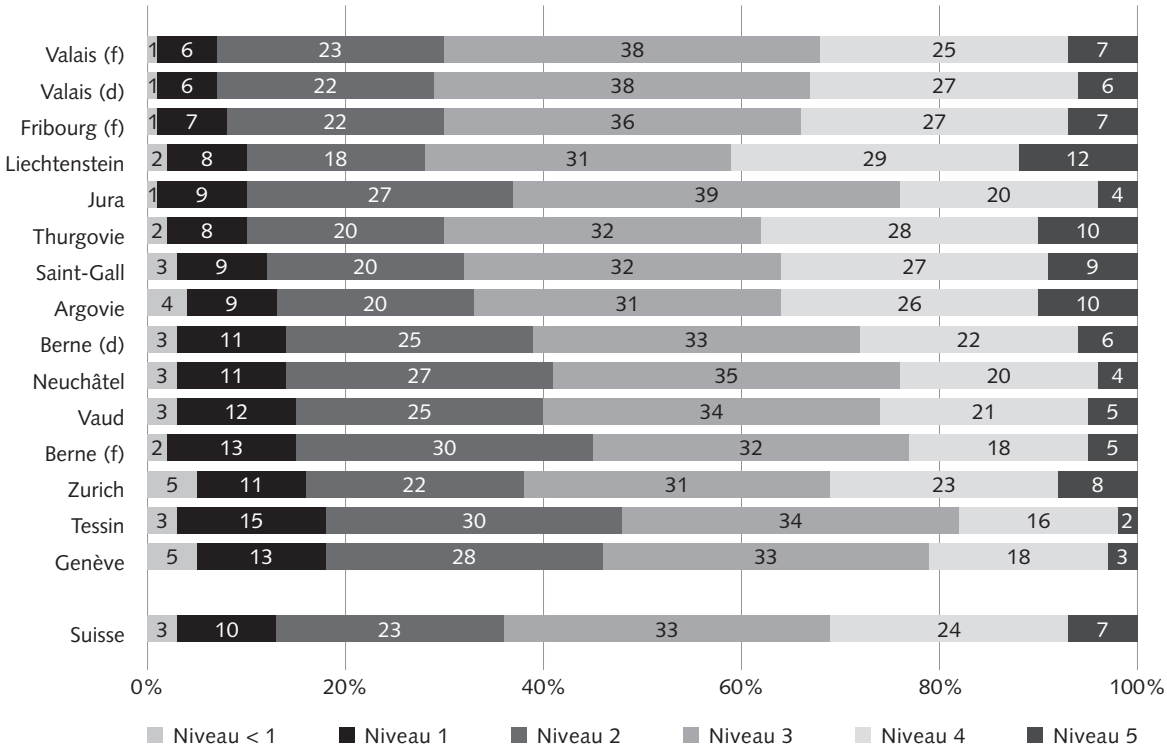
Vaud (26%) et Berne (d) (28%), des cantons qui présentent les plus faibles pourcentages d'élèves bons ou très bons en lecture.

3.1.3 Compétences en lecture selon les niveaux d'exigences

Les élèves de neuvième fréquentent des établissements scolaires ayant différents niveaux d'exigences. S'agissant des systèmes fonctionnant avec des classes homogènes (toutes les matières sont enseignées au sein d'une même classe), on trouve dans chaque canton une même classification en trois niveaux. En Suisse alémanique, on établit ainsi en général une distinction entre la classe/l'école à exigences élémentaires (ou Realschule), l'école secondaire et le gymnase (préparation de la maturité), soit entre les trois niveaux suivants: exigences élémentaires, exigences étendues et exigences élevées. Dans les cantons francophones de Berne, Fribourg, Neuchâtel et Vaud, trois filières d'enseignement similaires ont été définies. Leurs dénominations varient toutefois d'un canton à l'autre: section générale, section moderne et section préparant aux écoles de maturité à Berne (f); pratique, générale et prégymnasiale à Fribourg; section préprofessionelle, section moderne et section de maturités à Neuchâtel et enfin voie secondaire à options (VSO), voie secondaire générale (VSG) et voie secondaire de baccalauréat (VSB) dans le canton de Vaud. Ces filières peuvent être associées aux trois niveaux d'exigences susmentionnés. En ce qui concerne les systèmes comprenant uniquement des classes hétérogènes (JU, TI) ou les systèmes mixtes (GE, VS), certaines matières principales (notamment les mathématiques et les langues étrangères) sont aussi enseignées au sein de différents groupes d'élèves organisés par niveau. Pour tous les élèves ayant participé à PISA 2003, des informations ont été collectées sur leur niveau d'exigences. Les élèves ont donc pu là aussi être répartis entre les trois niveaux d'exigences[12].

12 Dans l'échantillon utilisé pour PISA 2003, trois écoles seulement ne distinguaient pas de niveaux d'exigences, et deux ne nous ont fourni aucune indication à ce sujet. Ces établissements n'ont donc pas été pris en considération pour les analyses de ce sous-chapitre.

Figure 3.5: Performances en lecture dans les cantons selon les niveaux de compétences, PISA 2003



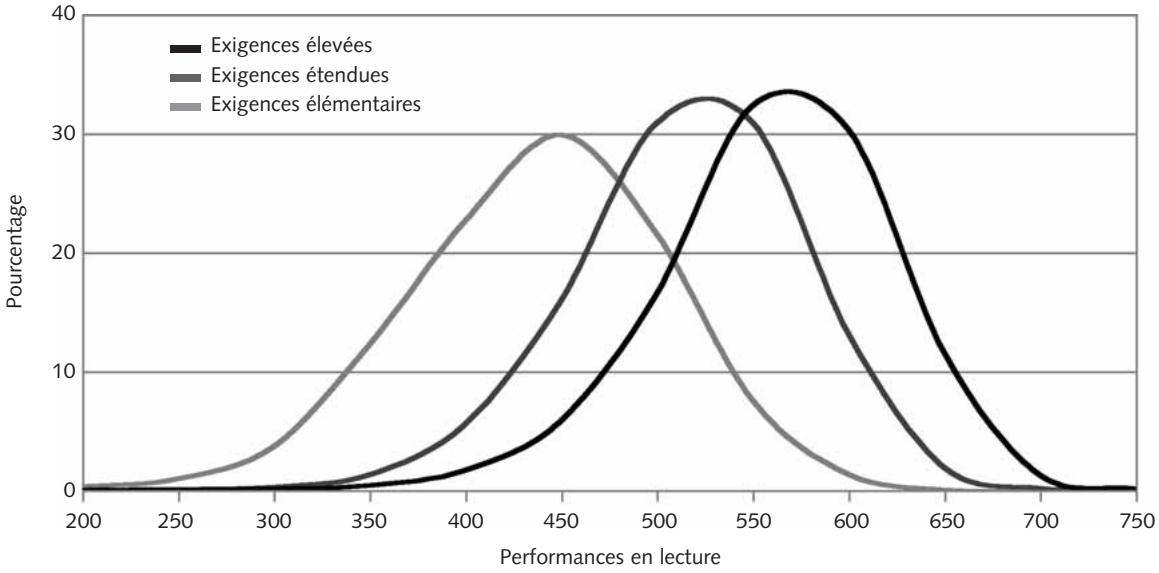
Remarque: Les cantons sont classés par ordre croissant des pourcentages enregistrés dans les niveaux < 1 et 1.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Les trois courbes de la figure 3.6 indiquent, pour l'ensemble de la Suisse, comment se répartissent les performances en lecture réalisées lors des tests PISA en fonction du niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire fréquenté. Ainsi que l'on pouvait s'y attendre, la courbe correspondant aux classes/établissements aux exigences élémentaires se situe le plus à gauche (scores inférieurs) et celle se référant aux classes/établissements aux exigences élevées, le plus à droite (scores supérieurs). Le recoupement des courbes n'est toutefois pas anodin, notamment pour les classes/écoles aux exigences étendues et élevées. Par ailleurs, on constate aussi que des élèves issus de classes/d'établissements aux exigences élémentaires affichent parfois des compétences en lecture supérieures à celles du segment inférieur des jeunes fréquentant des classes/établissements aux exigences élevées.

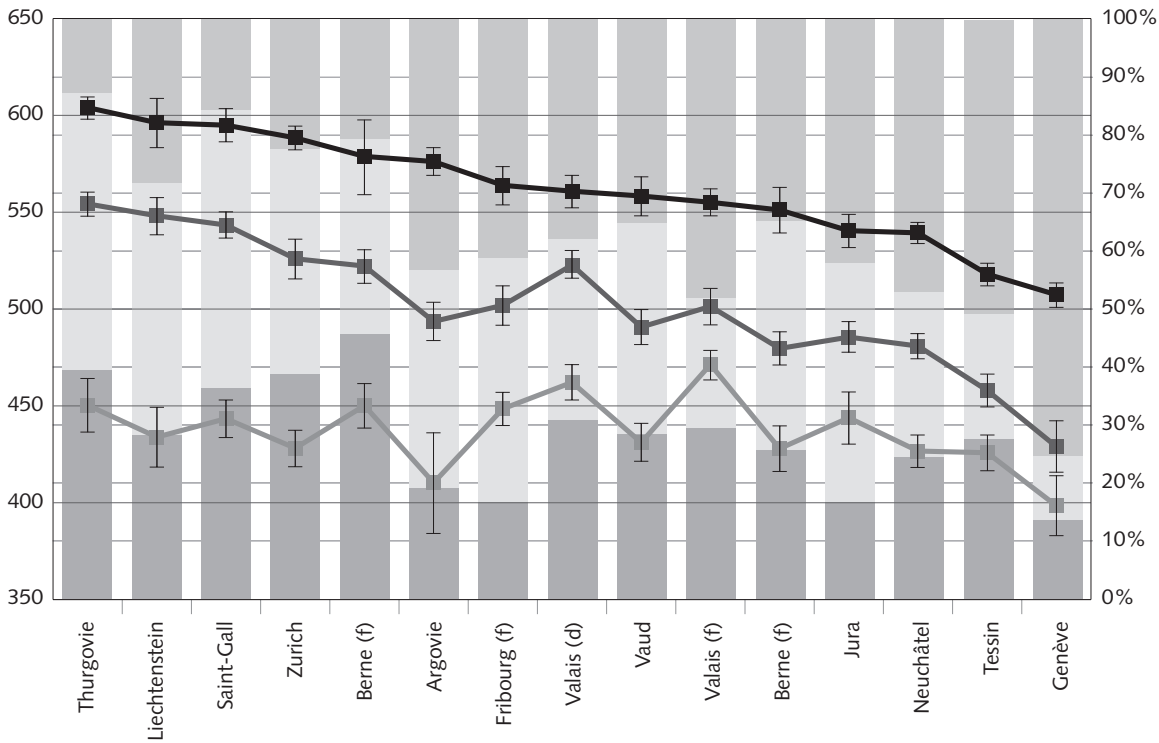
Les moyennes cantonales enregistrées pour chaque niveau d'exigences sont représentées dans la figure 3.7 et classées par ordre décroissant à partir de la moyenne des classes/établissements aux exigences élevées. S'agissant des exigences les plus élevées, on relève la moyenne la plus forte dans les cantons où, comparativement, les élèves sont moins nombreux à suivre un enseignement de ce niveau. Ce résultat semble logique et s'explique par le fait que la moyenne des 10% des meilleurs élèves est supérieure à celle des 50% des meilleurs élèves. Par conséquent, il convient d'interpréter la position de la ligne supérieure et celle de la ligne inférieure en prenant aussi en considération les pourcentages des trois niveaux d'exigences. Plus le pourcentage sera important pour un niveau d'exigences donné, plus la moyenne correspondante aura tendance à se situer dans le segment du milieu. En suivant ce raisonnement, on constate que le graphique montre de façon assez claire que, notamment dans la partie francophone du canton de Fribourg, dans le Jura et dans les deux régions linguistiques du Valais, les élèves fréquentant des classes/établissements aux exigences élémentaires obtiennent en moyenne des résultats respectables. Dans tous les autres cantons de Suisse alémanique et au Liechtenstein, on observe des disparités plus marquées entre les élèves des classes/écoles aux exigences élémentaires et ceux

Figure 3.6: Performances en lecture sur le plan suisse, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 3.7: Performances en lecture dans les cantons, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003



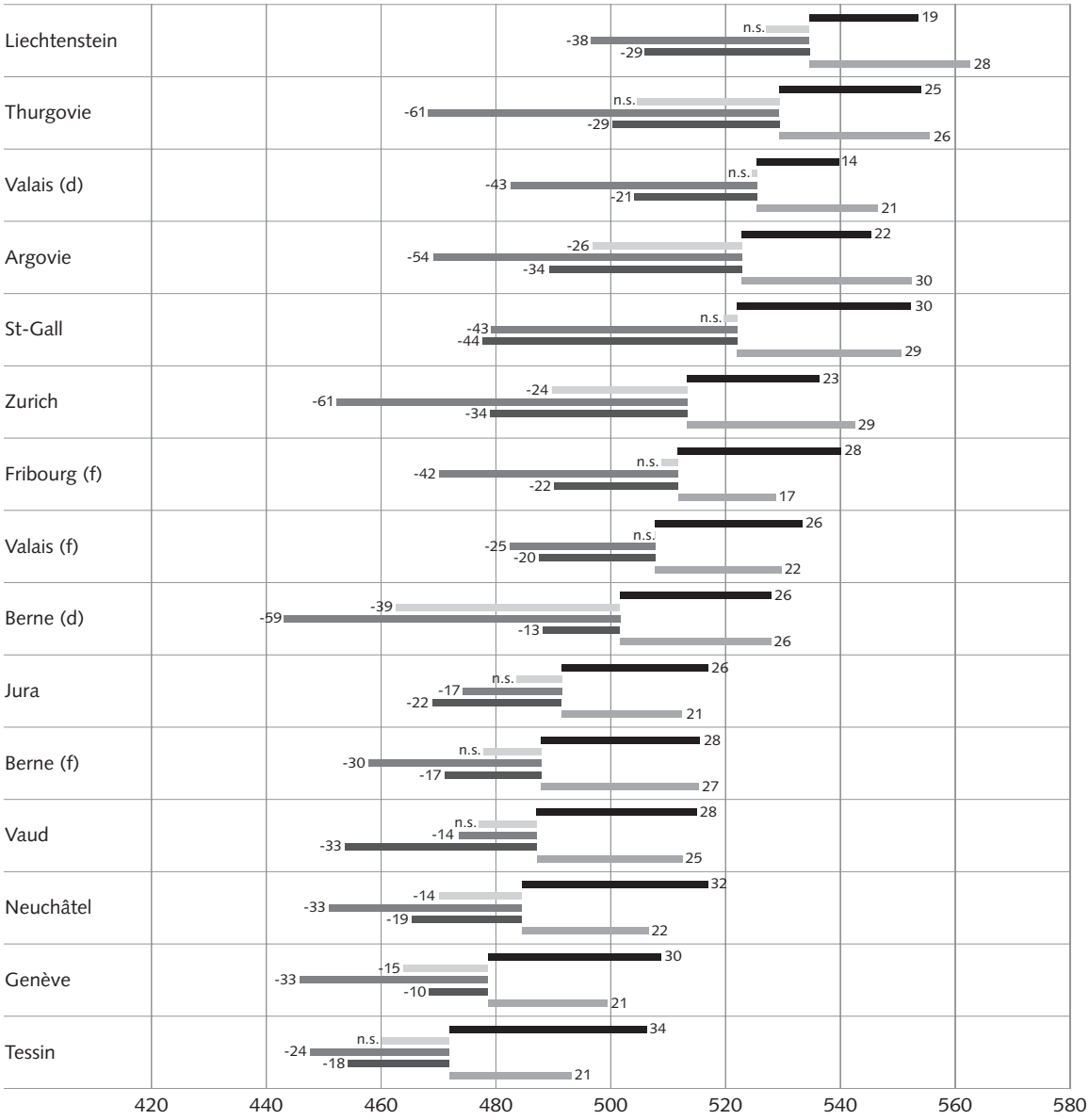
Remarque: Les barres noires représentent l'intervalle de confiance de 95%. Les cantons sont classés par ordre décroissant des moyennes enregistrées dans les classes/établissements aux exigences élevées.

Premier plan (échelle de gauche)
- Exigences élevées
- Exigences étendues
- Exigences élémentaires

Arrière-plan (échelle de droite)
- Exigences élevées
- Exigences étendues
- Exigences élémentaires

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 3.8: Influence des caractéristiques individuelles sur les performances en lecture par canton, PISA 2003



n.s. = non significatif

Remarque: La personne de référence est de sexe masculin, est née en Suisse, parle la langue du test à la maison et vit dans un milieu socio-économique correspondant à la moyenne suisse. Plus de détails sur les variables dans le glossaire. Il faut tenir compte du fait que l'impact du contexte socio-économique ne peut être directement comparé avec celui des autres variables. Cet impact est lié à une modification de l'écart-type, celui des autres variables résulte d'un changement de catégorie.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

des autres types d'établissements. Cela se vérifie en particulier lorsque l'on compare la Thurgovie et le Valais francophone, deux cantons avec des moyennes pratiquement identiques, tous niveaux d'exigences confondus.

3.1.4 Différences entre les sexes et impact de l'origine sociale et culturelle

Un modèle multivarié a été évalué en vue de déterminer l'incidence sur les performances en lecture des caractéristiques individuelles suivantes: le sexe, le sta-

tut de migrant, la langue parlée à la maison et le statut économique, social et culturel[13]. Une estimation multivariée permet de déterminer directement les différences entre filles et garçons, les autres variables se répartissant de façon plus ou moins homogène selon le sexe. La figure 3.8 présente les effets estimés pour les cantons et le Liechtenstein. Le point de départ des cinq variables correspond, pour chaque canton, à la performance moyenne d'une personne de référence. Celle-ci est de sexe masculin et elle est née en Suisse. Elle parle la langue du test à la maison et son niveau socio-économique correspond à la moyenne suisse.

Dans tous les cantons et au Liechtenstein, les garçons et les filles d'un niveau socio-économique élevé réalisent de meilleures performances (figure 3.8). Il faut signaler par ailleurs qu'au Tessin, le sexe s'avère un facteur particulièrement déterminant. Dans la partie francophone de Fribourg, le statut économique, social et culturel a une influence moins forte qu'au Liechtenstein et que dans les autres cantons. Il est aussi intéressant de noter que l'origine migrante des élèves (issus de la première génération ou nés à l'étranger) a une incidence beaucoup plus importante dans la plupart des cantons germanophones que dans les cantons francophones et au Tessin. Précisons à cet égard que les cantons de Genève, du Tessin et de Vaud présentent les pourcentages les plus élevés de jeunes appartenant à la première génération de migrants (26%, 13%, 12%) et de jeunes nés à l'étranger (18%, 14%, 12%). L'influence de l'origine migrante apparaît beaucoup plus importante dans les cantons qui, comme la Thurgovie, l'Argovie et la partie alémanique de Berne, affichent des proportions plus faibles de jeunes de la première génération de migrants (11%, 9%, 5%) et nés à l'étranger (9%, 11%, 7%). Même à Zurich, l'impact de l'origine migrante est très fort. A noter toutefois que ce canton comprend 11% d'élèves issus de la première génération de migrants et 15% de jeunes nés à l'étranger. Les différents effets constatés s'expliquent donc davantage par le caractère fortement ségrégatif du système à trois niveaux d'exigences en Suisse alémanique que par la proportion d'élèves d'origine étrangère dans les différents cantons (cf. chapitre 6). A cela, il faut ajouter que les élèves étrangers de Suisse alémanique séjournent en moyenne moins longtemps dans le pays que ceux de Suisse romande ou du Tessin.

3.2 Compétences en sciences

Lors des deux premiers cycles (PISA 2000 et PISA 2003), les connaissances en sciences[14] ont fait l'objet de tests comparativement moins étendus. Dans le cadre de l'enquête PISA 2006, elles seront examinées de façon approfondie.

3.2.1 Comment les compétences en sciences ont-elles été mesurées dans PISA 2003?

Tandis qu'une partie des tests en sciences de PISA 2000 a été reprise pour la session de 2003, une autre partie a été remplacée par de nouveaux exercices, dont l'orientation est toutefois demeurée similaire. Comme en 2000, le contenu des tests a porté sur les trois domaines d'application suivants: *la vie et la santé, la Terre et l'environnement* ainsi que *la technologie.*

En résumé, l'échelle des compétences en sciences a servi à mesurer les trois processus *Comprendre des phénomènes scientifiques, Comprendre des investigations scientifiques* et *Savoir utiliser des faits et des conclusions scientifiques* (OCDE 2003a, cadre d'évaluation).

Des niveaux de compétence seront clairement définis pour le troisième cycle de PISA, lorsque les sciences en constitueront le domaine majeur et que l'on disposera d'une palette d'instruments complète et étendue pour les tests. Afin de faciliter l'interprétation des résultats, une classification sommaire des facultés exigées pour atteindre une valeur élevée, moyenne ou faible a néanmoins été établie (tableau 3.2).

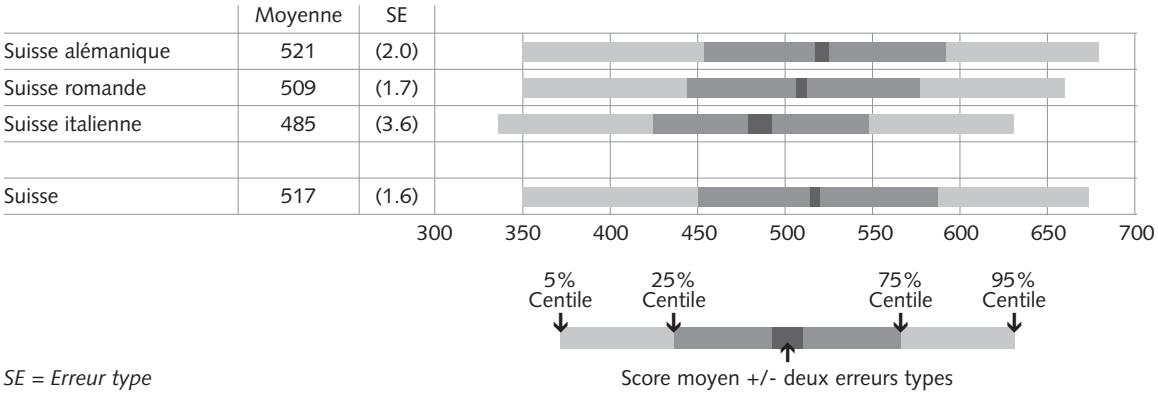
INFO 3.2
Echelle des compétences en sciences, PISA 2003

La même échelle que celle utilisée en 2000 a servi à évaluer les compétences en sciences dans le cadre de l'enquête PISA 2003. *Par un pur hasard, la moyenne de l'OCDE se situe à 500 points*, bien que l'échelle de 2003 n'ait pas fait l'objet d'une nouvelle standardisation par rapport aux pays de l'OCDE. *L'écart-type de l'échelle des compétences en sciences de PISA 2003 s'inscrit par contre à 105 points.*

13 Pour en savoir plus sur la détermination de ces variables, voir le glossaire.

14 L'info 1.3 dans l'introduction donne la définition des compétences en sciences selon PISA.

Figure 3.9: Performances en sciences selon la région linguistique, PISA 2003



SE = Erreur type

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 3.10: Compétences moyennes en sciences, comparaison intercantonale, PISA 2003

			FR-f	VS-f	FL	TG	VS-d	SG	AG	ZH	JU	BE-d	VD	NE	BE-f	GE	TI
	M		533	531	530	529	529	525	525	513	513	512	507	506	506	488	485
		SE	(3.4)	(3.0)	(4.3)	(3.8)	(2.8)	(2.6)	(3.9)	(3.3)	(3.2)	(4.0)	(4.3)	(2.1)	(3.2)	(2.7)	(3.7)
FR-f	533	(3.4)		_	_	_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
VS-f	531	(3.0)	_		_	_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
FL	530	(4.3)	_	_		_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
TG	529	(3.8)	_	_	_		_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
VS-d	529	(2.8)	_	_	_	_		_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
SG	525	(2.6)	_	_	_	_	_		_	_	▲	_	▲	▲	▲	▲	▲
AG	525	(3.9)	_	_	_	_	_	_		_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲
ZH	513	(3.3)	▼	▼	▼	▼	▼	_	_		_	_	_	_	_	▲	▲
JU	513	(3.2)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_		_	_	_	_	▲	▲
BE-d	512	(4.0)	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_		_	_	_	▲	▲
VD	507	(4.3)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_		_	_	▲	▲
NE	506	(2.1)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_		_	▲	▲
BE-f	506	(3.2)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_	_		▲	▲
GE	488	(2.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		_
TI	485	(3.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	

M = Moyenne SE = Erreur type

Remarque: Pour comparer les résultats d'un canton à ceux des cantons mentionnés dans l'en-tête du tableau, il faut lire la ligne correspondant au canton en question. Les symboles indiquent si les résultats moyens du canton considéré sont supérieurs ou inférieurs de manière statistiquement significative à ceux du canton de comparaison ou s'il n'y a pas de différence significative entre les résultats moyens des deux cantons.

▲ Résultats moyens significativement supérieurs à ceux du canton de comparaison.
_ Pas de différence significative par rapport au canton de comparaison.
▼ Résultats moyens significativement inférieurs à ceux du canton de comparaison.

Les cantons apparaissant sur fond gris clair ont des résultats significativement supérieurs à la moyenne suisse.
Les cantons apparaissant sur fond blanc ne se différencient pas de la moyenne suisse.
Les cantons apparaissant sur fond gris foncé ont des résultats significativement inférieurs à la moyenne suisse.
Pour la comparaison entre les groupes de cantons, la correction de Bonferroni a été appliquée (voir le glossaire).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Tableau 3.2: Description des compétences en sciences, PISA 2003

Elevées	Environ 690 points	Créer ou utiliser des modèles conceptuels pour faire des prévisions ou donner des explications; analyser des recherches scientifiques; comparer des données pour évaluer des points de vue alternatifs ou des perspectives différentes; communiquer des arguments et/ou des descriptions scientifiques de manière précise et détaillée.
Moyennes	Environ 550 points	Utiliser des concepts scientifiques pour faire des prévisions ou fournir des explications; reconnaître des questions qui peuvent être résolues par des recherches scientifiques et/ou repérer des détails impliqués par une recherche scientifique et sélectionner les informations pertinentes parmi des données pour en tirer ou évaluer des conclusions.
Basses	Environ 400 points	Se remémorer des connaissances factuelles scientifiques simples (p. ex. des noms, des faits, de la terminologie et des règles simples) et utiliser des connaissances scientifiques courantes pour tirer ou évaluer des conclusions.

© OFS/CDIP

3.2.2 Comparaison des compétences en sciences

Les élèves de neuvième scolarisés en Suisse ont atteint une moyenne de 517 points en sciences (figure 3.9). La Suisse alémanique a obtenu en moyenne 12 points de plus que la Suisse romande, laquelle devance la Suisse italienne de 24 points. Ces différences sont statistiquement significatives. Les barres des centiles indiquent que les écarts entre la Suisse alémanique et la Suisse romande sont plus importants en haut qu'en bas de l'échelle des compétences, tandis que la Suisse italienne accuse un léger recul aux deux extrémités de l'échelle.

En comparaison intercantonale (figure 3.10), on constate tout d'abord un premier groupe formé de six cantons et du Liechtenstein (FR-f, VS-f, FL, TG, VS-d, SG et AG). Les élèves francophones du canton de Fribourg arrivent en première position dans le domaine des sciences. A signaler toutefois que ces six cantons et le Liechtenstein ont des moyennes très proches, si bien que l'on n'observe pas de différence statistiquement significative entre eux. Aussi, il faut considérer qu'ils font partie du peloton de tête et ne pas trop prêter attention au classement établi au sein de ce groupe. Celui-ci se situe par ailleurs au-dessus de la moyenne suisse qui s'inscrit à 517 points. Un deuxième groupe est constitué par les cantons de Zurich, du Jura et de Berne (d) qui se trouvent dans la moyenne suisse. Les cantons de Genève et du Tessin affichent les moyennes les plus basses.

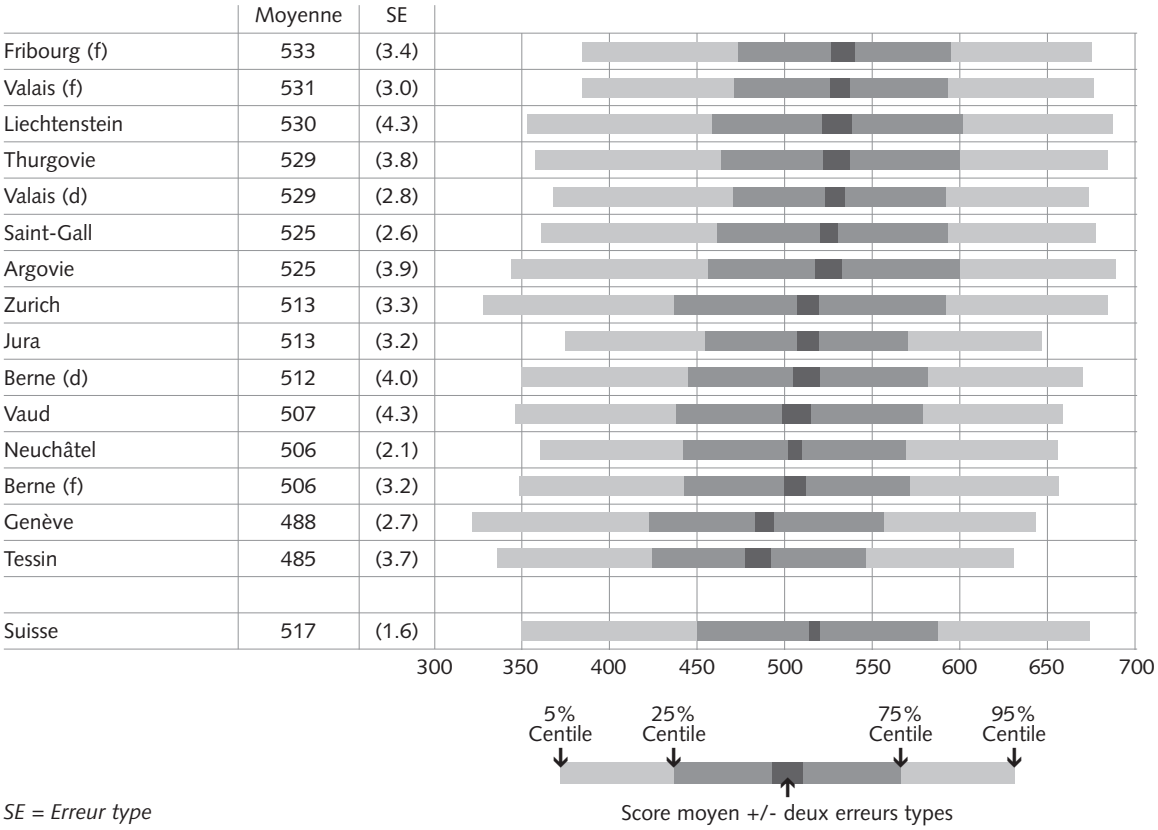
Les centiles de la figure 3.11 montrent une plus grande dispersion des scores dans la plupart des cantons alémaniquess et la principauté du Liechtenstein qu'en Suisse romande et au Tessin. A titre d'exemple, on comparera les barres du canton de Zurich et celles du Jura.

3.2.3 Compétences en sciences selon les niveaux d'exigences

Si l'on considère les performances en sciences selon les niveaux d'exigences des classes/établissements scolaires, on constate que leur répartition entre les classes/écoles aux exigences étendues et celles aux exigences élevées se recoupent un peu moins que ce n'était le cas pour la lecture, et les courbes s'écartent davantage (figure 3.12). En d'autres termes, le niveau d'exigences a ici une incidence légèrement supérieure sur les performances, qui présentent par ailleurs une plus grande hétérogénéité dans un même niveau. On peut donc supposer que les classes/établissements aux exigences élevées accordent un peu plus d'importance aux sciences.

S'agissant des écarts cantonaux selon les niveaux d'exigences, on observe une différence relativement importante entre les classes/établissements aux exigences élémentaires et celles/ceux aux exigences étendues dans les cantons de Suisse alémanique dont les systèmes scolaires sont très sélectifs (figure 3.13).

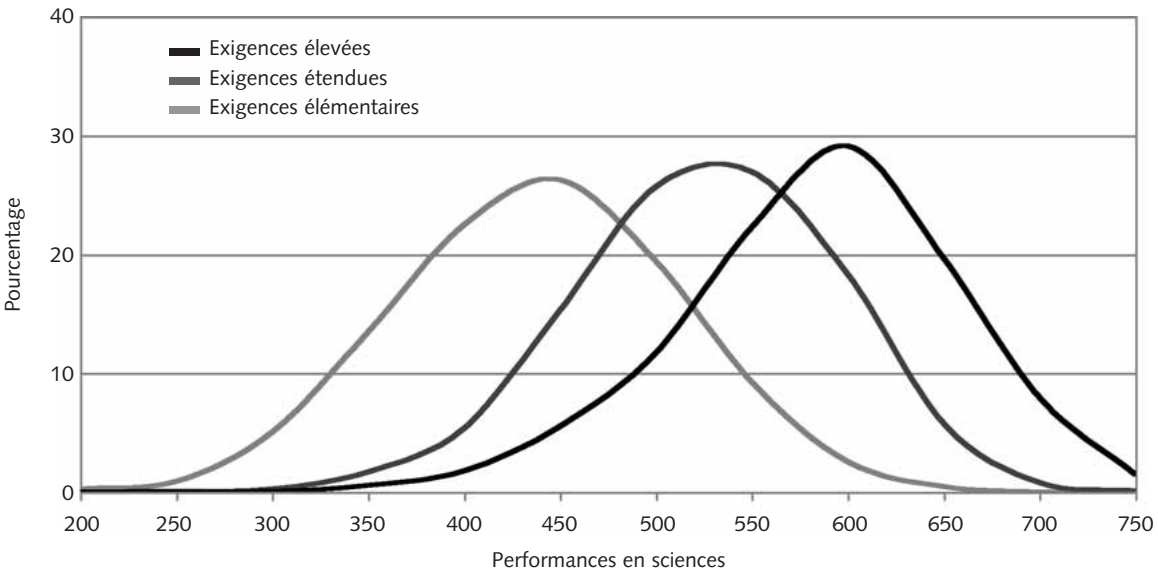
Figure 3.11: Performances en sciences par canton, PISA 2003



SE = Erreur type

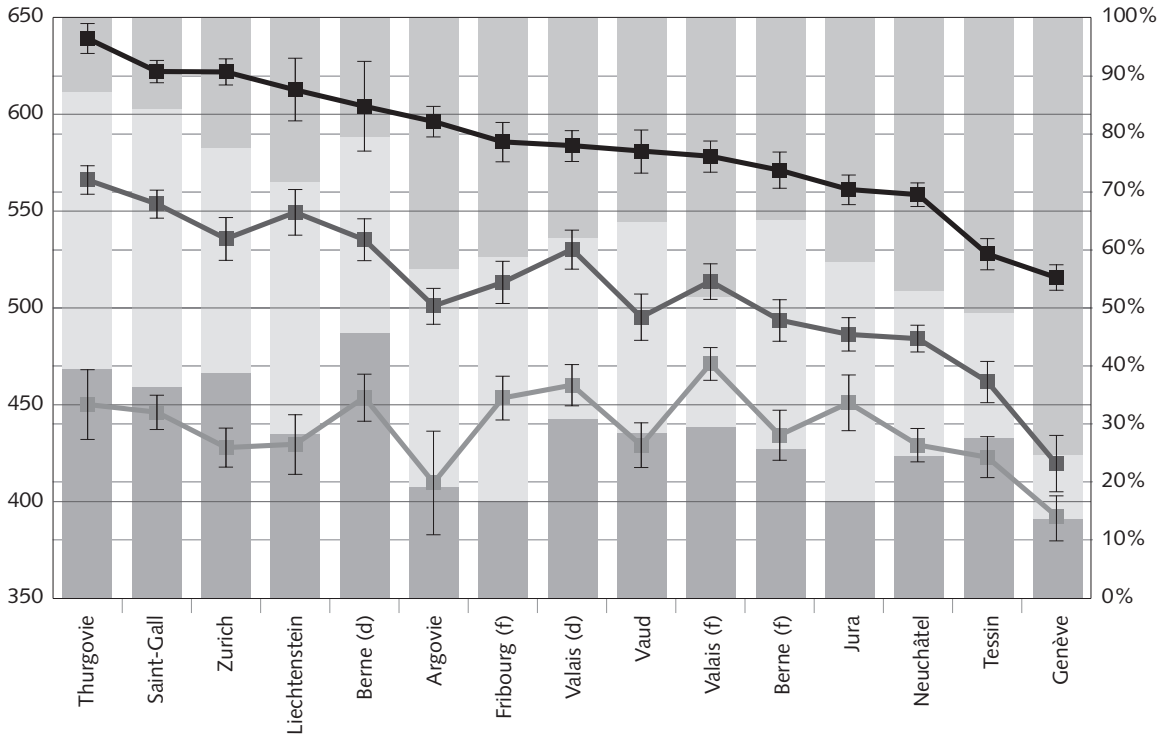
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 3.12: Performances en sciences sur le plan suisse, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 3.13: Performances en sciences par canton selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003



Remarque: Les barres noires représentent l'intervalle de confiance de 95%. Les cantons sont classés par ordre décroissant des moyennes enregistrées dans les classes/établissements aux exigences élevées.

Premier plan (échelle de gauche)
- Exigences élevées
- Exigences étendues
- Exigences élémentaires

Arrière-plan (échelle de droite)
- Exigences élevées
- Exigences étendues
- Exigences élémentaires

© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

3.2.4 Différences entre les sexes et impact de l'origine sociale et culturelle

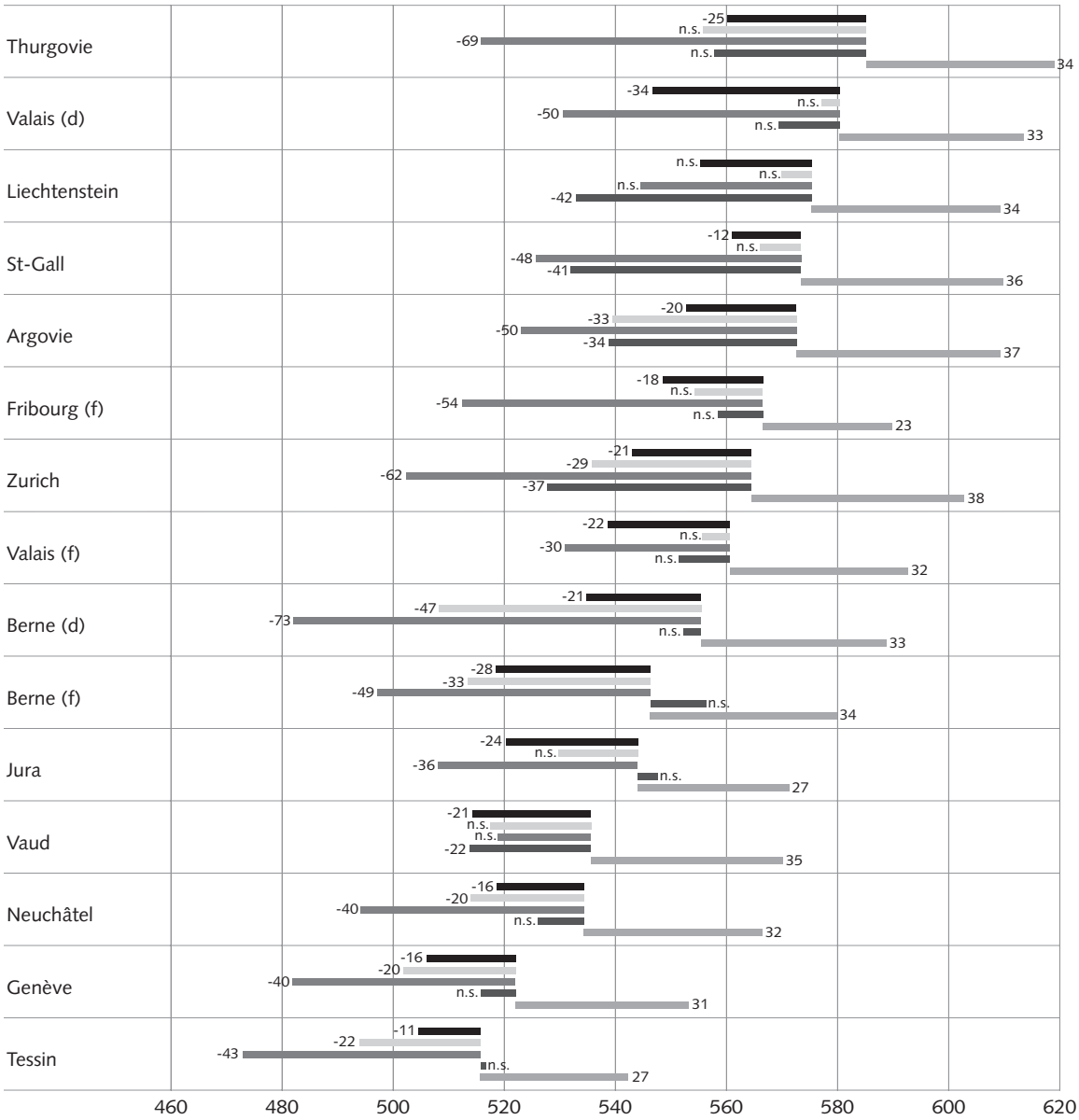
Dans tous les cantons, les garçons ont réalisé de meilleures performances en sciences que les filles (figure 3.14). L'effet est partout statistiquement significatif, exception faite du Liechtenstein. L'incidence du sexe est la plus faible au Tessin (11 points) et dans le canton de Saint-Gall (12 points) et la plus forte dans la partie alémanique du Valais (34 points) et dans la partie francophone du canton de Berne (28 points). Elle se situe à environ 20 points dans la plupart des cantons. Le niveau socio-économique se fait le moins ressentir dans la partie francophone du canton de Fribourg, qui détient la moyenne la plus élevée. Son influence est aussi comparativement faible au Tessin et dans le Jura, les deux seuls cantons à avoir uniquement des écoles intégrées. Après contrôle du niveau socio-économique et de la langue parlée à la maison, les jeunes nés à l'étranger accusent, comparés aux autres élèves, le plus grand retard dans les cantons de Berne (d), de Thurgovie et de Zurich. Cet effet apparaît le moins prononcé dans le canton de Vaud et dans le Valais francophone.

3.3 Compétences en résolution de problèmes

Concernant la résolution de problèmes[15], c'est un modèle de compétences transversales qui a été appliqué. Celles-ci jouent un rôle essentiel dès lors qu'il convient de transposer les connaissances assimilées dans la vie quotidienne et de les appliquer avec souplesse ainsi que de comprendre des principes et des processus élémentaires. Outre des stratégies d'apprentissage adéquates et les aspects motivationnels, la capacité à résoudre des problèmes constitue, tout

15 L'info 1.4 dans l'introduction donne la définition des compétences en résolution de problèmes selon PISA.

Figure 3.14: Influence des caractéristiques individuelles sur les performances en sciences par canton, PISA 2003



n.s. = non significatif

Remarque: La personne de référence est de sexe masculin, est née en Suisse, parle la langue du test à la maison et vit dans un milieu socio-économique correspondant à la moyenne suisse.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

au long de l'existence, une composante importante du processus d'apprentissage.

3.3.1 Comment les compétences en résolution de problèmes ont-elles été mesurées dans PISA 2003?

L'échelle de résolution de problèmes peut être divisée en trois niveaux de compétences. Le tableau 3.3 présente les capacités des élèves qui ont atteint tel ou tel niveau.

3.3.2 Comparaison des compétences en résolution de problèmes

Les élèves de neuvième scolarisés en Suisse ont obtenu une moyenne de 529 points en résolution de

Tableau 3.3: Description des niveaux de compétences en résolution de problèmes, PISA 2003

	Niveau 3	**Mener une réflexion sur la solution d'un problème et la communiquer** Ne pas uniquement analyser une situation et prendre des décisions, mais aussi réfléchir aux aspects sous-tendant le problème et en tenir compte lors de sa résolution; adopter une approche systématique dans la résolution du problème; donner une représentation graphique du problème, l'intégrer dans la solution et vérifier que celle-ci remplisse toutes les exigences. Communiquer la solution aux autres. Traiter, structurer et vérifier parallèlement les multiples composantes connexes d'un problème en tenant compte d'un grand nombre de contraintes interdépendantes.
592.10		
	Niveau 2	**Raisonnement analytique et prise de décision** Faire appel à divers types de raisonnement (raisonnement inductif et déductif, prise en considération des causes et des effets, raisonnement combinatoire) en vue de décider quelle solution choisir parmi les options clairement définies; combiner des informations provenant de diverses sources et en faire la synthèse, associer différentes formes de représentation (p. ex. informations numériques, représentations graphiques), savoir appréhender des représentations peu familières (p. ex. diagramme de flux) et tirer des conclusions en s'appuyant sur diverses sources d'information.
498.08		
	Niveau 1	**Résolution de problèmes simples** Résoudre des problèmes clairement énoncés à partir d'une seule source de données; comprendre la nature d'un problème, identifier et sélectionner les informations essentielles pour la résolution du problème; représenter sous une autre forme les informations contenues dans l'énoncé d'un problème simple (p. ex. faire un graphique à partir d'un tableau) intégrer des informations supplémentaires afin de vérifier un nombre limité de conditions clairement définies. *Dans l'incapacité de traiter des problèmes présentant plusieurs dimensions où il convient de considérer plus d'une source de données ou d'argumenter avec les informations disponibles.*
404.06		

© OFS/CDIP

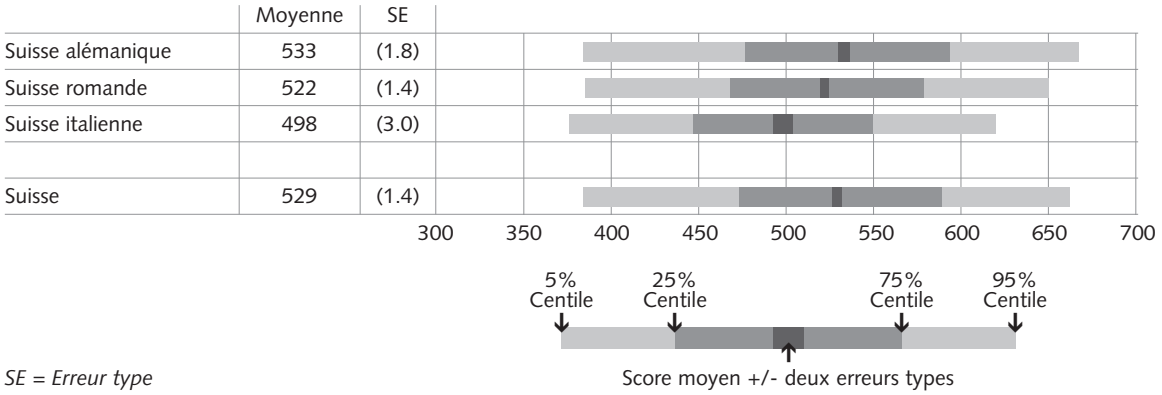
problèmes. Une comparaison entre les régions linguistiques indique que la moyenne de la Suisse alémanique dépasse de 11 points celle de la Suisse romande qui est, quant à elle, supérieure de 24 points à celle de la Suisse italienne. Ces différences sont statistiquement significatives. Si l'on se réfère aux barres des centiles, on remarque que les jeunes de Suisse italienne sont peu nombreux à avoir réalisé des scores très élevés.

Si l'on considère la répartition des performances entre les niveaux définis pour la résolution de problèmes par région linguistique, on observe souvent une distribution similaire pour le niveau inférieur à 1 et le niveau 2 (figure 3.16). A signaler ce-

INFO 3.3
Echelle des compétences en résolution de problèmes

Les épreuves portant sur la résolution de problèmes ont été spécialement développées pour le cycle PISA 2003. Etant donné que ce domaine n'avait fait l'objet d'aucun test en 2000, les performances des élèves réalisées en 2003 ont été standardisées selon *une moyenne de 500 points pour l'OCDE et un écart-type de 100 points.*

Figure 3.15: Performances en résolution de problèmes selon la région linguistique, PISA 2003



SE = Erreur type

© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

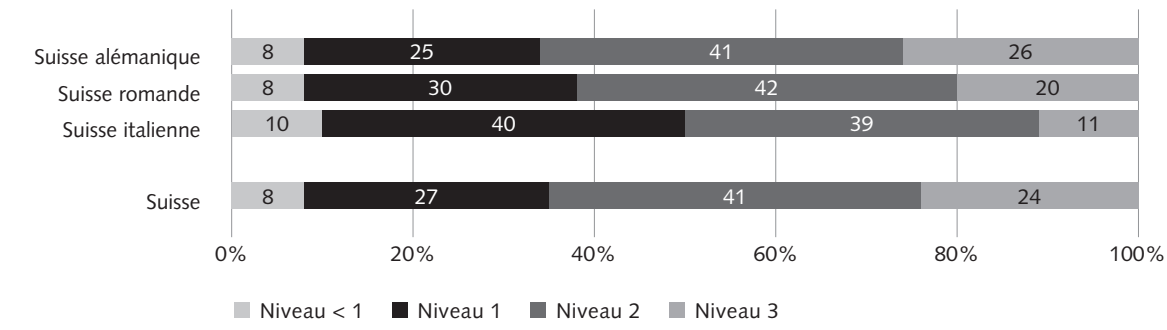
pendant qu'en Suisse italienne, la proportion d'élèves se situant dans le niveau 1 est nettement plus élevée que dans les autres régions et celle ayant atteint le niveau 3, soit le maximum, nettement inférieure.

En effectuant une comparaison des moyennes cantonales, on remarque qu'un groupe de six cantons (FR-f, TG, VS-d, VS-f, SG et AG) se détache de tous les autres et du Liechtenstein (figure 3.17). A l'exception du canton d'Argovie, ils enregistrent une moyenne significativement supérieure à celle de la Suisse qui s'inscrit à 529 points. Tandis que le canton d'Argovie, la principauté du Liechtenstein, les cantons du Jura, de Zurich et de Berne (d) se situent dans la moyenne suisse, les cantons de Neuchâtel, de Vaud, de Berne (f), de Genève et du Tessin affichent des valeurs moyennes inférieures. A noter encore que le canton de Genève et le Tessin accusent un net recul par rapport à tous les autres cantons et à la principauté du Liechtenstein.

La figure 3.19 présente le pourcentage d'élèves dont la capacité à résoudre des problèmes équivaut ou est inférieure au niveau de compétence 1. Les élèves n'ayant pas atteint le niveau 1 font partie d'un groupe à risque dans la mesure où ils ne sont pas à même de résoudre des problèmes simples. Ils manqueront dès lors des compétences nécessaires pour faire face aux problèmes du quotidien et ne sauront pas appliquer les bonnes stratégies. Cette proportion d'élèves est inférieure à 5% dans les cantons de Fribourg (f), du Valais (f) et du Jura, tandis qu'elle dépasse les 10% dans les cantons de Genève et de Zurich.

Les parts les plus importantes d'élèves se situant en haut de l'échelle se trouvent dans les cantons de Thurgovie, de Saint-Gall, d'Argovie, de Fribourg (f), dans la principauté du Liechtenstein et dans le canton de Zurich: plus d'un quart des élèves y atteignent le niveau de compétence 3. Ceux-ci sont donc capables non seulement d'analyser des problèmes complexes, de les représenter et de les résoudre, mais aussi d'en-

Figure 3.16: Performances en résolution de problèmes selon les niveaux de compétences, par région linguistique, PISA 2003



© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

Figure 3.17: Compétences moyennes en résolution de problèmes, comparaison intercantonale, PISA 2003

			FR-f	TG	VS-d	VS-f	SG	AG	FL	JU	ZH	BE-d	NE	VD	BE-f	GE	TI
	M		547	541	541	540	540	535	531	528	526	525	520	519	518	503	497
		SE	(2.9)	(3.2)	(2.4)	(2.5)	(2.3)	(3.3)	(3.5)	(3.3)	(3.3)	(3.5)	(1.7)	(3.4)	(3.1)	(2.4)	(3.1)
FR-f	547	(2.9)		_	_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
TG	541	(3.2)	_		_	_	_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
VS-d	541	(2.4)	_	_		_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
VS-f	540	(2.5)	_	_	_		_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
SG	540	(2.3)	_	_	_	_		_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
AG	535	(3.3)	_	_	_	_	_		_	_	_	_	▲	▲	▲	▲	▲
FL	531	(3.5)	▼	_	_	_	_	_		_	_	_	_	_	_	▲	▲
JU	528	(3.3)	▼	_	▼	_	_	_	_		_	_	_	_	_	▲	▲
ZH	526	(3.3)	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_		_	_	_	_	▲	▲
BE-d	525	(3.5)	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_		_	_	_	▲	▲
NE	520	(1.7)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_		_	_	▲	▲
VD	519	(3.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_	_		_	▲	▲
BE-f	518	(3.1)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	_	_	_	_	_		▲	▲
GE	503	(2.4)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		_
TI	497	(3.1)	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	_	

M = Moyenne SE = Erreur type

Remarque: Pour comparer les résultats d'un canton à ceux des cantons mentionnés dans l'en-tête du tableau, il faut lire la ligne correspondant au canton en question. Les symboles indiquent si les résultats moyens du canton considéré sont supérieurs ou inférieurs de manière statistiquement significative à ceux du canton de comparaison ou s'il n'y a pas de différence significative entre les résultats moyens des deux cantons.

▲ Résultats moyens significativement supérieurs à ceux du canton de comparaison.

_ Pas de différence significative par rapport au canton de comparaison.

▼ Résultats moyens significativement inférieurs à ceux du canton de comparaison.

Les cantons apparaissant sur fond gris clair ont des résultats significativement supérieurs à la moyenne suisse.
Les cantons apparaissant sur fond blanc ne se différencient pas de la moyenne suisse.
Les cantons apparaissant sur fond gris foncé ont des résultats significativement inférieurs à la moyenne suisse.
Pour la comparaison entre les groupes de cantons, la correction de Bonferroni a été appliquée (voir le glossaire).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

gager et de mener à bien des processus visant à trouver la solution et de les communiquer.

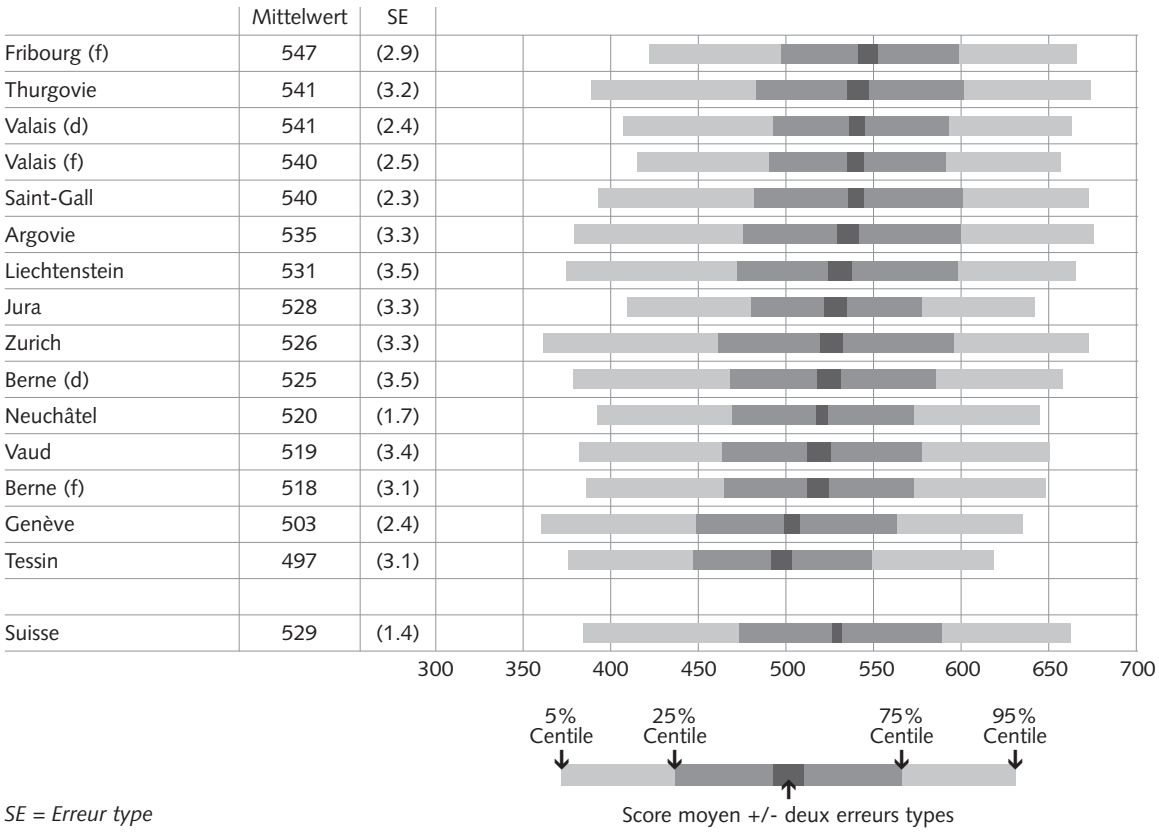
Dans la partie francophone du canton de Fribourg, la faible part d'élèves en dessous du niveau 1 avec, parallèlement, une importante proportion d'élèves au niveau 3 indique que tant les bons élèves que les moins avantagés réussissent à exploiter leur potentiel en résolution de problèmes. Dans le canton de Zurich, par contre, seule une élite semble y parvenir, alors que cela est impossible pour les élèves moins avantagés. En revanche, dans le canton du Jura, les jeunes qui rencontrent des difficultés dans la résolution de problèmes sont peu nombreux, mais ceux qui obtiennent de très bons résultats le sont aussi.

3.3.3 Compétences en résolution de problèmes selon les niveaux d'exigences

Les distributions des performances selon le niveau d'exigences des classes/établissements se recouvrent assez largement en résolution de problèmes. Ainsi, dans ce domaine qui requiert des compétences transversales, une partie des élèves fréquentant des classes/écoles aux exigences moins élevées réalisent les mêmes performances qu'une partie des jeunes provenant de classes/d'établissements aux exigences plus élevées.

La figure 3.21 présente les moyennes cantonales en fonction du niveau d'exigences des classes/écoles. En particulier dans les cantons alémaniques, exception faite du Haut-Valais, on remarque un fossé

Figure 3.18: Performances en résolution de problèmes par canton, PISA 2003



SE = Erreur type

© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

important entre les valeurs moyennes des élèves fréquentant des classes/écoles aux exigences élémentaires et celles des élèves scolarisés dans des classes/établissements aux exigences étendues. Dans la partie francophone du Valais et dans le Jura, les performances des élèves provenant de ces deux types de classes/d'établissements sont en revanche relativement proches.

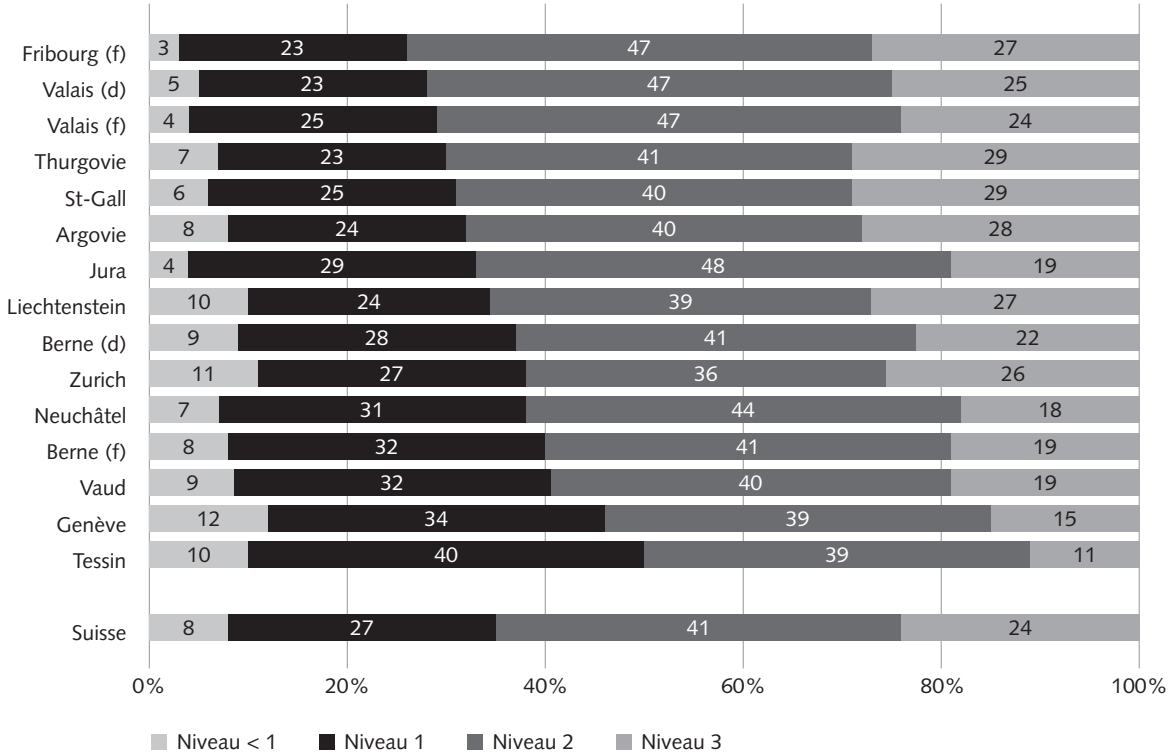
3.3.4 Différences entre les sexes et impact de l'origine sociale et culturelle

L'incidence du sexe en résolution de problèmes apparaît très faible (figure 3.22). Par rapport aux filles, les garçons ont uniquement obtenu des scores significativement supérieurs dans les deux parties du Valais ainsi que dans les cantons de Thurgovie et de Zurich. En comparaison internationale également, il ressort clairement que les filles arrivent aussi bien à résoudre des problèmes que les garçons (OCDE 2004). Cela prouve bien que la critique selon laquelle les tests consacrés à la résolution de problèmes évalueraient en réalité les mêmes capacités que les mathématiques est sans fondement. Dans les cantons de Thurgovie, de Zurich, dans les parties alémaniques des cantons de Berne et du Valais ainsi qu'en Argovie, les jeunes nés à l'étranger semblent confrontés aux plus grandes difficultés. Même après contrôle du niveau socio-économique et de la langue parlée à la maison, ils ont réalisé des performances sensiblement inférieures à celles des autres jeunes. Dans la partie germanophone du canton de Berne, le fait d'appartenir à la première génération de migrants, soit d'avoir des parents nés à l'étranger, constitue un plus grand obstacle que dans les autres cantons et qu'au Liechtenstein. Les élèves qui ne parlent pas la langue d'enseignement à la maison semblent particulièrement pénalisés au Liechtenstein ainsi que dans les cantons de Zurich et de Saint-Gall.

3.4 Conclusion

Ce chapitre porte sur les compétences évaluées dans les domaines secondaires de PISA 2003, soit

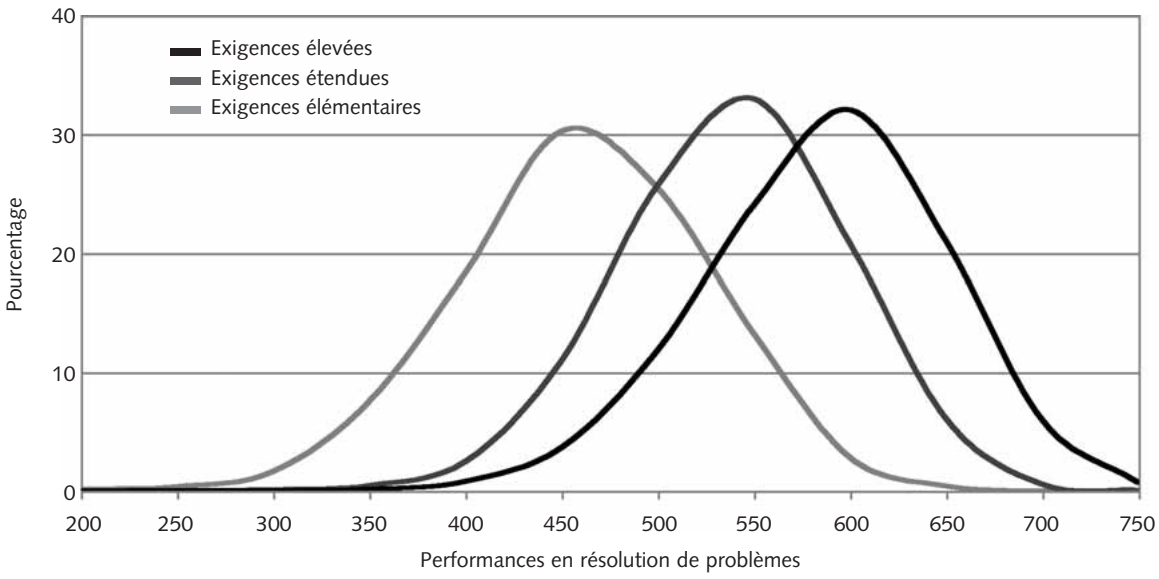
Figure 3.19: Performances en résolution de problèmes dans les cantons selon les niveaux de compétences, PISA 2003



Remarque: Les cantons sont classés par ordre croissant des pourcentages enregistrés dans les niveaux < 1 et 1.

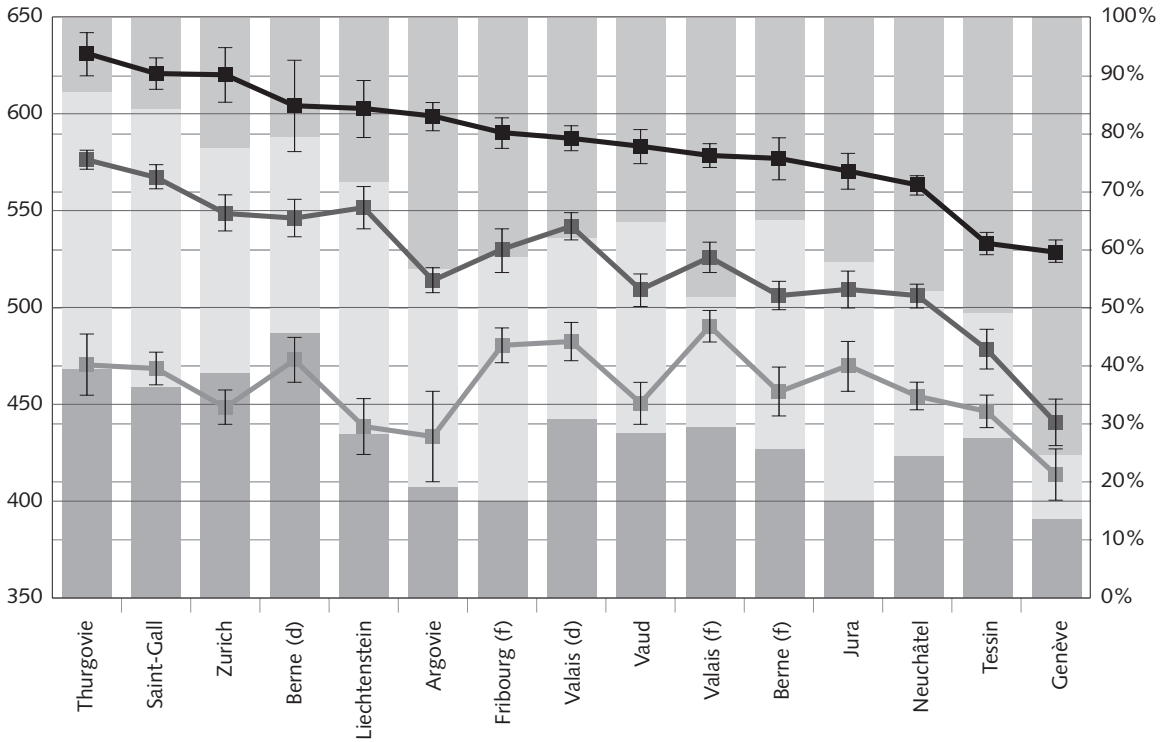
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 3.20: Performances en résolution de problèmes sur le plan suisse, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 3.21: Performances en résolution de problèmes dans les cantons, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003



Remarque: Les barres noires représentent l'intervalle de confiance de 95%. Les cantons sont classés par ordre décroissant des moyennes enregistrées dans les classes/établissements aux exigences élevées.

Premier plan (échelle de gauche)
- Exigences élevées
- Exigences étendues
- Exigences élémentaires

Arrière-plan (échelle de droite)
- Exigences élevées
- Exigences étendues
- Exigences élémentaires

© OFS/CDIP

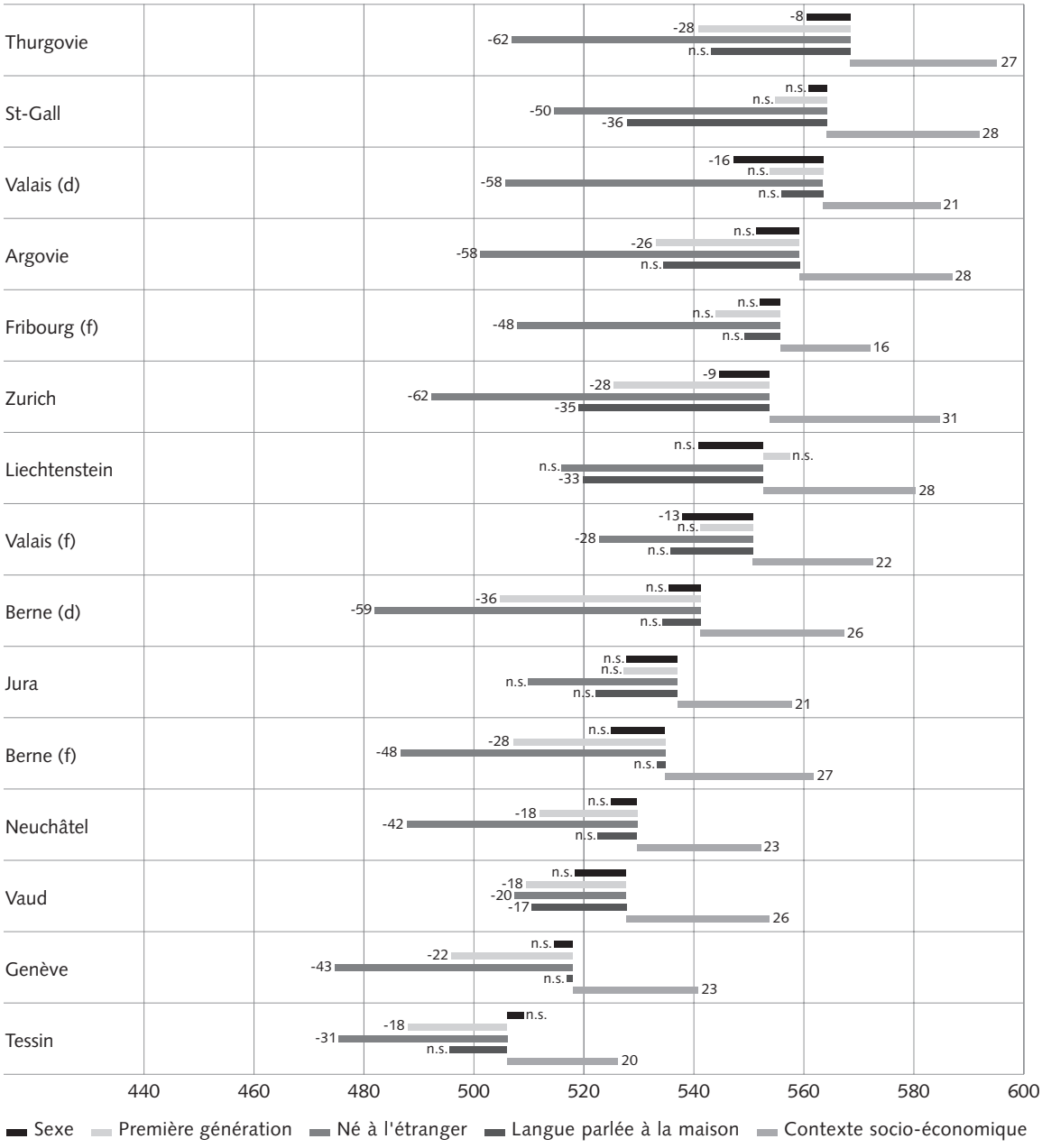
Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

la lecture, les sciences et, pour la première fois, la résolution de problèmes, une matière qui requiert des compétences transversales. Les résultats présentés ici peuvent être résumés en quatre points principaux:

Premièrement, les moyennes cantonales et leur distribution sont particulièrement constantes dans les quatre domaines examinés dans le cycle PISA 2003. A peu près tous les cantons qui figurent dans le peloton de tête en mathématiques (chapitre 2) occupent également les premières places en lecture, en sciences et en résolution de problèmes. A l'opposé, les cantons qui comptent une large part d'élèves médiocres en lecture affichent aussi des scores inférieurs à la moyenne dans les deux autres domaines secondaires de PISA 2003. Lorsque, dans un canton, la fourchette est plutôt grande entre les 5% des meilleurs élèves et les 5% des moins bons élèves en lecture, il en va de même pour les sciences et la résolution de problèmes. Cela se vérifie plus particulièrement dans la principauté du Liechtenstein et dans les cantons suisses alémaniques ayant des systèmes scolaires très sélectifs. Dans la plupart des cantons francophones, et particulièrement dans le Jura, ainsi qu'au Tessin, les deux seuls cantons à avoir uniquement des écoles intégrées, les dispersions des résultats sont nettement moins importantes dans tous les domaines examinés.

Deuxièmement, les jeunes fréquentant des classes/écoles aux exigences élevées ont réalisé en moyenne des performances supérieures à celles des élèves provenant de classes/d'écoles aux exigences étendues. Ces derniers ont atteint, quant à eux, de meilleurs scores que les élèves de classes aux exigences élémentaires. Les distributions des performances se recouvrent dans une assez large mesure en lecture et en résolution de problèmes. En d'autres termes, une part des élèves fréquentant des classes aux exigences élémentaires obtient de meilleurs résultats que le segment inférieur des jeunes issus de clas-

Figure 3.22: Influence des caractéristiques individuelles sur les performances en résolution de problèmes par canton, PISA 2003



n.s. = non significatif

Remarque: La personne de référence est de sexe masculin, est née en Suisse, parle la langue du test à la maison et vit dans un milieu socio-économique correspondant à la moyenne suisse.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

ses/d'établissements aux exigences élevées. En partant du postulat que l'enquête PISA teste les capacités dont les jeunes devraient disposer pour s'en sortir à l'âge adulte, dans le monde du travail et dans la société, on en vient à se poser quelques questions. Personne n'ignore qu'en Suisse, la filière suivie par les jeunes influence fortement leurs chances de succès sur le plan de la formation postobligatoire. Si, par le passé, les maîtres d'apprentissage estimaient qu'il valait mieux engager un bon élève ayant fréquenté une classe/un établissement aux exigences moyennes qu'un élève médiocre issu d'une classe/d'un éta-

blissement aux exigences élevées, cette idée n'a plus cours depuis longtemps. La répartition rigide des élèves dans un système scolaire hiérarchisé prive certains jeunes des chances qu'ils auraient méritées compte tenu de leurs compétences.

Troisièmement, dans tous les cantons et au Liechtenstein, les filles sont meilleures en lecture que les garçons. Ce constat étayé à l'échelon international par les résultats de PISA 2000 et de PISA 2003 s'applique également aux élèves de neuvième scolarisés en Suisse qui ont participé aux tests de 2003. A l'inverse, les performances des garçons en sciences sont partout significativement supérieures à celles des filles, exception faite du Liechtenstein. En résolution de problèmes, les écarts entre les sexes sont en revanche faibles. Dans quatre cantons uniquement, on relève des différences statistiquement significatives en faveur des garçons.

Quatrièmement, la langue parlée à la maison, le niveau socio-économique des parents et le statut de migrant des élèves influencent les résultats. Un aspect mérite particulièrement réflexion ici: le statut de migrant, indépendamment de la langue parlée à la maison et du niveau socio-économique, est étroitement lié aux performances. Ce n'est pas dans les cantons où les parts d'élèves étrangers sont les plus importantes que cet effet est le plus prononcé, mais dans les cantons suisses alémaniques ayant des systèmes scolaires sélectifs. Dans le cadre de ce tour d'horizon des différences cantonales constatées dans les trois domaines secondaires de PISA 2003, l'impact du statut de migrant sur les performances n'a pas pu faire l'objet d'un examen plus approfondi. Aussi estimons-nous nécessaire de mener des études complémentaires en vue d'éclaircir ce point.

4 L'apprentissage autodirigé: condition pour réussir l'apprentissage des mathématiques

Christian Brühwiler
et Horst Biedermann

La disposition à apprendre tout au long de l'existence est aujourd'hui largement encouragée quand elle n'est pas simplement exigée. En étant à même d'acquérir des connaissances de manière autonome, nous sommes censés trouver plus aisément nos marques dans un environnement en perpétuelle mutation. Dans le monde du travail, par exemple, il est essentiel de faire preuve d'une grande faculté d'adaptation, que ce soit dans le cadre d'un changement d'emploi ou face à de nouveaux défis professionnels. Si l'école entend préparer les jeunes à satisfaire à de telles exigences dans leur vie d'adulte, elle doit non seulement leur transmettre des connaissances spécifiques, mais aussi veiller à développer leurs compétences transversales.

4.1 En quoi consiste l'apprentissage autodirigé?

L'apprentissage autodirigé désigne la capacité à mettre en œuvre soi-même des processus d'apprentissage, à les gérer et à assurer leur continuité. Il fait appel à un ensemble de savoir-agir complexes qui impliquent l'interaction de ressources cognitives, métacognitives, motivationnelles et émotionnelles (Boekaerts 1997; 1999; Artelt, Demmrich et Baumert 2001). Il est dès lors considéré comme un processus orienté vers un objectif, consistant en l'acquisition active et constructive de connaissances. Divers facteurs caractérisent les personnes qui appliquent ce modèle: outre leur motivation à apprendre, elles sont à même de choisir des objectifs d'apprentissage adéquats, d'orienter leur apprentissage de façon appropriée et de recourir aux bonnes stratégies afin de résoudre un problème donné (Artelt, Baumert, Julius-McElvany et Peschar 2003).

Plusieurs études ont mis en évidence l'influence de tels facteurs sur la réussite du processus d'apprentissage (p. ex. Artelt 2000; Köller, Baumert et Schnabel 2000; Wang, Haertel et Walberg 1993). L'enquête PISA est également venue confirmer l'importance de l'apprentissage autodirigé dans l'acquisition de compétences relevant d'un domaine spécifique. Ainsi, l'intérêt porté à la lecture, l'image de soi en lecture et la mise en œuvre de stratégies d'apprentissage privilégiant une approche approfondie (stratégies de contrôle et d'élaboration) se sont avérés des prédicteurs particulièrement pertinents des compétences en lecture (p. ex. Zutavern et Brühwiler 2002).

L'apprentissage autodirigé a une double fonction. D'une part, il vise à créer les bases nécessaires à la poursuite de l'apprentissage autonome dans la vie d'adulte et, partant, à le favoriser tout au long de l'existence. Il possède donc une valeur propre. D'autre part, il favorise l'acquisition de compétences spécifiques, car les élèves capables de gérer eux-mêmes leur apprentissage présentent de meilleures dispositions en la matière. Ils ont par ailleurs plus d'aisance à appliquer leurs connaissances et leur savoir-faire à de nouveaux problèmes ou situations. Que l'apprentissage autodirigé constitue un but en soi dans le système éducatif suisse, cela ne fait aucun doute. Pour s'en convaincre, il suffit de consulter les programmes scolaires qui font de la promotion des compétences transversales l'une de leurs priorités.

Le présent chapitre se propose de clarifier si, au terme de la scolarité obligatoire, les élèves scolarisés en Suisse réunissent les conditions requises pour gérer activement et avec succès les processus d'apprentissage. Il examine en outre dans quelle mesure les différents aspects de l'apprentissage autodirigé permettent d'expliquer les écarts constatés dans les performances en mathématiques. Autre thème central étudié ici: existe-t-il des schémas d'apprentissage propres à chaque sexe qui justifient, en partie du moins, les différences observées entre les performances des filles et des garçons en mathématiques?

Précisons toutefois que les données disponibles ne nous autorisent pas à déterminer clairement si certaines caractéristiques des élèves – p. ex. l'intérêt pour les mathématiques – sont à l'origine de bons résultats ou si, à l'inverse, de grandes compétences en mathématiques induisent un intérêt accru pour cette discipline. En dépit de cette réserve, l'établissement de relations entre caractéristiques et performances peut être révélateur des facteurs qui vont de pair avec des résultats élevés et qui distinguent les bons élèves des moins bons.

4.2 Aspects de l'apprentissage autodirigé pris en compte par PISA

Le modèle de l'apprentissage autodirigé, une désignation générique, recouvre toute une série de processus d'apprentissage partiels. Les éléments centraux recensés dans PISA peuvent être classés dans les domaines *motivation, image de soi, facteurs émotionnels* et *stratégies d'apprentissage*. Les descriptions qui suivent donnent un aperçu des différents indices utilisés pour l'apprentissage autorigé[16].

4.2.1 Préférences motivationnelles

La motivation est souvent considérée comme le moteur de l'apprentissage dans la mesure où elle déclenche ce processus et incite à le poursuivre. Deux formes de motivation peuvent être distinguées: tandis que la motivation intrinsèque est principalement provoquée par un stimulus interne (résultant de l'intérêt manifesté pour un thème), la motivation extrinsèque est dérivée d'incitations externes telles que louanges, obtention de bons résultats ou encore perspectives professionnelles. Par analogie à cette différenciation, PISA a considéré les deux indices *intérêt pour les mathématiques et plaisir à étudier cette matière* ainsi *que motivation instrumentale en mathématiques.*

Par le terme «intérêt», la psychologie pédagogique désigne la relation positive qu'entretient une personne avec un objet précis auquel elle accorde de la valeur, celle-ci étant subjective. Cet objet est lié à des émotions agréables et présente un intérêt intrinsèque pour la personne, non influencé par des facteurs extérieurs (Krapp 1992). Selon Schiefele et Schreyer (1994), l'intérêt spécifique pour une discipline exerce un effet positif sur les processus cognitifs et émotionnels durant l'apprentissage, conduisant ainsi à une étude approfondie de la matière et, partant, à de meilleures performances.

En vue de déterminer la motivation instrumentale en mathématiques, les élèves ont dû apprécier l'influence de facteurs externes (perspective d'exercer une profession intéressante, par exemple) sur leurs efforts d'apprentissage.

4.2.2 Image de soi

Dans le cadre de l'apprentissage autodirigé, il est essentiel d'évaluer correctement tant les difficultés liées à un problème que ses propres aptitudes. L'*image de soi en mathématiques* permet de déterminer l'idée que se font les élèves de leurs compétences dans cette discipline. Avoir une image de soi positive en mathématiques est déterminant pour le succès du processus d'apprentissage (Marsh 1987), car les élèves se fixent alors des objectifs réalistes qui peuvent être atteints moyennant une motivation suffisante et l'application de stratégies *ad hoc*. Par ailleurs, il est important que les jeunes s'efforcent d'avoir une bonne image d'eux, car cela influe positivement sur leur bien-être.

4.2.3 Emotions

L'analyse de l'*anxiété vis-à-vis des mathématiques* a permis de mieux cerner un aspect émotionnel important de l'apprentissage. Les élèves ont dû apprécier l'ampleur du stress et de l'impuissance qu'ils ressentaient quand ils étudiaient les mathématiques. Selon Deffenbacher (1980), les élèves anxieux sont plus souvent sujets au stress émotionnel ou ont l'esprit occupé par des considérations sans lien avec les problèmes qu'ils doivent résoudre, par exemple lorsqu'ils s'inquiètent des conséquences d'une mauvaise note. Ils éprouvent dès lors de grandes difficultés à se concentrer sur un exercice, ce qui compromet le succès du processus d'apprentissage.

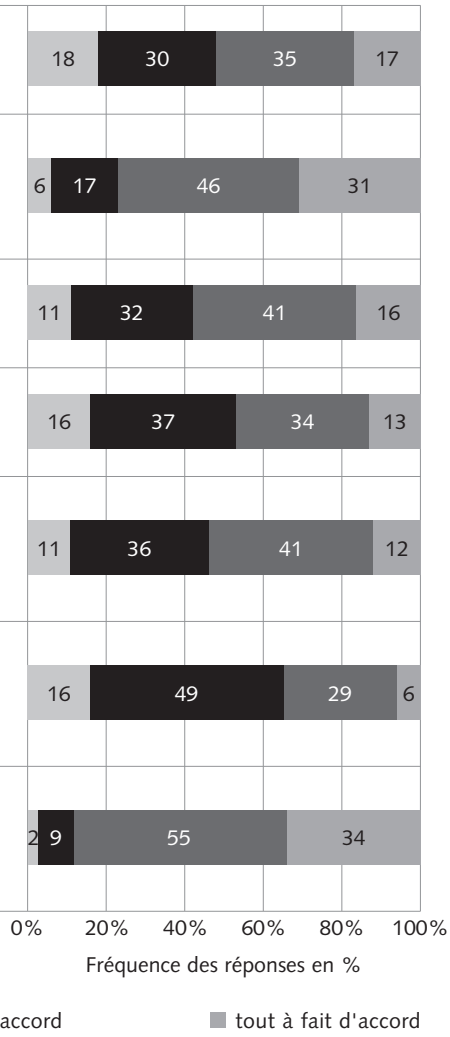
4.2.4 Stratégies d'apprentissage

Les stratégies d'apprentissage consistent à planifier la procédure à suivre pour atteindre un objectif d'apprentissage (Friedrich 1995; Zimmerman et Martinez-Pons 1990). Les élèves performants sont à mê-

16 On trouvera une description plus détaillée des aspects de l'apprentissage autodirigé pris en compte par PISA 2003 dans le rapport initial de l'OCDE (2004).

Figure 4.1: Items typiques de l'indice d'apprentissage autodirigé, PISA 2003

Indice	Exemple d'item
Intérêt pour les mathématiques	Je fais des mathématiques parce que cela me plaît
Motivation instrumentale	Pour moi cela vaut la peine d'apprendre les mathématiques, car cela améliore mes perspectives de carrière professionnelle
Image de soi en mathématiques	J'apprends vite en mathématiques
Anxiété vis-à-vis des mathématiques	Je m'inquiète souvent en pensant que j'aurai des difficultés en cours de mathématiques
Stratégies de mémorisation	Pour bien retenir la méthode à suivre pour résoudre un problème de mathématiques, je revois les exemples encore et encore
Stratégies d'élaboration	Quand je résous un problème de mathématiques, je réfléchis souvent à la façon dont on pourrait appliquer la solution à d'autres cas intéressants
Stratégies de contrôle	Quand j'étudie les mathématiques, j'essaie de déterminer quelles sont les notions que je n'ai pas encore bien comprises



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

me d'organiser leur apprentissage, de le gérer et de l'évaluer. Dans la mesure où ils appliquent les bonnes stratégies d'apprentissage, ils fixent mieux leurs objectifs, exploitent davantage le savoir existant en vue de gérer le processus d'apprentissage et adaptent de manière plus efficace les activités d'apprentissage aux exigences actuelles. A l'inverse, les élèves qui rencontrent des difficultés à l'école n'utilisent que rarement les stratégies appropriées et ne parviennent donc pas à organiser avec succès le processus d'apprentissage. PISA distingue trois types de stratégies d'apprentissage: les stratégies de mémorisation, d'élaboration et de contrôle.

Les *stratégies de mémorisation* désignent des formes d'apprentissage qui permettent d'assimiler de nouvelles informations en les apprenant par cœur. Elles conduisent en premier lieu à une représentation précise du savoir sans traitement plus approfondi.

Les *stratégies d'élaboration*, par contre, ont pour objectif d'établir des liens entre de nouveaux contenus et les structures du savoir existantes, et de déclencher ainsi des processus visant à comprendre la matière. Comparées aux simples stratégies de mémorisation, elles mènent à une compréhension plus approfondie de la matière, car l'intégration active d'informations nouvelles dans le savoir existant permet de développer de nouvelles structures d'organisation.

Les *stratégies de contrôle* consistent en des stratégies métacognitives qui impliquent une planifica-

INFO 4.1
Saisie des données relatives à l'apprentissage autodirigé

Les indices relatifs à l'apprentissage autodirigé qui ont été établis dans le cadre de l'enquête PISA résultent des appréciations personnelles données par les élèves. Ceux-ci ont été priés de remplir un questionnaire portant sur leur attitude à l'égard du processus d'apprentissage. Sur une échelle de quatre niveaux, ils ont par exemple dû indiquer le degré d'intérêt porté aux mathématiques ou dans quelle mesure ils recouraient à des stratégies d'apprentissage déterminées. Les réponses possibles étaient: (1) *pas du tout d'accord*, (2) *pas d'accord*, (3) *d'accord*, (4) *tout à fait d'accord*.

Les aspects de l'apprentissage autodirigé sont représentés par des indices (échelles) regroupant les réponses données à plusieurs questions. A la différence des mesures utilisées dans le rapport international (OCDE 2004) et dans le premier rapport national (Holzer, Zahner Rossier et Brühwiler 2004), les indices établis pour le présent document équivalent à la moyenne des réponses des élèves (échelles de Likert). Les niveaux de l'indice vont de 1 à 4. Plus la valeur est élevée, plus les élèves ont répondu positivement aux différentes questions. Cette méthode permet de visualiser directement les formats de réponse et de comparer immédiatement les indices entre eux. Une mise en parallèle des échelles de Likert nouvellement élaborées et des échelles utilisées au niveau international a donné à chaque fois des corrélations proches de 1.

Les caractéristiques des élèves ainsi déterminées n'apportent pas la garantie que ceux-ci gèrent eux-mêmes leur processus d'apprentissage dans des situations spécifiques, mais permettent de mieux cerner l'usage qui est fait de l'apprentissage autodirigé.

tion, une gestion et un contrôle conscients du processus d'apprentissage. Elles permettent de vérifier si les objectifs d'apprentissage ont été atteints. Les facultés métacognitives s'avèrent particulièrement efficaces lors de la résolution de problèmes de difficulté moyenne, pour les personnes ayant une image d'elles-mêmes positive et dans des situations d'apprentissage problématiques (Hasselhorn 1992).

Sur la base d'une sélection d'items, la figure 4.1 montre comment les différents indices de l'apprentissage autodirigé ont été saisis et donne un aperçu des réponses des élèves de neuvième scolarisés en Suisse.

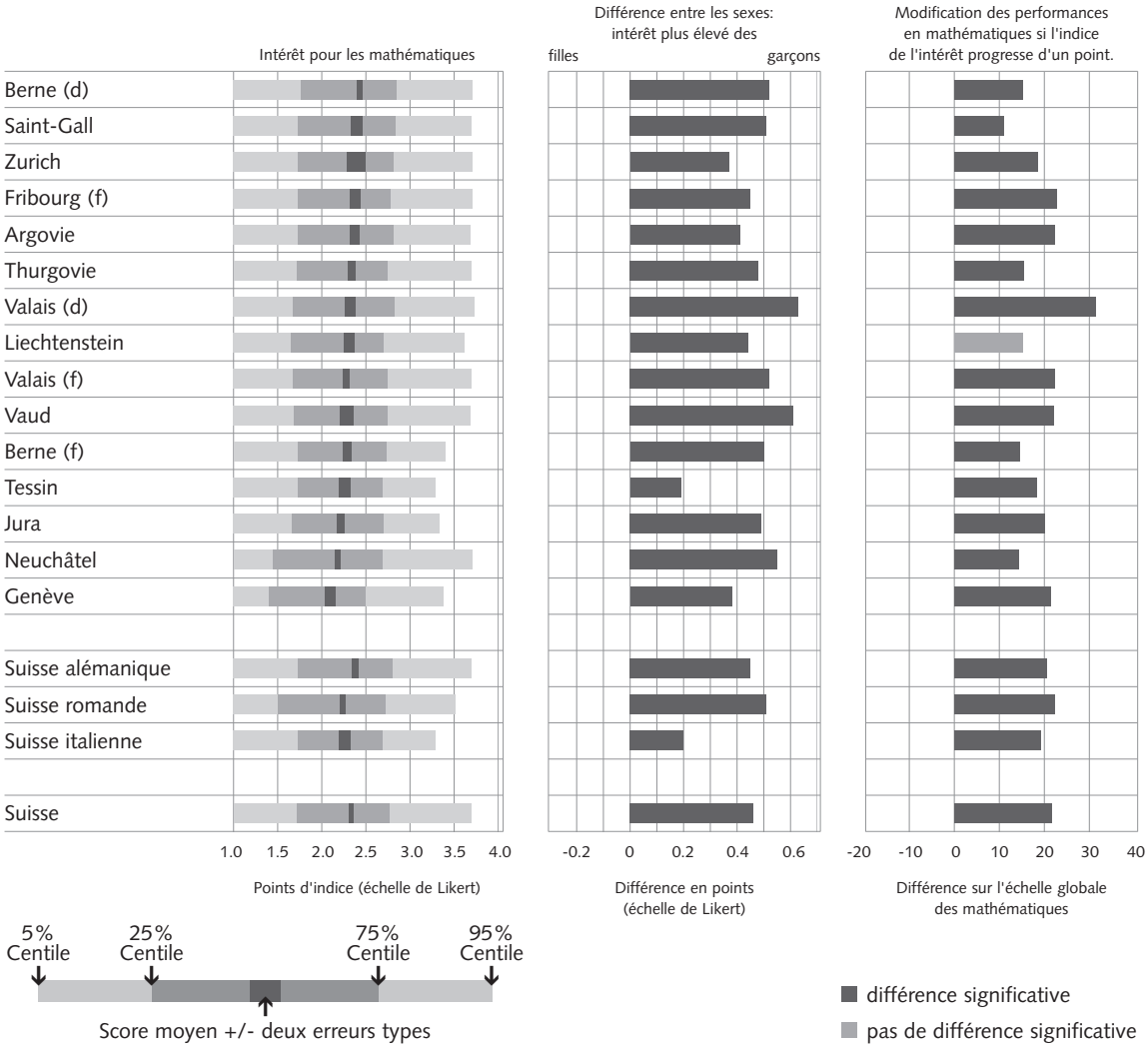
Ce qui frappe à première vue, c'est le degré d'approbation élevé pour les déclarations relatives à l'indice des stratégies de contrôle (89% des élèves sont d'accord ou tout à fait d'accord) et à l'indice de motivation instrumentale (77%). Par contre, seul un tiers environ des élèves déclarent réfléchir souvent à la façon dont ils pourraient appliquer la solution à d'autres cas lorsqu'ils résolvent un problème de mathématiques. Un peu moins de la moitié disent que l'étude des mathématiques ne leur procure que peu ou pas du tout de plaisir. Un constat mérite particulièrement réflexion: près de 50% des élèves s'inquiètent souvent à l'idée de rencontrer des difficultés en cours de mathématiques.

4.3 Préférences motivationnelles

Pour démarrer un processus d'apprentissage et le poursuivre, il faut que deux conditions fondamentales soient réunies: la motivation et l'implication personnelle. Sous la désignation «préférences motivationnelles» sont regroupés les deux indices *intérêt pour les mathématiques et plaisir à étudier cette matière* ainsi que *motivation instrumentale.*

Comparés aux élèves des pays de l'OCDE, les jeunes de 15 ans scolarisés en Suisse font montre en moyenne d'un *intérêt pour les mathématiques* légèrement supérieur (OCDE 2004). L'échelle à quatre niveaux de Likert montre cependant que les élèves de neuvième ne manifestent, avec une moyenne de 2.34 points, qu'un intérêt modéré pour cette discipline (figure 4.2). Une comparaison entre les régions linguistiques indique que l'intérêt pour les mathématiques est plus grand, de manière statistiquement significative, en Suisse alémanique qu'en Suisse romande (d=0.17) et en Suisse italienne (d=0.15). Ainsi que le révèlent les amplitudes de l'effet, les différences peuvent néanmoins être considérées comme faibles. Fait le plus marquant, les élèves du canton de Genève (d=0.16 à 0.44) montrent significativement moins d'intérêt pour les mathématiques que

Figure 4.2: Intérêt pour les mathématiques, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

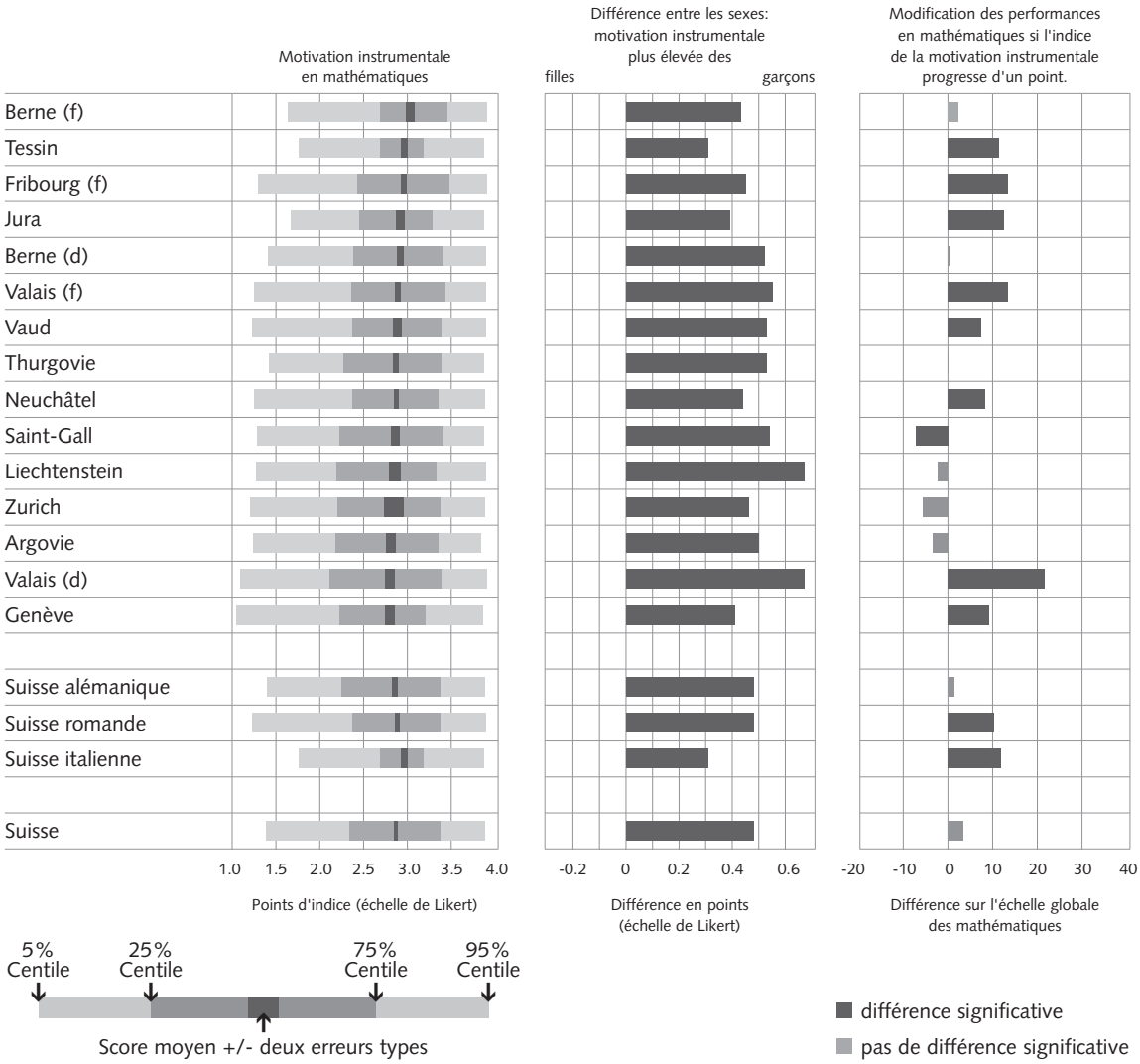
le reste de la Suisse, à l'exception du canton de Neuchâtel. A l'inverse, les élèves de la partie alémanique du canton de Berne manifestent l'intérêt le plus grand pour cette discipline. Dans l'ensemble, les cantons alémaniques ne présentent guère de différences entre eux. Mais, si on les considère individuellement, on constate un écart important entre les élèves qui sont très intéressés par les mathématiques et ceux qui ne le sont pas du tout. La Suisse italienne renvoie une image plus homogène, notamment en raison de la plus petite part d'élèves très intéressés par les mathématiques.

Il n'existe pas de différences notables entre les modèles d'école. Selon toute apparence, le niveau d'exigences d'une classe n'est pas lié à l'intérêt que les élèves de cette classe ont pour les mathématiques.

Dans toutes les régions considérées, les garçons montrent un intérêt beaucoup plus grand pour les mathématiques que les filles (d=0.28 à 0.83). En comparaison internationale, la Suisse et le Liechtenstein font partie des pays où les différences entre les sexes sont les plus marquées (OCDE 2004). Selon les résultats de PISA 2003, les garçons ne réalisent pas seulement une performance moyenne en mathématiques plus élevée que les filles (Holzer, Zahner Rossier et Brühwiler 2004), mais déclarent aussi accorder à cette discipline davantage de valeur et l'appréhender de manière bien plus positive.

Tous les cantons présentent une corrélation statistiquement significative entre l'intérêt pour les mathématiques et les performances obtenues dans cette matière. Ce constat ne vaut pas pour le Liechten-

Figure 4.3: Motivation instrumentale en mathématiques, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

stein. Les performances en mathématiques augmentent en moyenne de 22 points lorsque l'indice de l'intérêt progresse d'un point. A cet égard, l'amélioration des résultats est la plus significative dans la partie alémanique du Valais (32 points). Cette corrélation est néanmoins relativement faible si on la compare à celle – mise en évidence dans PISA 2000 – entre l'intérêt pour la lecture et les performances dans cette discipline (Zutavern et Brühwiler 2002). De toute évidence, l'intérêt spécifique porté à une matière joue un plus grand rôle dans le développement des compétences en lecture qu'en mathématiques. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que l'intérêt des élèves pour les mathématiques se limite généralement aux heures de cours et qu'il ne les incite guère à étudier cette matière dans un cadre extrascolaire. Les élèves férus de lecture, par contre, sont plus enclins à lire pendant leur temps libre, soit des livres, soit des textes présentés sous une autre forme. Leur intérêt contribue donc davantage à développer leurs compétences dans cette matière.

Pour les élèves de neuvième scolarisés en Suisse, la *motivation instrumentale en mathématiques* (figure 4.3) pèse davantage dans la balance que l'intérêt porté à cette discipline: selon toute apparence, nombre d'entre eux s'investissent dans l'apprentissage des mathématiques parce qu'ils espèrent ainsi mieux réussir dans leurs études ou dans leur vie professionnelle. Si l'on n'observe aucune différence statistiquement significative entre les régions linguistiques, une comparaison intercantonale de la moti-

vation instrumentale indique une valeur légèrement plus positive pour la partie francophone du canton de Berne (d=0.16 à 0.30) que pour les autres cantons (TI et FR-f exceptés).

Comme c'était le cas pour l'intérêt porté aux mathématiques, la motivation instrumentale est nettement plus forte chez les garçons que chez les filles. Cet écart est particulièrement marqué au Liechtenstein (d=0.97) et dans la partie alémanique du Valais (d=0.90).

Ce sont les élèves fréquentant des classes aux exigences élevées qui accordent le moins d'importance à l'impact des compétences en mathématiques sur leur avenir professionnel. Leurs appréciations se distinguent largement de celles données par les élèves d'autres modèles d'école (d=0.32 à 0.50). A l'opposé, les élèves de classes à exigences élémentaires donnent le plus de poids à la motivation instrumentale en mathématiques.

La relation entre motivation instrumentale en mathématiques et performances dans cette matière n'est pas homogène à l'échelon national. Tandis qu'en Suisse alémanique, aucune corrélation n'est perceptible entre ces deux aspects, la Suisse romande et la Suisse italienne affichent un lien faible, mais statistiquement significatif. Avec une progression de 22 points par unité d'indice, seul la partie alémanique du Valais associe plus étroitement la motivation instrumentale aux performances.

En comparaison internationale avec l'OCDE (2004), la motivation instrumentale des élèves scolarisés en Suisse se situe dans la moyenne. A souligner toutefois que l'écart entre filles et garçons est le plus marqué en Suisse et au Liechtenstein, ainsi que cela été constaté pour l'intérêt porté aux mathématiques.

4.4 Image de soi en mathématiques

L'idée que les élèves se font de leurs compétences évolue tout au long de la scolarité. Sous la désignation *Image de soi en mathématiques*, l'enquête PISA mesure la confiance que les élèves ont développée dans leurs capacités personnelles au cours des dernières années.

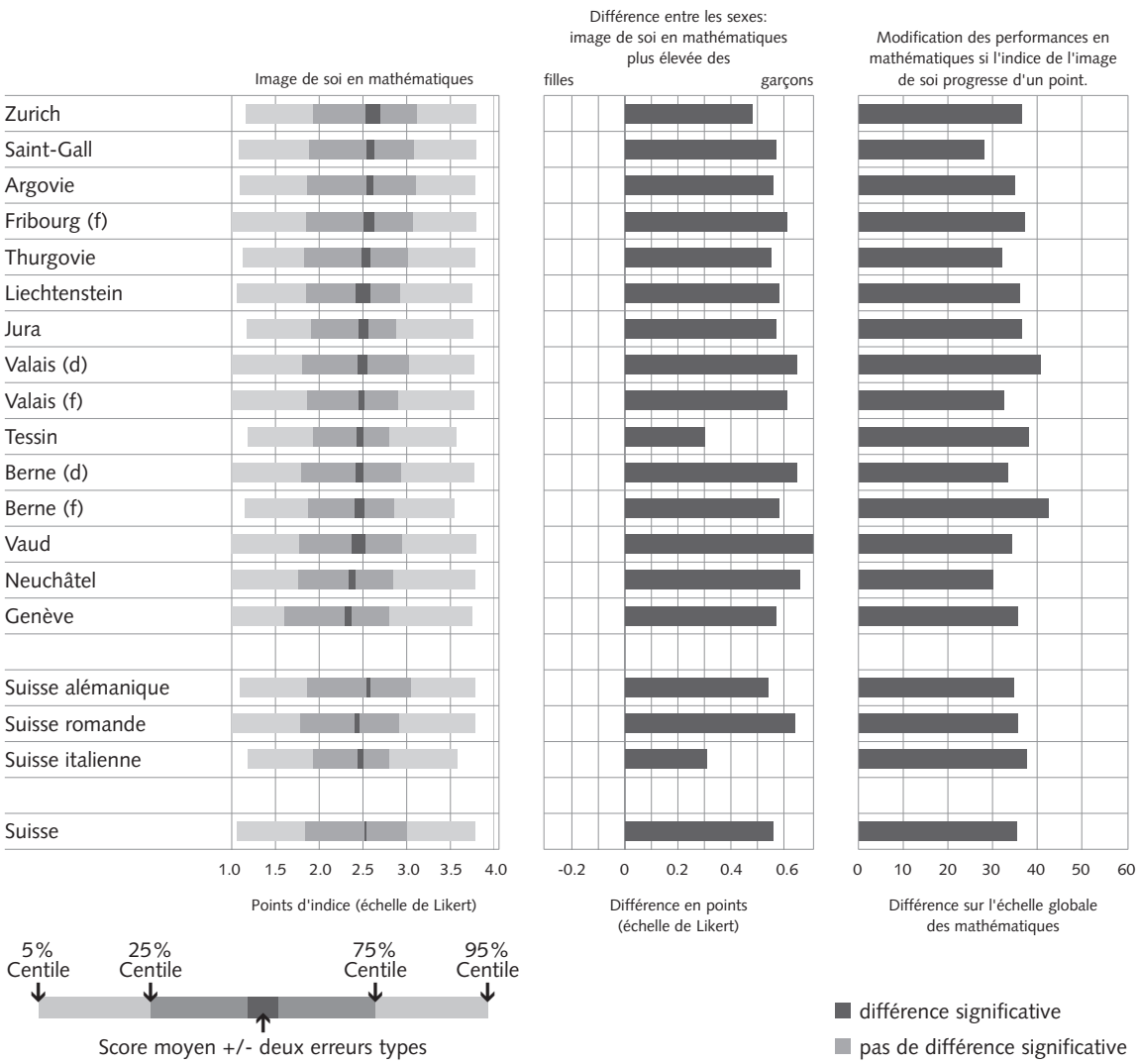
Dans l'ensemble, les élèves de neuvième scolarisés en Suisse ont une image d'eux qui occupe le milieu de l'échelle, leurs réponses aux questions de l'indice se situant entre *d'accord* et *pas d'accord* (figure 4.4). Ils ont une confiance en eux légèrement supérieure à la moyenne de l'OCDE. En Suisse alémanique, les élèves se montrent un peu plus convaincus de leurs qualifications en mathématiques qu'en Suisse romande (d=0.16) et qu'en Suisse italienne (d=0.12). Par contre, les élèves des cantons de Genève (d=0.14 à 0.36) et de Neuchâtel (d=0.11 à 0.30) ont une image d'eux en mathématiques significativement moins bonne. Enfin, les élèves qui ont le plus d'assurance sont ceux des cantons de Zurich, de Saint-Gall et d'Argovie.

Indépendamment des modèles d'école, les élèves ont une perception similaire de leurs performances en mathématiques, bien que leurs résultats dans cette matière varient fortement selon les niveaux d'exigences des classes/établissements (chapitre 6). Ce constat surprenant de prime abord s'explique par le fait que les élèves ne parviennent pas à juger objectivement leurs compétences dans la mesure où ils comparent leurs performances avec celles de leur groupe de référence. Les élèves qui fréquentent des classes dont le niveau de performances général est élevé ont dès lors tendance à minimiser leurs compétences par rapport aux élèves qui obtiennent les mêmes résultats individuels, mais qui sont dans des classes plus faibles. Appelé «big-fish-little-pond effect» dans la littérature (Marsh 1987), ce phénomène a été constaté à plusieurs reprises (p.ex. Köller, Baumert et Schnabel 2000), notamment dans le cadre de l'enquête PISA 2000 (Brühwiler, Biedermann et Zutavern 2002).

Les garçons ont beaucoup plus confiance en leurs compétences en mathématiques que les filles (d= 0.46 à 0.95). L'écart le plus prononcé entre les sexes est observé dans le canton de Vaud avec 0.72 point d'indice et le plus faible, au Tessin (0.30).

Tous les cantons indiquent un lien évident entre l'image de soi en mathématiques et les performances réalisées dans cette discipline. Une progression d'un point de l'indice de l'image de soi équivaut ainsi à une augmentation moyenne de 35 points du score obtenu dans cette matière. Ce résultat vient confirmer les constats faits dans le cadre de l'enquête PISA 2000, selon lesquels il existait des corrélations tout aussi étroites entre l'image de soi en lecture ou en mathématiques et les performances réalisées dans les disciplines respectives (Brühwiler, Biedermann et Zutavern 2002). Le fait que les élèves confiants en leurs capacités mathématiques réalisent aussi de bien

Figure 4.4: Image de soi en mathématiques, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

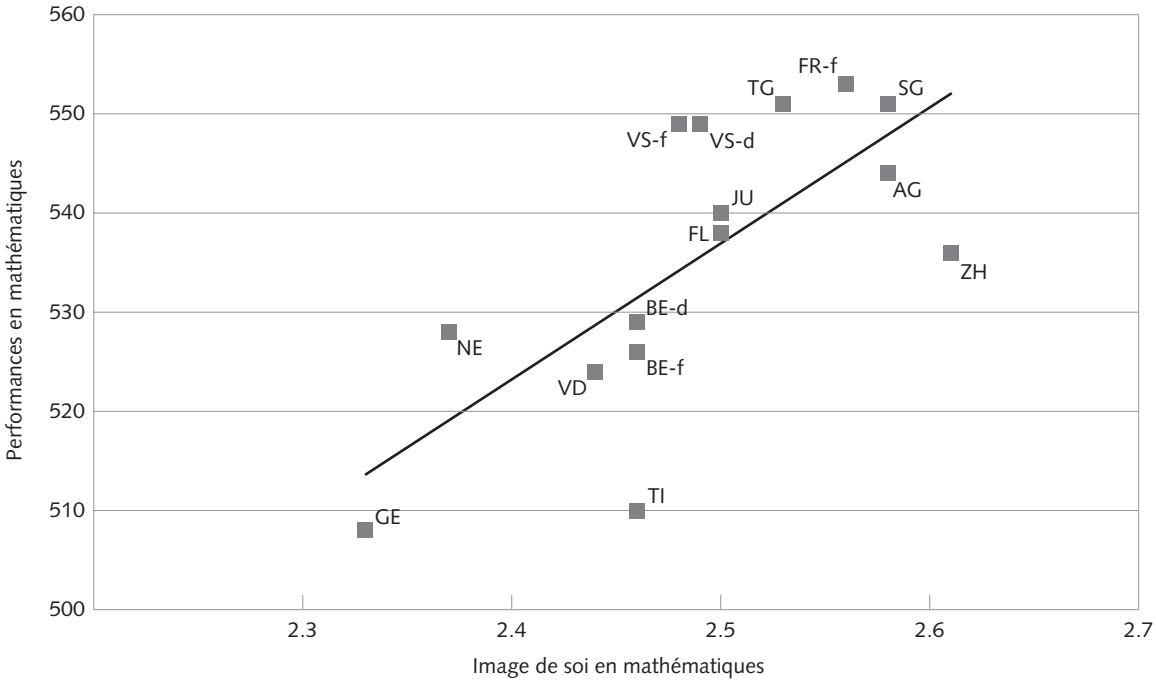
meilleures performances dans cette discipline montre à quel point la confiance en soi est déterminante pour la réussite du processus d'apprentissage.

La forte corrélation entre image de soi et performances ne s'observe pas seulement à l'échelle cantonale mais aussi intercantonale (figure 4.5). Les élèves scolarisés dans les cantons où les résultats en mathématiques sont moins bons doutent en moyenne davantage de leurs compétences dans cette matière. Fait pour le moins étonnant, les élèves des cantons du Tessin et de Zurich se situent largement en dessous de la ligne de régression, ce qui signifie qu'ils ont une plus haute opinion de leurs compétences que leurs résultats ne le laisseraient prévoir.

4.5 Anxiété vis-à-vis des mathématiques

S'agissant de l'anxiété vis-à-vis des mathématiques, d'importants écarts peuvent être observés entre certains cantons ou régions (figure 4.6). La pression émotionnelle et le sentiment d'impuissance liés à l'étude des mathématiques sont les plus faibles chez les élèves alémaniques de neuvième. Viennent ensuite les élèves de Suisse italienne (d=0.23), puis ceux de Suisse romande (d=0.38 par rapport à la CH-D et d=0.16 par rapport à la CH-I), dont le degré d'anxiété est une nouvelle fois sensiblement plus élevé. Ce dernier atteint un pic dans le canton de Genève (d=0.13 à 0.58) et se situe largement au-dessus des valeurs du reste de la Suisse. L'anxiété ressentie vis-

Figure 4.5: Image de soi et performances en mathématiques, par canton, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

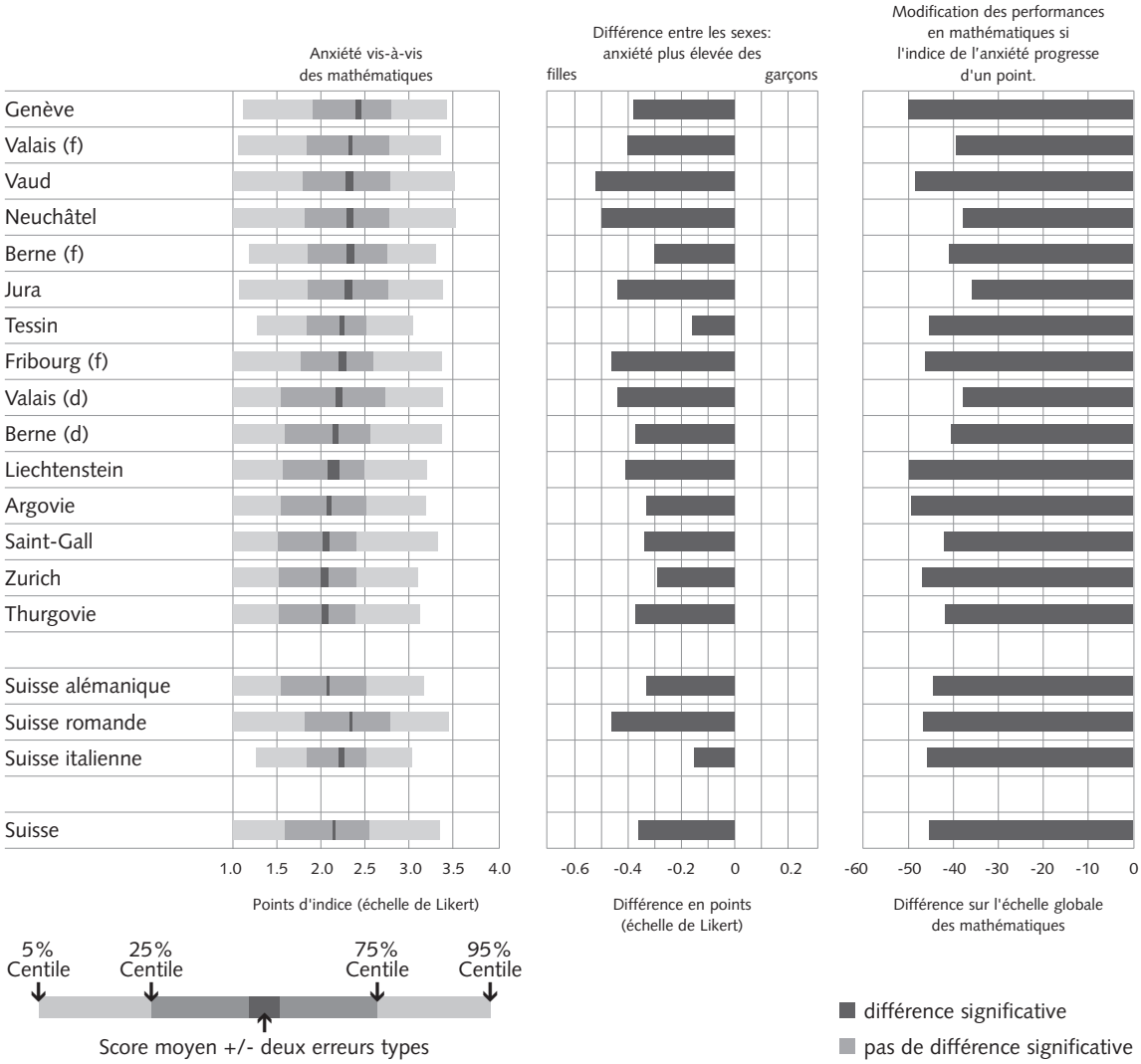
à-vis des mathématiques est légèrement inférieure chez les élèves francophones du Valais, de Vaud, de Neuchâtel, de Berne et du Jura, mais néanmoins beaucoup plus grande que dans tous les cantons de Suisse alémanique. Les jeunes des cantons de Thurgovie, de Zurich, de Saint-Gall et d'Argovie s'en sortent le mieux. A noter que la Suisse italienne offre à ce niveau une image nettement moins disparate, en particulier si on la compare à la Suisse romande.

Dans tous les cantons, les filles font preuve d'une plus grande inquiétude, nervosité et impuissance que les garçons lorsqu'elles doivent résoudre des problèmes de mathématiques. Tandis que l'écart entre les sexes apparaît le moins marqué au Tessin (d= 0.30), il est le plus prononcé en Suisse romande, notamment dans les cantons de Vaud (d=0.77) et de Neuchâtel (d=0.75).

Si l'on considère les différents modèles d'école, l'ampleur de l'anxiété est assez homogène, exception faite des classes/établissements aux exigences étendues où elle est légèrement inférieure (d=0.10 à 0.14). Comme c'était le cas pour l'image de soi en mathématiques, le fait que les élèves de classes aux exigences élevées prennent pour point de comparaison leur groupe de référence pourrait expliquer ce résultat. Etant donné qu'ils subissent une pression accrue pour satisfaire aux exigences posées, une certaine anxiété vis-à-vis des mathématiques pourrait se manifester. A l'autre extrême, les élèves scolarisés dans des classes aux exigences élémentaires développent sans doute des sentiments particulièrement négatifs envers les mathématiques, car les ressources nécessaires à la résolution de problèmes leur font en grande partie défaut.

Dans tous les cantons et régions, on observe une forte corrélation entre l'anxiété vis-à-vis des mathématiques et les résultats obtenus dans ce domaine. La progression d'un point de l'indice de l'anxiété équivaut à une baisse de performances allant de 36 points (JU) à 50 points (GE et FL), ce qui correspond à peu près à la différence constatée entre deux années scolaires. Ainsi que l'illustre la figure 4.7, au niveau intercantonal, les performances réalisées en mathématiques sont liées au niveau d'anxiété, bien que la corrélation ne soit pas aussi étroite qu'elle ne l'était avec l'image de soi en mathématiques. Les parties francophones des cantons de Fribourg et du Valais, notamment, réalisent des performances bien meilleures que ne l'aurait laissé supposer le degré d'anxiété comparativement important des élèves. Un constat s'impose partout: quiconque ressent de l'aversion pour les mathématiques et de l'appréhen-

Figure 4.6: Anxiété vis-à-vis des mathématiques, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

sion a de moins bonnes prédispositions pour acquérir des connaissances en la matière.

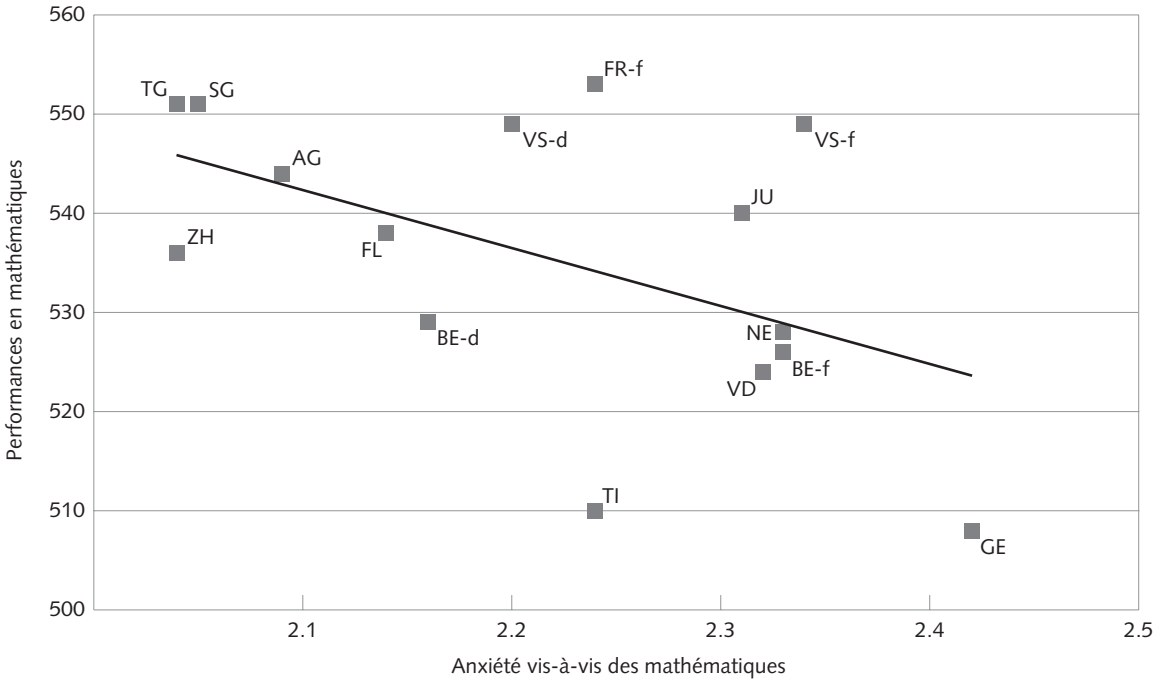
En comparaison internationale, la Suisse présente un bilan réjouissant pour ce qui est des jeunes de 15 ans: l'étude des mathématiques suscite nettement moins d'anxiété auprès des jeunes de notre pays qu'en moyenne de l'OCDE. L'écart entre les sexes est néanmoins le plus prononcé en Suisse et au Liechtenstein (ainsi qu'au Luxembourg) et ce, au détriment des filles (OCDE 2004).

4.6 Stratégies d'apprentissage

En mathématiques, les élèves de neuvième scolarisés en Suisse recourent beaucoup plus souvent à des *stratégies de contrôle* que de *mémorisation* ou d'*élaboration* (figures 4.8, 4.9 et 4.10). Ce résultat s'observe aussi à l'échelle internationale, bien qu'en comparaison avec la moyenne de l'OCDE, les élèves de notre pays appliquent des *stratégies de contrôle* plus fréquemment, *d'élaboration* à peu près aussi souvent et de *mémorisation* plus rarement (OCDE 2004).

La Suisse italienne utilise davantage des stratégies de mémorisation et d'élaboration que la Suisse romande (d=0.24 pour mémorisation ou 0.10 pour élaboration) et la Suisse alémanique (d=0.45 pour mémorisation ou 0.28 pour élaboration). Le recours aux stratégies de contrôle apparaît similaire dans les différentes régions linguistiques. Comparée aux aspects de l'apprentissage autodirigé examinés jus-

Figure 4.7: Performances en mathématiques et anxiété à leur égard, par canton, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

qu'ici, l'évaluation par les élèves de l'utilisation de stratégies d'apprentissage donne une image nettement plus homogène.

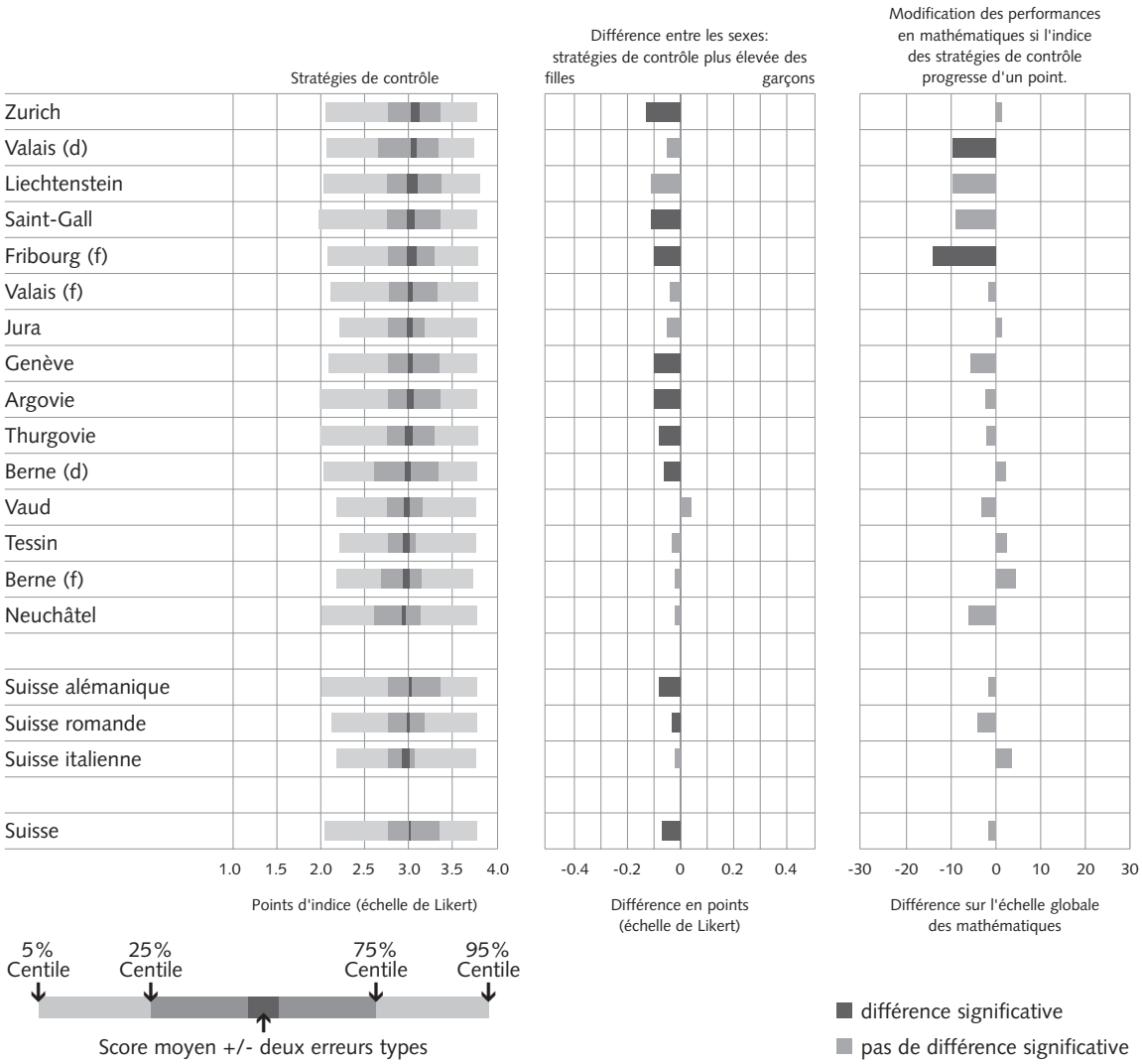
Dans l'ensemble du pays, les garçons affirment recourir davantage aux stratégies d'élaboration que les filles (d=0.33 à 0.68). Selon leurs indications, ils s'efforcent plus souvent de mettre en relation les concepts mathématiques nouvellement appris avec ce qu'ils savent déjà. Pour ce qui est des stratégies de contrôle et de mémorisation, il n'existe quasiment pas de différences entre les sexes. Les stratégies de contrôle sont un peu plus utilisées par les filles dans certains cantons, p. ex. celui de Zurich (d=0.24). Quant aux stratégies de mémorisation, elles trouvent uniquement une plus large application auprès des garçons de Suisse romande, l'écart le plus important étant relevé dans le canton de Vaud (d=0.21).

Tandis que l'utilisation des stratégies de contrôle ne varie quasiment pas d'un modèle d'école à l'autre, les élèves qui fréquentent des classes aux exigences élémentaires font le plus vaste usage des stratégies de mémorisation et d'élaboration. Les amplitudes de l'effet par rapport aux classes aux exigences élevées peuvent être considérées, avec à chaque fois une valeur d'environ 0.3, comme faibles à moyennes.

Parmi les stratégies d'apprentissage, seule la mémorisation présente une corrélation continue avec les performances en mathématiques. Une progression d'un point de l'indice des stratégies de mémorisation équivaut à une baisse moyenne de 28 points des performances en mathématiques réalisées par les élèves de Suisse. Cette corrélation négative est particulièrement prononcée au Liechtenstein (43 points) et dans le canton de Zurich (39 points). Aucun lien statistiquement significatif en la matière ne peut être observé au Tessin et dans la partie francophone du canton de Berne. Cela laisse supposer que les élèves faibles en mathématiques révisent davantage et font preuve d'une plus grande assiduité pour s'en sortir dans cette discipline que les bons élèves plus enclins à appliquer des processus de compréhension. Dans certains cantons de Suisse alémanique, on observe une corrélation négative entre stratégies d'élaboration et performances en mathématiques. Ce résultat inattendu peut s'expliquer en partie par le fait que, dans les classes aux exigences élémentaires notamment, les élèves recourent comparativement davantage à ce type de stratégies plus approfondies pour étudier les mathématiques.

Pour les stratégies de contrôle, on ne constate pas de corrélation linéaire, mais une relation en forme de

Figure 4.8: Stratégies de contrôle, PISA 2003



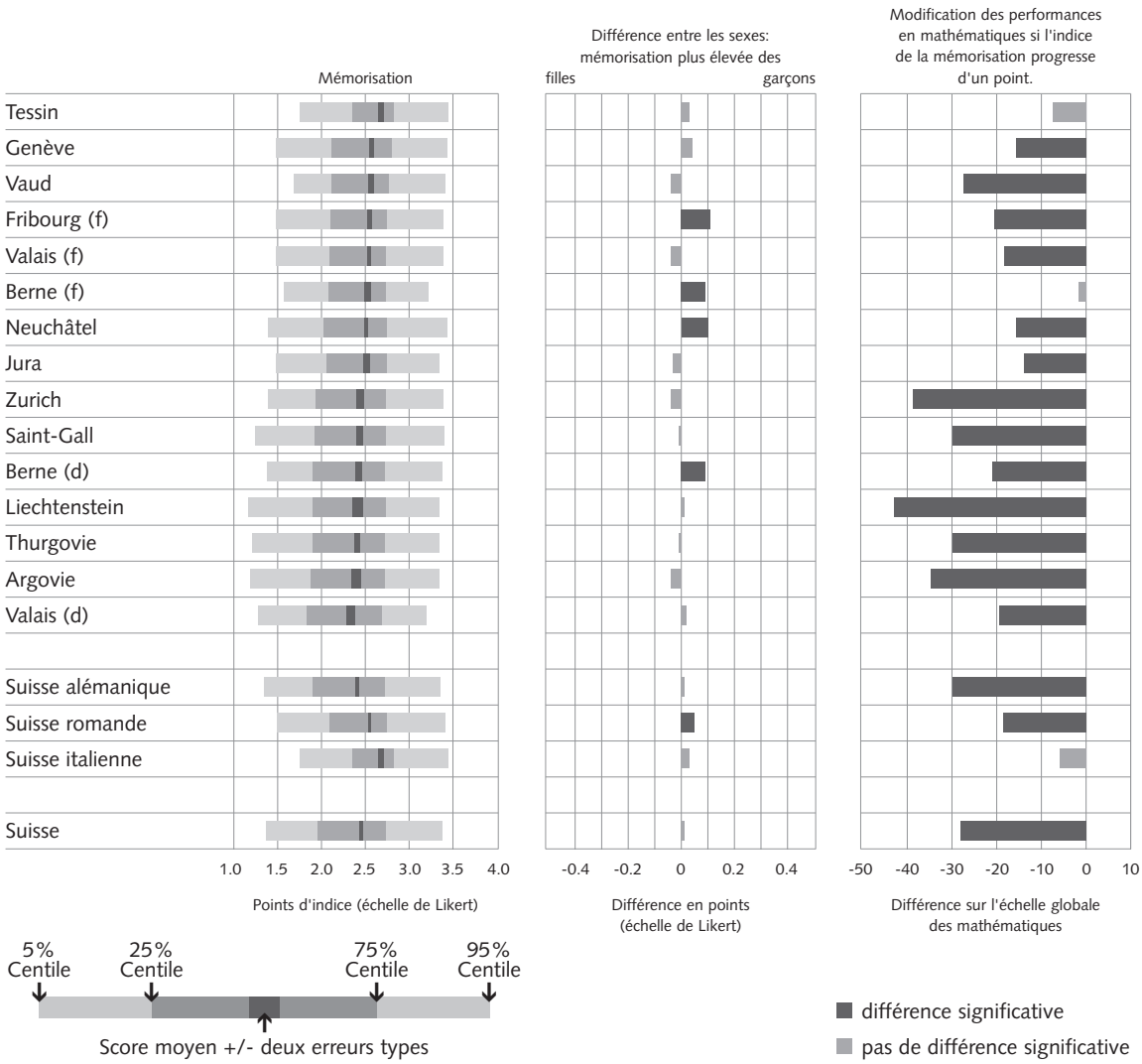
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

U renversé. Il en ressort que les élèves moyens en mathématiques appliquent davantage ce genre de stratégies métacognitives que les meilleurs et les plus mauvais éléments recensés dans cette discipline. Ce résultat vient étayer les observations faites par Hasselhorn (1992), selon lesquelles les capacités métacognitives sont surtout efficaces lors de la résolution de problèmes dont le degré de difficulté est, selon une perception subjective, moyen et dans des situations d'apprentissage problématiques.

4.7 Incidence du profil d'apprentissage, du sexe et de l'origine sociale sur les performances en mathématiques

La réussite des processus d'apprentissage repose sur toute une série de facteurs qui agissent souvent simultanément et se conditionnement mutuellement. La résolution de problèmes complexes exige des élèves qu'ils possèdent des compétences tant cognitives que métacognitives. Ils devraient par exemple être à même d'associer de nouvelles informations au savoir existant, mais aussi d'identifier les points susceptibles de représenter des difficultés et d'appliquer les bonnes stratégies d'apprentissage. Disposer des connaissances métacognitives et cognitives néces-

Figure 4.9: Stratégies de mémorisation, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

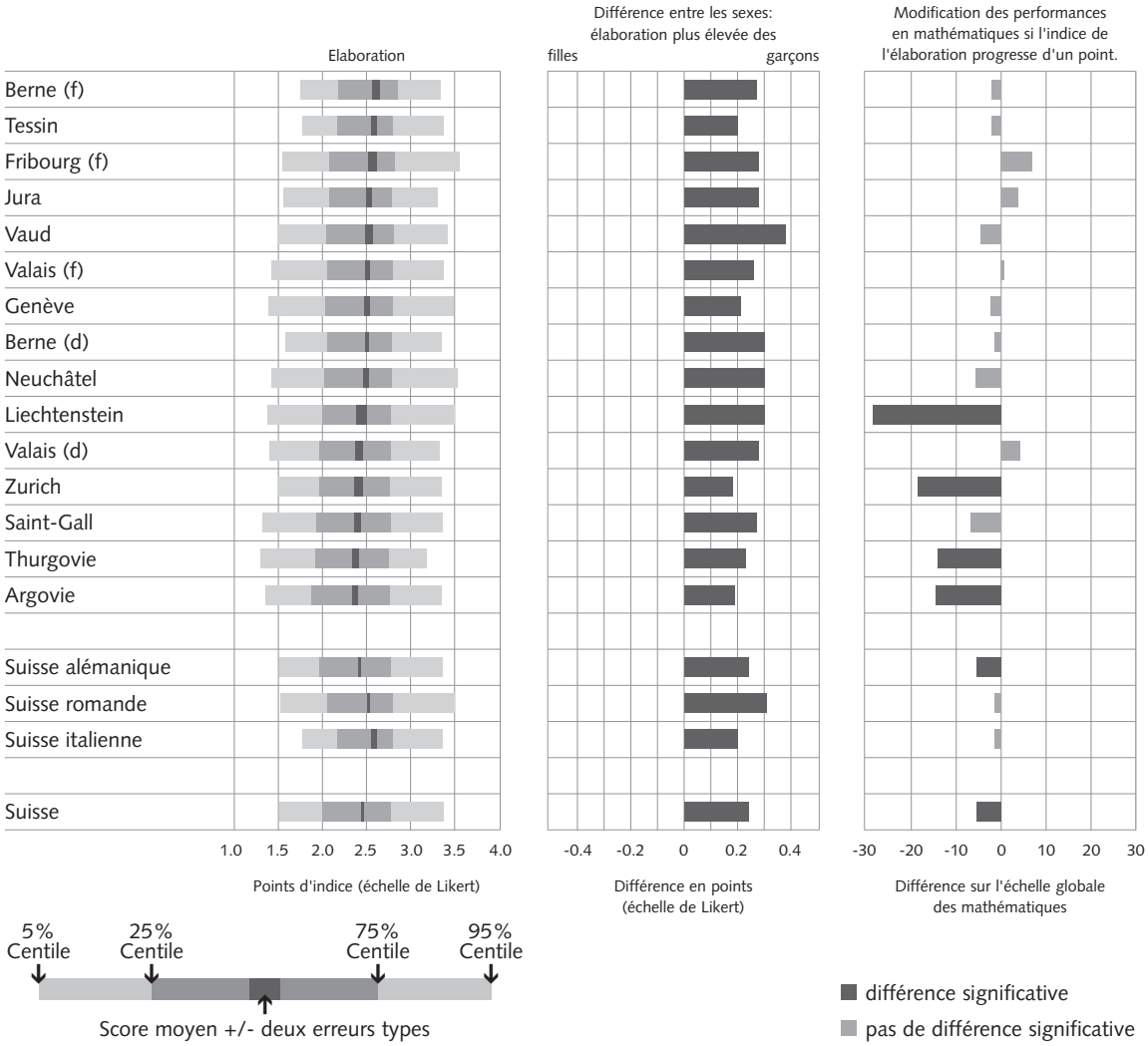
saires ne suffit toutefois pas. Les élèves y recourront uniquement s'ils ont des ressources motivationnelles suffisantes et parviennent à évaluer correctement leurs chances de succès.

D'autres caractéristiques individuelles influencent aussi le processus d'apprentissage des élèves, sans compter les conditions scolaires et extrascolaires, comme l'origine socioculturelle de leur famille. Les analyses réalisées jusqu'ici ont fait état d'écarts importants entre les sexes dans les différents aspects de l'apprentissage autodirigé passés en revue. Ainsi, les filles ont une attitude beaucoup plus négative à l'égard des mathématiques que les garçons. Elles sont moins intéressées par cette matière, doutent davantage de leurs capacités et se sentent plus souvent impuissantes ou découragées lorsqu'il s'agit de résoudre un problème.

Partant du principe que le processus d'apprentissage est influencé conjointement par les diverses caractéristiques des élèves et le sexe, nous avons maintenu constants les différents aspects de l'apprentissage autodirigé les uns par rapport aux autres dans la figure 4.11 afin de rendre visible l'impact produit par chaque caractéristique (effet net) sur les performances. Le sexe et l'origine socioculturelle, deux paramètres importants, sont également pris en considération dans le modèle de calcul[17]. Les effets nets ainsi obtenus sont mis en parallèle avec les

17 L'analyse a été faite au moyen d'une régression linéaire.

Figure 4.10: Stratégies d'élaboration, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

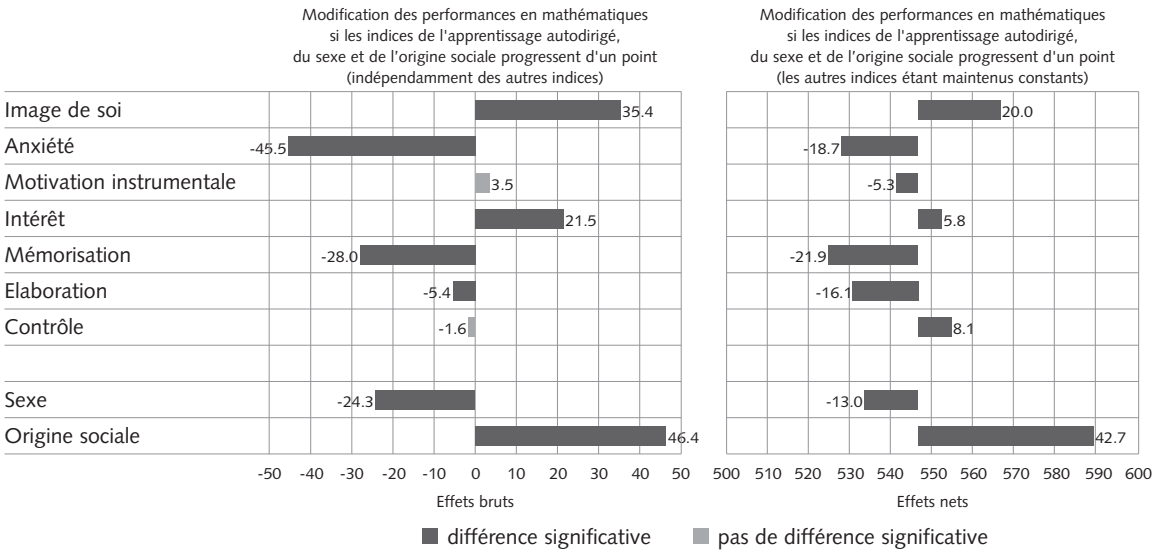
effets dits «bruts» qui ont été calculés jusqu'ici sans tenir compte des autres caractéristiques.

Les barres situées dans la partie gauche de la figure 4.11 (effets bruts) représentent la relation simple (bivariée) entre les performances en mathématiques et les différents aspects de l'apprentissage autodirigé ainsi que le sexe et l'origine socioculturelle.

La longueur des barres dans la partie droite représente l'effet d'un paramètre pris isolément, les autres variables étant maintenues constantes. La base de calcul des barres se situe à 547 points et équivaut ainsi à la performance moyenne d'une personne de référence. Celle-ci est de sexe masculin et enregistre des valeurs moyennes pour la Suisse, tant pour les échelles de l'apprentissage autodirigé[18] que pour l'origine socioculturelle. Les barres indiquent les différences de performances en mathématiques d'autres personnes, dont l'indice considéré varie d'un point par rapport à la personne de référence. Un garçon qui affiche un point de plus à l'indice de l'image de soi en mathématiques augmente son score de 20 points, atteignant ainsi une performance en mathématiques de 567 points. Si l'on effectue une comparaison avec les effets bruts, il ressort que la plupart des effets – p. ex. image de soi en mathématiques, anxiété ou intérêt à l'égard de cette discipline – diminuent dès lors que les autres caractéristiques sont maintenues constantes. S'agissant des stratégies d'apprentissage, il est frappant de constater que les stratégies de contrôle présentent maintenant une re-

18 Les indices de l'apprentissage autodirigé ont été alignés sur la moyenne suisse pour ces analyses.

Figure 4.11: Effets bruts et nets des échelles de l'apprentissage autodirigé, du sexe et de l'origine sociale sur les perfomances en mathématiques, PISA 2003



Remarque: Tel qu'il a été construit, l'indice[19] ne permet pas de comparer directement l'effet de l'origine sociale avec celui des autres caractéristiques; cet effet est indiqué comme étant plus faible par rapport aux facteurs de l'apprentissage autodirigé.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

lation positive avec les performances, tandis que l'effet des stratégies d'élaboration tend encore davantage vers une valeur négative. Bien que surprenante, la corrélation négative entre élaboration et performances en mathématiques s'explique en grande partie par le niveau d'exigences des classes/écoles. En effet, les élèves scolarisés dans des classes/établissements aux exigences plus élevées déclarent utiliser moins souvent des stratégies d'élaboration. Ainsi, si le niveau d'exigences des classes/écoles (un modèle non reproduit ici) était également contrôlé statistiquement, la relation négative entre élaboration et performances diminuerait pour passer de 16 à 6 points.

L'influence exercée par l'origine socioculturelle et le sexe mérite que l'on s'y attarde: les écarts entre les sexes observés dans les performances en mathématiques s'expliquent largement par des dispositions différentes pour l'apprentissage autodirigé. En tenant compte de ces caractéristiques, l'avance des garçons par rapport aux filles diminue de près de la moitié. Si, dans un modèle alternatif, on ne retient maintenant que les caractéristiques *Anxiété vis-à-vis des mathématiques* et *Image de soi en mathématiques*, l'écart entre les sexes se réduit pour s'établir à 5 points. Par contre, la prise en compte des caractéristiques des élèves n'atténue que dans une moindre mesure la corrélation entre origine sociale et performances. Considéré sous un angle opposé, cela signifie que les caractéristiques des élèves mesurées ne sont que faiblement influencées par l'origine sociale. L'environnement culturel de la famille semble avoir une incidence nettement moins prononcée sur l'attitude positive ou négative à l'égard des mathématiques que sur les compétences spécifiques des élèves dans cette matière. L'impact important de l'origine sociale sur les performances en mathématiques est donc confirmé ici. Les effets additionnés des sept aspects de l'apprentissage autodirigé recensés dans le modèle expliquent près de 20% de la variance des performances en mathématiques. En y intégrant aussi l'origine sociale, ce sont quelque 45% de la variance qui sont expliqués.

4.8 Conclusion

En définitive, les données PISA ne permettent pas de déterminer si les élèves de Suisse possèdent toutes les capacités nécessaires à l'apprentissage autodirigé

19 L'indice de l'origine sociale a été standardisé de manière à ce que la moyenne se situe à zéro et l'écart-type à 1. La description détaillée se trouve dans le glossaire.

au terme de leur scolarité obligatoire. En revanche, on peut affirmer que, selon leurs appréciations personnelles, leurs dispositions à l'apprentissage autodirigé en mathématiques se situent dans la moyenne des pays de l'OCDE ou légèrement au-dessus. Il est particulièrement réjouissant de constater que l'anxiété vis-à-vis des mathématiques ressentie par les élèves de notre pays est comparativement moindre et que la confiance qu'ils ont en leurs capacités est légèrement supérieure. Comparativement aux autres pays, les écarts importants entre les sexes observés en Suisse viennent par contre assombrir le tableau. Par rapport aux filles, les garçons ont, dans l'ensemble, une attitude beaucoup plus positive à l'égard des mathématiques, ils se montrent davantage intéressés par cette matière et la jugent plus utile à la réalisation de leurs objectifs professionnels. Tandis que l'enquête PISA 2000 avait montré que les filles avaient de meilleures prédispositions à acquérir des compétences en lecture, ce sont maintenant les garçons qui présentent un avantage dans la mesure où ils recourent plus souvent à des schémas d'apprentissage efficaces en mathématiques. Dans tous les cantons, on a constaté que les garçons avaient un comportement plus positif vis-à-vis des mathématiques, davantage de confiance en eux et qu'ils étaient soumis à moins de pression émotionnelle. Des facteurs qui expliquent dans une large mesure leurs meilleures performances.

S'agissant de l'intensité avec laquelle les différents aspects de l'apprentissage autodirigé se manifestent, les écarts entre les régions linguistiques et les cantons restent modérés dans l'ensemble. Il ressort toutefois que certaines caractéristiques des élèves favorisent l'acquisition de compétences en mathématiques. Les élèves qui s'attaquent à des problèmes de mathématiques sans pression émotionnelle, avec une grande assurance, un intérêt pour cette discipline et une bonne opinion de sa valeur obtiennent de bien meilleurs résultats. L'image de soi en mathématiques et l'anxiété vis-à-vis de cette discipline expliquent une large part des écarts de performances relevés en la matière. Ce constat s'applique à l'ensemble des régions et cantons considérés. La corrélation entre performances en mathématiques et facteurs motivationnels apparaît un peu moins forte. L'intérêt pour les mathématiques est pourtant (presque) toujours lié de manière positive aux performances. Le lien y est toutefois moins marqué qu'avec l'anxiété vis-à-vis des mathématiques et l'image de soi, de même qu'entre l'intérêt pour la lecture et les compétences dans cette discipline (Zutavern et Brühwiler 2002). Une corrélation entre motivation instrumentale et performances en mathématiques ne peut cependant que difficilement être établie pour la Suisse romande et la Suisse italienne.

Les stratégies d'apprentissage n'expliquent que dans une moindre mesure les écarts de compétences relevés en mathématiques. A l'échelle intercantonale, on observe uniquement une corrélation négative continue entre mémorisation et performances. Il semblerait que les élèves essaient de compenser leur manque de compréhension des processus mathématiques en révisant souvent et en apprenant par cœur. S'agissant des stratégies de contrôle, la relation se présente en forme de U renversé. En d'autres termes, les élèves moyens en mathématiques planifient, contrôlent et gèrent davantage le processus d'apprentissage que les élèves faibles ou doués. Ce phénomène trouve confirmation dans les conclusions de Hasselhorn (1992), qui a montré que les capacités métacognitives s'avéraient surtout efficaces lors de la résolution de problèmes de difficulté moyenne.

Si l'on analyse les corrélations entre les performances en mathématiques et les aspects de l'apprentissage autodirigé en contrôlant statistiquement les autres paramètres ainsi que le sexe et le statut socioculturel, certains indices perdent de leur force explicative. En particulier les liens entre les performances en mathématiques et l'anxiété ainsi que l'intérêt pour cette discipline sont largement influencés par des variables tierces. Alors que l'intérêt n'a plus qu'une faible incidence, la corrélation négative entre anxiété et performances en mathématiques demeure importante, tout comme la relation positive entre image de soi et performances. En ce qui concerne les liens entre stratégies d'apprentissage et compétences en mathématiques, on constate que la corrélation avec les stratégies de contrôle est maintenant positive, celle avec les stratégies d'élaboration un peu plus négative et celle avec les stratégies de mémorisation toujours très négative. La corrélation négative des stratégies d'élaboration s'explique en grande partie par le fait que les élèves de classes élémentaires en particulier appliquent davantage des stratégies plus approfondies. En maintenant toujours les paramètres constants, le statut socioculturel reste le principal prédicteur des performances en mathématiques. Cela signifierait dès lors que l'environnement culturel de la famille aurait relativement

peu d'incidence sur le comportement adopté face à l'étude des mathématiques. Les écarts entre les sexes observés dans les performances en mathématiques s'expliquent en revanche largement par des prédispositions différentes pour l'apprentissage autodirigé.

Les résultats présentés ici confirment le rôle déterminant que joue l'apprentissage autodirigé dans l'acquisition de compétences en mathématiques. Favoriser le développement des facultés liées aux processus d'apprentissage devrait porter ses fruits pour l'ensemble des systèmes éducatifs. Dans le domaine des mathématiques, un renforcement ciblé des facteurs cognitifs ainsi que motivationnels et émotionnels profiterait particulièrement aux filles. La promotion de l'apprentissage autodirigé n'apparaît pas seulement très prometteuse pour diminuer les écarts entre les sexes, mais peut aussi contribuer dans une large mesure à réduire les différences de performances dues à un milieu au faible niveau culturel. Il apparaît utile de prendre des mesures en ce sens, car l'école a davantage les moyens de modifier la capacité d'apprentissage individuelle que d'agir sur des facteurs comme des conditions défavorables à l'acquisition de connaissances en raison de l'origine sociale, facteurs qui ne sont guère influençables.

Les disparités généralement importantes sur les échelles de l'apprentissage autodirigé indiquent que les élèves apprécient de façons très diverses leur capacité à apprendre. Aussi les enseignants ne devraient-ils pas uniquement prendre en considération l'hétérogénéité des performances au sein d'une classe, mais aussi savoir gérer les écarts importants qui caractérisent l'aptitude à apprendre de leurs élèves. Afin d'apporter une réponse appropriée à ces disparités, les enseignants doivent être à même de poser le bon diagnostic et d'adapter leurs compétences en conséquence (Beck, Baer, Guldimann, Bischoff, Brühwiler, Müller, Niedermann, Rogalla et Vogt 2005; Bischoff, Brühwiler et Baer: en préparation).

Comme il est essentiel, dans notre société de la connaissance, d'apprendre tout au long de l'existence, le fruit de ces observations ne devrait pas seulement s'appliquer aux processus d'apprentissage scolaires, mais aussi servir dans la vie d'adulte. L'apprentissage autodirigé présente d'autant plus d'intérêt qu'il vise à créer des conditions optimales pour l'acquisition de compétences transdisciplinaires fondamentales et à donner ainsi aux enfants et aux jeunes les moyens de continuer à apprendre de façon autonome dans leur vie d'adulte. Cette volonté pédagogique peut être considérée comme un objectif central des systèmes éducatifs au 21e siècle.

5 Compétences des élèves et leur contexte: essai d'analyse systémique

Jean Moreau, Christian Nidegger, Myrta Mariotta, Manuela Nicoli

Les chapitres précédents ont permis de brosser un tableau des compétences des élèves dans les différents domaines testés lors de l'enquête PISA 2003. Les aspects liés à l'apprentissage autodirigé des élèves ont également été traités dans le chapitre précédent. Dans le présent chapitre, nous mettrons en perspective les résultats des élèves en mathématiques de façon systémique en fonction de deux dimensions: l'environnement familial de l'élève et le contexte scolaire dans lequel il évolue.

5.1 Introduction

5.1.1 Position du problème

Nous nous proposons de déterminer, pour les élèves de neuvième année en Suisse, les différents facteurs pouvant expliquer leurs performances en mathématiques, domaine principal évalué en 2003. Nous chercherons ces facteurs dans les caractéristiques individuelles des élèves (sexe, âge, etc.) et dans leur environnement plus ou moins favorable à la maison ou en classe. Nous les chercherons également dans l'attitude que les élèves ont développée vis-à-vis des mathématiques. Ces différents facteurs peuvent aussi interagir et nous chercherons aussi à mieux comprendre leurs interactions.

En effet, la plus ou moins bonne performance des élèves peut s'expliquer par des influences diverses qui peuvent s'exercer sur les situations d'apprentissage. Ces situations d'apprentissage peuvent être conditionnées par certaines caractéristiques fondamentales de l'élève ou de son environnement. Parmi ces aspects nous retiendrons le sexe, le statut socio-économique de la famille, la langue parlée à la maison et l'origine de l'élève. Ces variables agissent également de manière indirecte sur les acquisitions des élèves en conditionnant les situations d'apprentissage et les représentations des élèves.

Les contextes des situations dans lesquels un élève apprend ont également un impact direct sur ses apprentissages. Il peut s'agir de caractéristiques du contexte scolaire, par exemple le climat de la classe, les relations avec les enseignants, mais aussi des conditions familiales qui favorisent ou non l'apprentissage, comme les ressources éducatives à disposition à la maison.

Ces différents contextes peuvent également conditionner l'attitude des élèves envers les mathématiques, caractérisée principalement par l'intérêt et l'anxiété qu'ils peuvent développer pour ce domaine.

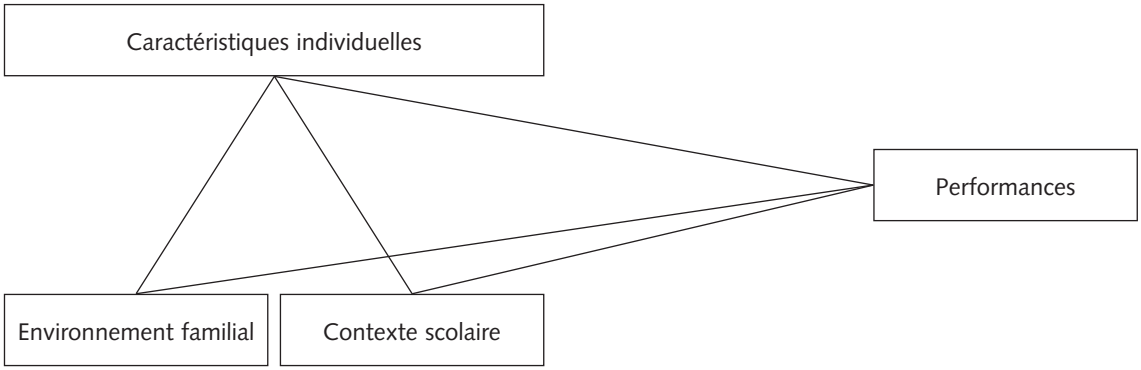
Nous nous proposons donc d'appréhender les différentes influences qui peuvent s'exercer directement ou indirectement sur l'acquisition des compétences en analysant les liaisons entre les différentes caractéristiques des situations d'apprentissage.

Nous considèrerons les points suivants (voir tableau 5.1):

- le lien entre les caractéristiques individuelles et les performances,
- le lien entre les caractéristiques individuelles et l'environnement familial,
- le lien entre l'environnement familial et les performances,
- le lien entre les caractéristiques individuelles et le contexte scolaire,
- le lien entre le contexte scolaire et les performances.

Nous chercherons à mettre en évidence et à hiérarchiser les facteurs qui pourraient expliquer les différences de compétences en mathématiques. Les facteurs les plus pertinents peuvent aussi prendre un relief particulier suivant les caractéristiques régionales ou cantonales. Les différents aspects de contexte seront décrits notamment à partir d'un certain nombre d'indices composites présentés ci-dessous.

Tableau 5.1: Représentation des différentes liaisons analysées, PISA 2003



© OFS/CDIP

5.1.2 Variables d'environnement familial et de contexte scolaire

Les élèves soumis aux tests PISA étaient invités à répondre à un questionnaire qui comportait un certain de nombre de questions permettant notamment de cerner leur environnement familial et leur contexte scolaire. A partir des données recueillies par PISA et pour mieux apprécier ces dimensions, un certain nombre d'indices composites ont été construits sur la base des réponses des élèves au questionnaire. Dans le tableau 5.2, les trois premiers indices relèvent de l'environnement familial et les sept suivants du contexte scolaire. Ces différents indices sont décrits brièvement. Pour chaque indice, un exemple de question posée aux élèves est donné.

Ces indices sont calculés de façon à ce que la moyenne des pays de l'OCDE corresponde à une valeur 0 et qu'une valeur négative de -1 ou positive de +1 corresponde à un écart-type.

Pour faciliter la présentation et la compréhension de certaines analyses, nous avons parfois réparti les élèves en quatre catégories représentant chacune un quart des élèves, ce qui permet de comparer plus facilement les réponses des élèves. Par exemple, les réponses du quart des élèves ayant le moins de ressources éducatives familiales seront mises en relation avec les autres catégories.

5.1.3 Méthodes d'analyse

Pour analyser les données, nous avons appliqué plusieurs approches. Dans une approche essentiellement descriptive, nous comparons certaines catégories d'élèves définies par leurs différentes caractéristiques individuelles par rapport aux indices caractérisant l'environnement familial ou le contexte scolaire de l'élève. En outre, l'analyse des correspondances multiples permet de fournir une vision synthétique des points de vue des élèves, notamment sur les questions à la base des différents indices considérés.

Par ailleurs, nous appliquons des modèles linéaires hiérarchiques (modèles multiniveaux) pour affiner l'analyse (Bryk et Raudenbush 1992). Ces modèles permettent de différencier les variables suivant le niveau de la hiérarchie qu'elles caractérisent. Dans notre étude, nous considèrerons deux niveaux: le niveau individuel des élèves et le niveau de la classe. Il s'agit d'abord d'expliquer les écarts de performance entre les élèves d'une même classe par leurs caractéristiques individuelles, certains aspects de leur environnement familial ou scolaire et leur attitude par rapport aux mathématiques (intérêt, anxiété). Nous obtenons ainsi une évaluation moyenne de l'effet spécifique de chacune de ces variables dans chaque classe. Nous chercherons ensuite à expliquer les écarts de performance moyenne des différentes classes par des variables caractérisant la classe (climat de la classe, appréciation de l'enseignant, intérêt pour les mathématiques dans la classe, anxiété vis-à-vis des mathématiques dans la classe, filières scolaires, etc.). Ces classes peuvent appartenir à des établissements scolaires différents et les caractéristiques des établissements pourraient également avoir une influence sur les performances des classes. L'effet spécifique des établissements n'est pas pris en compte dans ce chapitre. La variabilité intraclasse mesurant la dispersion des performances entre les classes inclut donc également une part de variance expliquée par les caractéristiques des établissements.

Tableau 5.2: Indices composites pris en compte, PISA 2003

	Indice	Nombre d'items	Exemple d'item
Environnement familial	Patrimoine culturel familial	3	A la maison, disposez-vous de littérature classique?
	Ressources informatiques familiales	3	A la maison, disposez-vous d'un ordinateur dont vous pouvez vous servir pour votre travail scolaire?
	Ressources éducatives familiales	5	A la maison, disposez-vous d'un endroit calme pour travailler?
Contexte scolaire	Relations élèves-enseignant	5	Les élèves s'entendent bien avec la plupart des enseignants
	Sentiment d'appartenance à l'école	6	Je me fais facilement des amis
	Climat en classe	5	Les élèves n'écoutent pas ce que dit l'enseignant
	Soutien de l'enseignant	5	L'enseignant s'intéresse aux progrès de chaque élève
	Attitude face à l'école	4	L'école n'a pas fait grand-chose pour me préparer à la vie d'adulte
	Anxiété vis-à-vis des mathématiques	5	Je suis très tendu(e) quand j'ai un devoir de mathématiques à faire
	Intérêt pour les mathématiques	4	Je fais des mathématiques parce que cela me plaît

© OFS/CDIP

5.2 L'élève, son environnement familial et ses compétences en mathématiques

Cette section comprendra deux parties. Dans la première, on mettra en relation les caractéristiques des élèves avec leur environnement familial. La deuxième partie visera à cerner l'influence des dimensions traitées dans la première partie sur les performances des élèves.

5.2.1 Les élèves et leur environnement familial

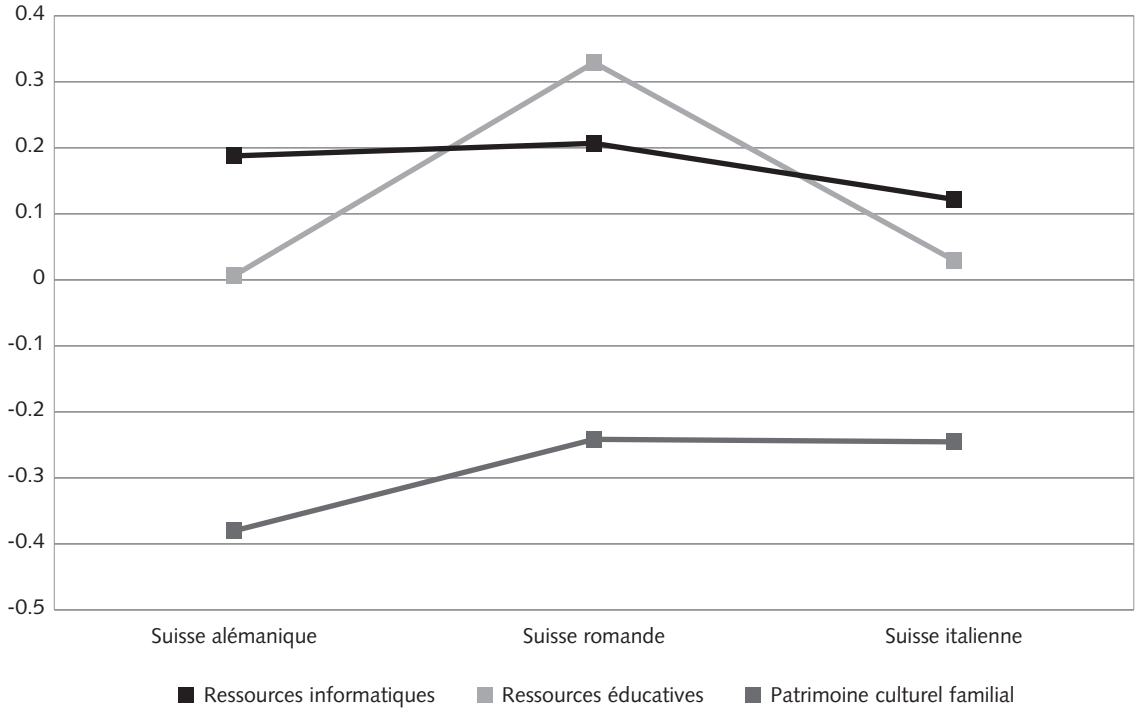
Dans PISA, l'environnement familial des élèves est appréhendé notamment à travers les trois indices composites qui permettent de cerner les ressources éducatives, culturelles et informatiques dont les élèves de neuvième disposent chez eux (tableau 5.2). Nous décrirons brièvement les réponses des élèves en fonction des différences régionales et cantonales. Rappelons que ces indices sont basés sur les déclarations des élèves et que les réponses sont également influencées par des aspects culturels de perceptions et de représentations des phénomènes que l'on cherche à mesurer.

Les spécificités régionales et cantonales de l'environnement familial

En ce qui concerne les ressources culturelles que les élèves ont à disposition chez eux, la moyenne de la Suisse se situe au-dessous de la moyenne internationale de l'OCDE qui sert de référence. La comparaison des réponses des trois régions linguistiques montre une moyenne significativement légèrement inférieure en Suisse alémanique par rapport aux deux autres régions (figure 5.1).

On remarque que la Suisse romande est la région

Figure 5.1: Indices d'environnement familial, moyenne par région linguistique, PISA 2003



Remarque: Ces indices sont calculés de façon que la moyenne des pays de l'OCDE corresponde à une valeur 0 et qu'une valeur négative de -1 ou positive de +1 corresponde à un écart-type.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

linguistique où la moyenne des ressources éducatives à disposition à la maison est la plus élevée. Les deux autres régions donnent une appréciation proche de la moyenne de l'OCDE.

Pour l'indice des ressources informatiques disponibles dans la famille, les trois régions ont une moyenne légèrement au-dessus de la moyenne de l'OCDE. Les différences régionales sont peu marquées, cependant, les élèves de Suisse italienne déclarent disposer d'un peu moins de ressources informatiques que leurs camarades des deux autres régions.

La figure 5.2 montre les moyennes cantonales des trois indices, les cantons étant regroupés par région linguistique afin de mieux visualiser les différences intra- et interrégionales. Ainsi, on constate pour les ressources éducatives à la maison une certaine proximité des cantons à l'intérieur de chaque région. Ce phénomène est particulièrement net pour la Suisse alémanique.

Pour les deux autres indices, le patrimoine culturel de la famille et les ressources informatiques familiales, on constate une hétérogénéité des réponses de certains cantons à l'intérieur des régions. Ainsi, pour les ressources informatiques, on remarque qu'à l'intérieur de la Suisse alémanique, l'Argovie et le Valais germanophone donnent des valeurs plus élevées que les autres cantons de la région. En Suisse romande, le Valais francophone et Fribourg (f) indiquent des moyennes plus élevées que les autres cantons, alors que Berne francophone se situe en dessous de la moyenne de la région.

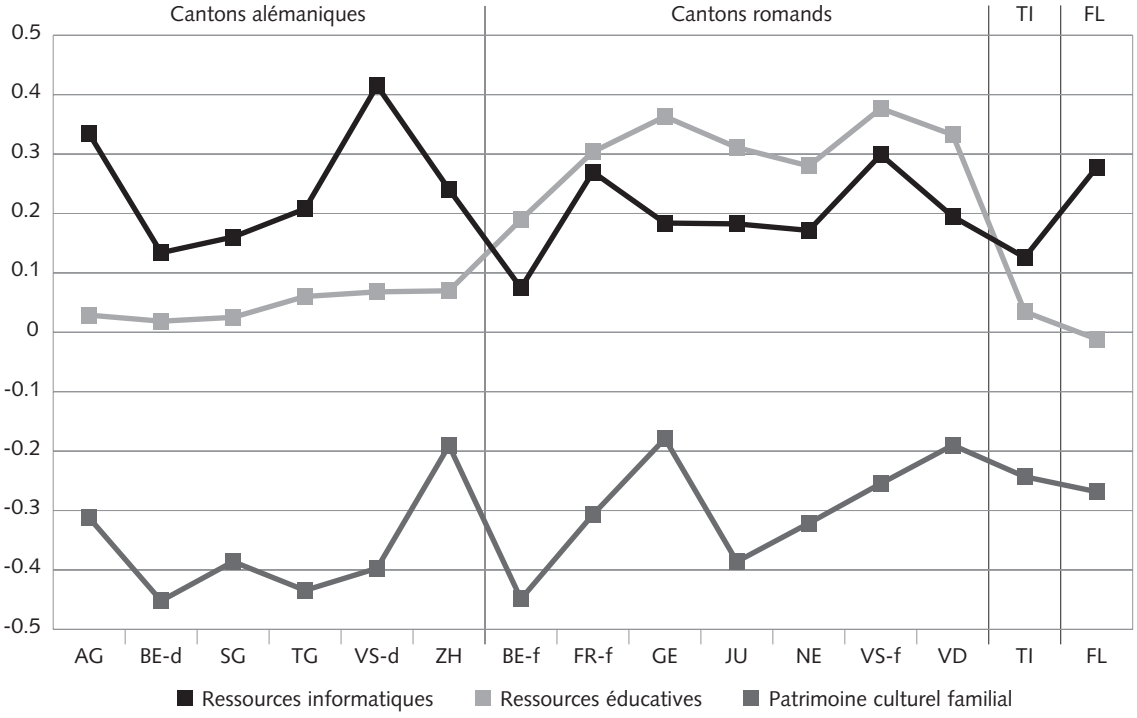
Des cantons de régions différentes peuvent également donner des réponses moyennes proches. Par exemple, pour le patrimoine culturel, Zurich, Genève et Vaud ont des moyennes très proches.

Caractéristiques individuelles et environnement familial

Dans cette partie, on s'intéressera à décrire les différences observées pour les trois indices de l'environnement familial en fonction des caractéristiques individuelles des élèves. D'éventuelles disparités régionales ou cantonales sont également signalées.

En général, et de façon similaire pour les trois types de ressources considérées, les élèves de statut

Figure 5.2: Indices d'environnement familial, moyennes cantonales, PISA 2003



© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

socio-économique élevé, qui parlent la langue du test à la maison et qui sont nés en Suisse, déclarent disposer de plus de ressources que les autres élèves. Cette différence est plus grande selon le statut socio-économique des élèves, en particulier pour le patrimoine culturel familial. Pour cet indice, les différences selon les autres caractéristiques des élèves (sexe, langue parlée à la maison, origine de l'élève) sont moins marquées que pour les ressources éducatives et informatiques.

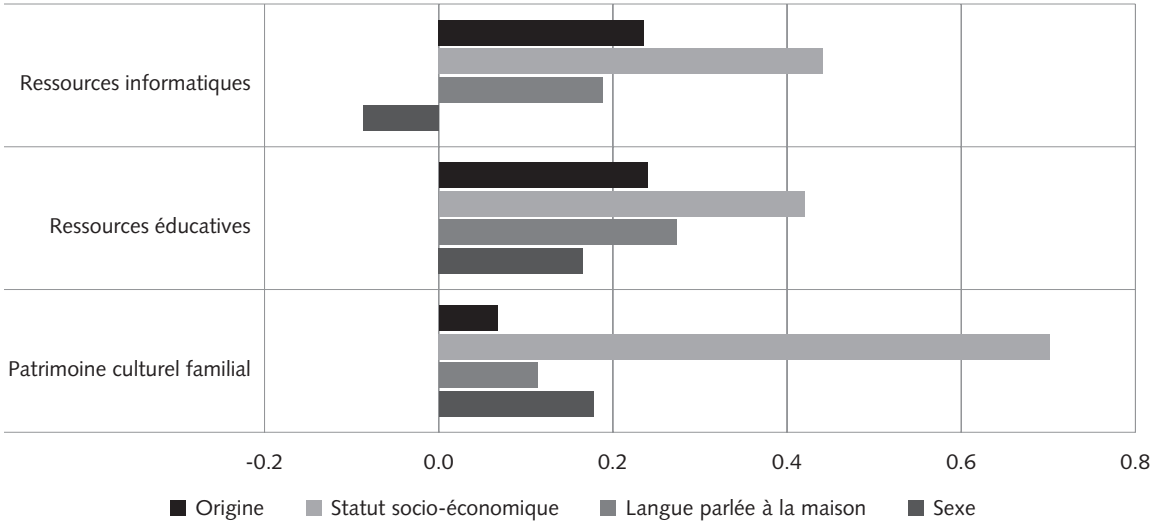
Les différences d'appréciation en fonction du sexe sont quelque peu différentes. Les filles disent disposer moins souvent de ressources informatiques que les garçons. Ce résultat pourrait nous amener à croire que les questions ont été comprises par les sujets en termes d'utilisation plutôt que de ressources. Par contre, pour les deux autres ressources, la différence entre les filles et les garçons est de même amplitude que pour les autres caractéristiques individuelles des élèves (figure 5.3).

Au niveau régional, on retrouve en Suisse alémanique, par rapport aux ressources éducatives, une différence statistiquement significative entre les élèves parlant la langue du test et ceux qui ne la parlent pas, alors qu'en Suisse romande et en Suisse italienne, des différences entre ces deux mêmes groupes n'apparaissent que pour les ressources informatiques. Par ailleurs, les élèves allophones sont légèrement plus désavantagés pour les ressources culturelles en Suisse romande, tandis qu'ils le sont pour les ressources éducatives en Suisse alémanique.

Dans les trois régions linguistiques, les écarts dans l'accessibilité aux ressources informatiques selon l'origine des élèves sont statistiquement significatifs; pour les ressources culturelles, les différences sont statistiquement significatives en Suisse romande et italienne et, en ce qui concerne les ressources éducatives, les différences le sont en Suisse alémanique et romande. Par contre, les non-natifs sont légèrement désavantagés en Suisse romande (surtout en comparaison avec la Suisse alémanique) pour l'accès aux ressources culturelles, et en Suisse alémanique pour les ressources éducatives.

La comparaison des cantons par rapport aux différences de ressources éducatives selon le statut socio-économique des élèves fait apparaître un clivage selon les régions linguistiques. L'ensemble des cantons alémaniques montre une différence plus grande que les cantons latins, la principauté du Liechtenstein se situant exactement entre les deux groupes. Com-

Figure 5.3: Indices d'environnement familial, différences selon les caractéristiques individuelles, PISA 2003



Remarque: Les barres de la figure indiquent la différence moyenne pour les quatre caractéristiques individuelles suivantes: le sexe, l'origine de l'élève, la langue parlée à la maison, le statut socio-économique pour les indices d'environnement familial. Une différence positive, barre sur la droite de la figure, indique que les filles, les élèves parlant la langue du test à la maison, nés en Suisse ou d'un statut socio-économique privilégié (quartile supérieur)[20] ont une appréciation plus positive de l'indice.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

me pour la figure précédente, l'origine de l'élève et la langue parlée à la maison suivent dans l'ensemble les mêmes variations. On notera cependant en Argovie une différence très importante entre les élèves parlant la langue du test et les allophones, alors que comparativement, dans la même région linguistique, le canton de Zurich a une différence plus faible. On observera le cas particulier de Berne francophone et dans une moindre mesure celui du Jura, où les élèves nés à l'étranger et ne parlant pas la langue du test déclarent avoir des ressources éducatives plus élevées.

Les filles déclarent avoir plus de ressources éducatives familiales que les garçons. La variation entre les cantons est plus faible que pour les autres caractéristiques individuelles et, surtout, il n'y a pas de clivage entre les régions linguistiques (figure 5.4). On remarque qu'au Liechtenstein et dans le Valais germanophone, il n'y a quasiment pas de différences entre les filles et les garçons. Plus généralement, on pourrait se demander si ces différences entre filles et garçons ne sont pas imputables en partie à la perception distincte de l'école et de sa place dans l'univers de ces deux groupes, les filles attribuant souvent une place plus importante à l'école et au travail scolaire.

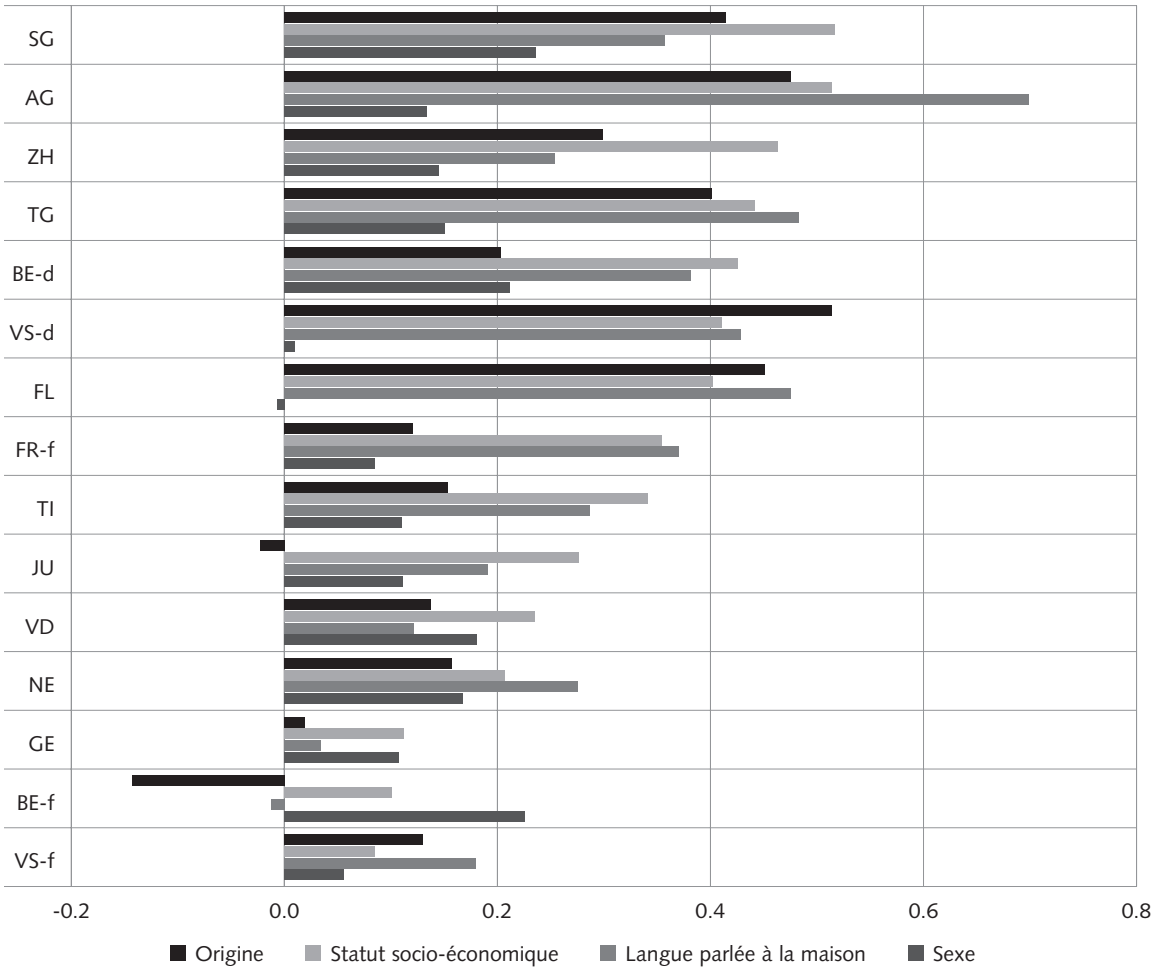
Il est intéressant de noter que les cantons d'Argovie et de Saint-Gall, cantons avec des performances en dessus de la moyenne dans les domaines testés par PISA, montrent aussi les écarts les plus importants dans la disponibilité de ressources entre élèves selon la langue parlée habituellement à la maison, l'origine et le statut socio-économique.

5.2.2 Influence des caractéristiques individuelles et de l'environnement familial sur les compétences en mathématiques

Nous cherchons tout d'abord à étudier l'incidence des caractéristiques individuelles des élèves de neuvième année sur leurs compétences en mathématiques. On a déjà pu montrer que certaines de ces caractéristiques, notamment le sexe et le statut socio-économique, pouvaient avoir un impact important sur les performances des élèves (voir chapitre 2). Il s'agit ici non seulement de confirmer certains résultats précédents, mais aussi de pouvoir étudier l'influence spécifique de ces différentes caractéristiques.

20 Pour le statut socio-économique, les élèves ont été répartis en quatre groupes (quartiles). Par statut socio-économique supérieur, on entend les 25% des élèves ayant le statut le plus élevé, de même lorsqu'on parle de statut socio-économique faible, ce sont les 25% des élèves ayant le statut le plus faible qui sont pris en considération.

Figure 5.4: Indice de ressources éducatives, différences selon les caractéristiques individuelles par canton, PISA 2003



Remarque: Les barres de la figure indiquent, pour chaque canton, la différence moyenne selon les quatre caractéristiques individuelles suivantes: le sexe, l'origine de l'élève, la langue parlée à la maison, le statut socio-économique pour les indices de contexte scolaire. Une différence positive, barre sur la droite de la figure, indique que les filles, les élèves parlant la langue du test à la maison, nés en Suisse ou d'un statut socio-économique privilégié (quartile supérieur) ont une appréciation plus positive de l'indice.
Les cantons sont classés selon la différence d'appréciation des élèves en fonction du statut socio-économique (appréciation plus positive des élèves ayant un statut socio-économique privilégié).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Les caractéristiques individuelles retenues ici sont l'âge et le sexe de l'élève, auxquelles on adjoindra des aspects relevant des caractéristiques familiales comme le statut socio-économique de la famille, l'origine de l'élève et ses habitudes linguistiques. Par ailleurs, il est également intéressant de mettre en relation les déclarations des élèves par rapport à leur environnement familial et les compétences en mathématiques. On retiendra les caractéristiques suivantes: le patrimoine culturel familial, les ressources éducatives familiales et les ressources informatiques familiales. Les résultats de PISA 2000 indiquaient en effet une relation significative entre les ressources culturelles et les performances en lecture et en sciences naturelles, et un lien faible avec les performances en mathématiques. Un lien a aussi été observé entre les ressources éducatives et les trois compétences testées par PISA.

L'impact relatif des différents facteurs est analysé par des régressions linéaires hiérarchiques (modèles multiniveaux), qui prennent en compte deux niveaux: le niveau élève et le niveau classe. Les ana-

Tableau 5.3: Relation entre ressources familiales et compétences en mathématiques, PISA 2003[21]

Variable	Modèle 1	Modèle 2
Une année d'âge de plus (élèves de neuvième)	-19 (1.2)	-18 (1.2)
Fille	-31 (1.2)	-31 (1.2)
Langue parlée à la maison	+15 (2.7)	+14 (2.8)
Statut socio-économique défavorisé	-8 (1.6)	-7 (1.6)
Statut socio-économique privilégié	+10 (1.4)	+9 (1.4)
Elève (et ses parents) nés hors de Suisse	-15 (3.3)	-15 (3.3)
Ressources éducatives faibles		-9 (1.5)
Ressources informatiques faibles		-12 (1.8)

Remarque: Les coefficients des modèles correspondent à des écarts de scores pour la catégorie considérée (par exemple filles par rapport aux garçons) après contrôle des autres variables.
Les deux modèles qui sont présentés ci-dessus concernent le niveau élève, le premier (modèle 1) prend en considération les caractéristiques individuelles des élèves et, dans le deuxième (modèle 2), ont été ajoutés les indices d'environnement familial. Pour ces modèles, nous avons retenu seulement les variables les plus pertinentes à la suite de l'exploration des données. Il s'agit d'une analyse de la variabilité intraclasse.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

lyses présentées ici concernent le niveau individuel des élèves. Il s'agit d'une analyse de la variabilité intraclasse qui représente environ 56% de la variabilité totale des performances en mathématiques. Nous cherchons donc à comprendre pourquoi les élèves d'une même classe obtiennent des performances différentes en mathématiques en fonction de leurs caractéristiques personnelles ou celles de leur environnement familial. Les variables incluses dans les différents modèles sont sélectionnées après avoir effectué une analyse de l'influence sur les compétences en mathématiques de chacune d'entre elles prises isolément.

Nous étudierons tout d'abord l'incidence relative des différentes caractéristiques individuelles dans les classes de neuvième année (modèle 1). Les coefficients présentés dans le tableau 5.3 sont une évaluation de l'effet spécifique moyen sur les performances pour chacune de ces caractéristiques.

Nous nous interrogerons ensuite sur l'influence spécifique des caractéristiques du contexte familial que nous avons évoquées: à savoir les différents types de ressources présentes à la maison. Certaines de ces ressources pouvant traduire l'influence d'autres facteurs (par exemple le statut socio-économique), il est important, pour déterminer leur influence spécifique, de «contrôler» ces facteurs.

Nous appliquerons donc un modèle linéaire hiérarchique (modèle 2) construit en ajoutant au modèle précédent (modèle 1) les variables décrivant le contexte familial. Ces variables sont introduites dans le modèle comme des variables dichotomiques (l'un des quartiles extrêmes opposé aux trois autres). L'utilisation de variables dichotomiques fournit des résultats plus simples à interpréter que les variables continues. En effet, les coefficients du modèle correspondent à l'écart de points moyen entre la catégorie d'élèves considérée et l'ensemble des autres catégories.

Influence des caractéristiques individuelles

L'ensemble des caractéristiques des élèves retenues pour les analyses confirme l'effet de ces différentes variables sur les performances des élèves. L'effet est le plus marqué pour le sexe. Les autres variables ont un effet un peu moindre, mais de relative même importance entre elles. Il est à noter que ces variables ont un effet «cumulatif». Par exemple, le fait de parler la langue du test ne se confond pas avec le fait d'être non-natif. Etre non-natif et ne pas parler la langue du test pénalise doublement l'élève (30 points).

Au contraire, la différence dans les performances des élèves issus d'une famille nucléaire par rapport aux scores obtenus par ceux qui vivent dans des fa-

21 Les classes de neuvième année contenant moins de trois élèves ne sont pas prises en compte dans l'analyse.

milles monoparentales ne s'est pas avérée significative. Cette variable n'a pas été prise en compte dans les modèles présentés ci-dessus. L'ensemble des caractéristiques individuelles retenues permet d'expliquer environ 20% de la variabilité des scores à l'intérieur des classes de neuvième année (variance intraclasse) (comparaison du modèle 1 avec le modèle d'analyse de variance[22]).

Influence du contexte familial

Le modèle 2 permet de vérifier l'impact de l'environnement familial tel qu'il est mesuré dans PISA à l'aide des trois indices composites (tableau 5.3). On a également retenu pour ces analyses les mêmes caractéristiques individuelles que pour le modèle 1, c'est-à-dire: l'âge, le sexe, la langue parlée à la maison, le statut socio-économique et l'origine de l'élève. On cherche à savoir si les différentes ressources disponibles à la maison ont un impact sur les performances indépendamment des caractéristiques individuelles des élèves ou de leur famille.

La disponibilité de ressources culturelles n'est pas statistiquement significative et donc n'explique pas les différences dans les performances des élèves (cette variable n'a pas été retenue dans le modèle 2). Par contre, l'accès aux ressources informatiques à la maison ou aux ressources éducatives sont des variables significatives et expliquent une partie de la variance des résultats.

Dans le modèle 2, on voit donc qu'après le sexe, l'âge, la langue parlée à la maison, le fait d'être natif ou pas, et le statut socio-économique, les ressources éducatives et les ressources informatiques jouent un rôle non négligeable. Ces deux derniers indices ont un effet spécifique qui s'ajoute par exemple à l'effet du statut socio-économique de l'élève. Le pourcentage de variance intraclasse expliquée par l'ensemble des caractéristiques individuelles, familiales et des ressources disponibles à la maison est d'environ 24% (modèle 2).

On met donc en évidence une influence spécifique des ressources éducatives et informatiques sur les compétences en mathématiques, quelles que soient les caractéristiques individuelles des élèves. Ainsi, on constate que les ressources éducatives et informatiques ont un effet pour elles-mêmes et qu'elles modifient faiblement l'impact des caractéristiques individuelles prises en compte dans les deux modèles.

22 Voir Bryk et Raudenbush 1992.

5.3 L'élève, son contexte scolaire et ses compétences en mathématiques

Dans cette section, on mettra en relation les caractéristiques individuelles des élèves avec leur contexte scolaire, puis nous étudierons l'influence de ces dimensions sur les performances en mathématiques des élèves.

5.3.1 Les élèves et leur contexte scolaire

Le contexte scolaire est appréhendé à partir des indices composites construits par PISA (tableau 5.2). Puis, nous chercherons à mettre en évidence les caractéristiques de contexte scolaire qui ont l'incidence la plus importante sur les performances en mathématiques. Enfin, nous montrerons comment les différents facteurs peuvent affecter les performances de certaines catégories d'élèves.

Les spécificités régionales et cantonales du contexte scolaire

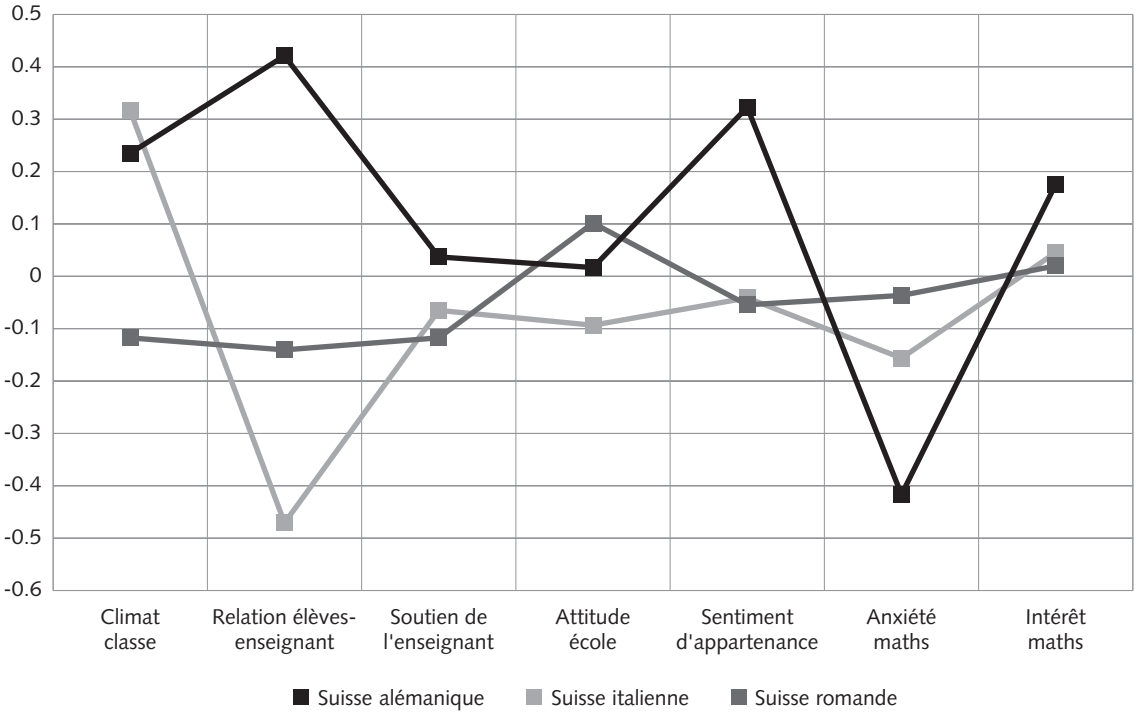
La figure 5.5 montre que les trois régions linguistiques se distinguent sur un certain nombre de ces indices. En ce qui concerne les relations élèves-enseignant, les élèves alémaniques ont une appréciation positive alors que les élèves romands se situent au milieu de l'échelle et que les élèves italophones considèrent ces relations comme négatives.

Pour l'indice du climat en classe, à nouveau les élèves alémaniques ont une appréciation positive, accompagnés cette fois par les élèves italophones, alors que chez les élèves romands, l'opinion est légèrement négative.

Le sentiment d'appartenance à l'école est également apprécié positivement par les élèves alémaniques, tandis que les élèves des deux autres régions ont une appréciation proche de la moyenne des pays de l'OCDE.

Pour les deux indices plus directement liés aux mathématiques, anxiété vis-à-vis des mathématiques et intérêt pour les mathématiques, on remarque également que les élèves de Suisse alémanique se distinguent des élèves des deux autres régions par un intérêt plus fort pour les mathématiques et une anxiété moindre (pour l'analyse détaillée des variables concernant l'apprentissage autodirigé, voir le chapitre 4).

Figure 5.5: Indices de contexte scolaire, moyennes par région, PISA 2003



Remarque: Ces indices sont calculés de façon que la moyenne des pays de l'OCDE corresponde à une valeur 0 et qu'une valeur négative de -1 ou positive de +1 corresponde à un écart-type.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Globalement, on peut constater que les élèves alémaniques ont une appréciation plus positive des différentes dimensions mesurées par PISA en ce qui concerne le contexte scolaire. Les élèves des deux autres régions donnent des réponses plus réservées pour l'ensemble des indices, sauf pour le climat en classe, considéré plus positivement par les élèves de Suisse italienne.

La figure 5.6 présente les réponses moyennes des cantons, classées par région linguistique, à quatre indices de contexte qui s'avèrent avoir un effet particulier sur les performances des élèves (tableau 5.5).

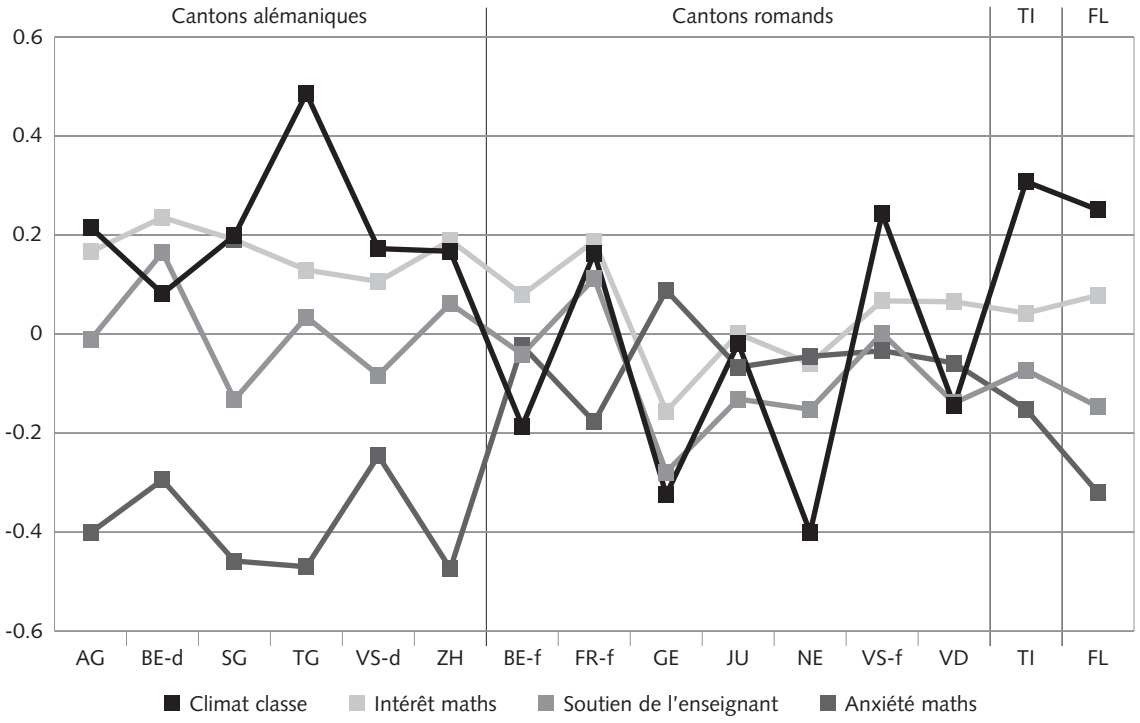
Lorsque l'on observe les différences entre les cantons pour ces indices, on remarque, pour les indices d'intérêt envers les mathématiques et d'anxiété vis-à-vis des mathématiques, un clivage entre les réponses des élèves alémaniques et ceux des deux autres régions pour ces deux indices, la partie francophone de Fribourg se situant du même côté que les cantons alémaniques pour l'intérêt envers les mathématiques. Pour la plupart des autres indices, on notera que ce clivage est moins net, particulièrement pour le soutien apporté par les enseignants où les différences se situent plus souvent entre cantons qu'entre régions.

Caractéristiques individuelles et contexte scolaire

Nous allons maintenant mettre en relation les indices composites de contexte scolaire avec les caractéristiques individuelles (sexe, langue parlée à la maison, origine de l'élève et statut socio-économique) des élèves interrogés. La figure 5.7 présente pour chaque indice les *différences observées* pour chacune des caractéristiques individuelles étudiées (différences filles-garçons, différences élèves qui parlent la langue du test à la maison ou ceux qui ne la parlent pas).

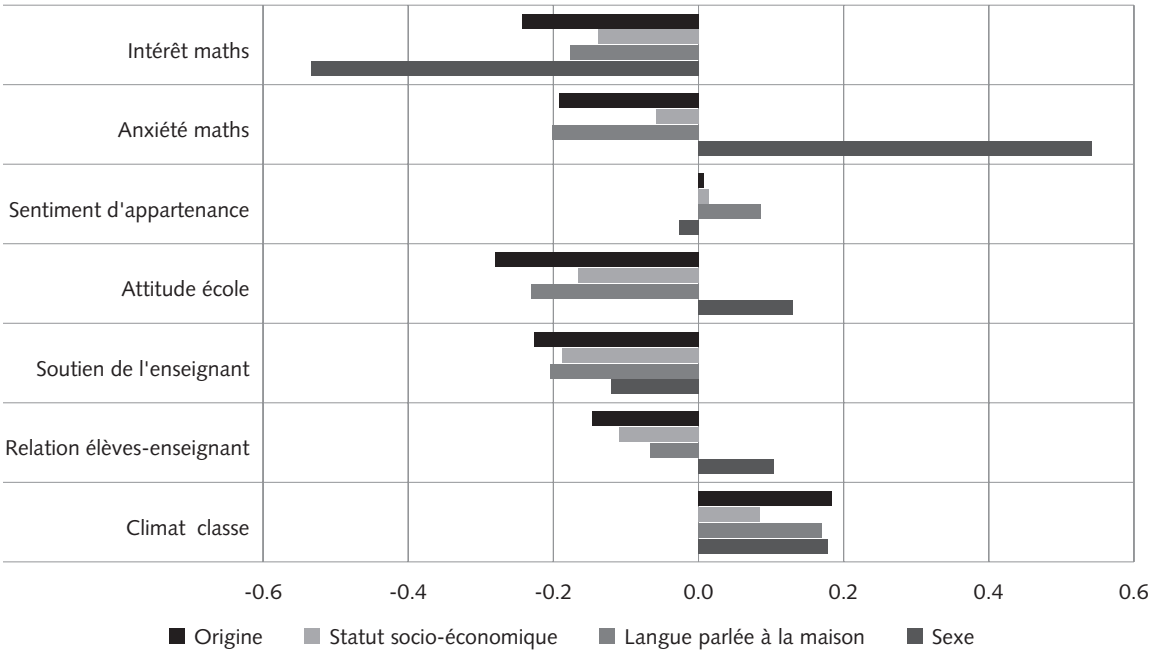
On note que dans l'ensemble, les différences pour la langue parlée à la maison, l'origine de l'élève et son statut socio-économique vont dans le même sens: une appréciation positive du climat de classe de la part des élèves du statut socio-économique le plus élevé, parlant la langue du test à la maison et nés en Suisse, et une appréciation plus négative de la part de ces mêmes élèves pour les autres indices y compris un intérêt déclaré plus faible pour les mathématiques, accompagné d'une anxiété moindre vis-à-vis

Figure 5.6: Indices de contexte scolaire, moyennes cantonales, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 5.7: Indices de contexte scolaire, différences selon les caractéristiques individuelles, PISA 2003



Remarque: Les barres de la figure indiquent la différence moyenne selon les quatre caractéristiques individuelles suivantes: le sexe, l'origine de l'élève, la langue parlée à la maison, le statut socio-économique pour les indices de contexte scolaire. Une différence positive, barre sur la droite de la figure, indique que les filles, les élèves parlant la langue du test à la maison, nés en Suisse et d'un statut socio-économique élevé (quartile supérieur) ont une appréciation plus positive de l'indice.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

des mathématiques. Toutefois, les élèves de statuts socio-économiques différents se différencient moins par rapport à leur l'intérêt pour les mathématiques. Les relations entre élèves et enseignant sont peu affectées par le fait que les élèves parlent ou non la langue du test à la maison. Parmi les indices considérés, seul le sentiment d'appartenance à l'école ne permet pas de distinguer les différentes catégories d'élèves concernés. On pourrait expliquer cette similitude de perception par le fait que ces caractéristiques individuelles (statut socio-économique, langue parlée à la maison et origine de l'élève) se superposent en partie, ce qui fait que l'attitude des élèves – présentant le même type de caractéristiques individuelles – face au contexte scolaire est proche. En schématisant, on pourrait dire que les élèves qui ont des conditions plus défavorables (statut socio-économique faible, allophones, pas nés en Suisse) ont une image globale plus positive de l'école en général, sauf pour le climat en classe qui n'est pas toujours à la hauteur de leurs attentes.

Par contre, les filles et les garçons se comportent différemment face aux indices de contexte scolaire. Les filles disent avoir une anxiété plus grande ainsi qu'un intérêt moindre envers les mathématiques. Elles ont également une attitude plus positive vis-à-vis du climat de classe, des relations élèves-enseignant et de l'attitude face à l'école. Ces éléments pourraient être le signe d'une attitude plus scolaire des filles qui est souvent décrite dans la littérature.

Les variations entre les cantons sont importantes, cependant, contrairement à ce qui a été observé pour les ressources éducatives (figure 5.4), il n'y a pas de clivage net en fonction des différences de statuts socio-économiques selon les régions linguistiques. La figure 5.7 montre que le climat en classe était apprécié plus positivement par les groupes socialement privilégiés (élèves de statut socio-économique élevé, parlant la langue du test à la maison, nés en Suisse). La figure 5.8 fait ressortir qu'en Thurgovie et dans le canton de Vaud, ce sont les élèves de statut socio-économique faible qui ont une opinion plus positive du climat en classe. Dans le Jura, ce sont les élèves ne parlant pas la langue du test qui ont cette opinion. Ceci pourrait être le signe d'une situation favorable à l'intégration, qui pourrait être facilitée par le fait que les élèves à intégrer sont relativement peu nombreux dans ce canton. Les différentes caractéristiques individuelles (langue parlée à la maison, origine, statut socio-économique) sont moins liées entre elles dans les cantons que pour l'ensemble de la Suisse (figure 5.7). Seuls Genève et le Valais francophone ont peu de variation pour les quatre caractéristiques individuelles prises en compte.

Ainsi, contrairement à ce que l'on observe pour les ressources éducatives, le climat en classe est apprécié de façon assez différente selon les cantons. Ceci pourrait être un indice que le climat est une composante du contexte scolaire marqué par la dimension cantonale qui sous-tend l'organisation et le fonctionnement de l'école.

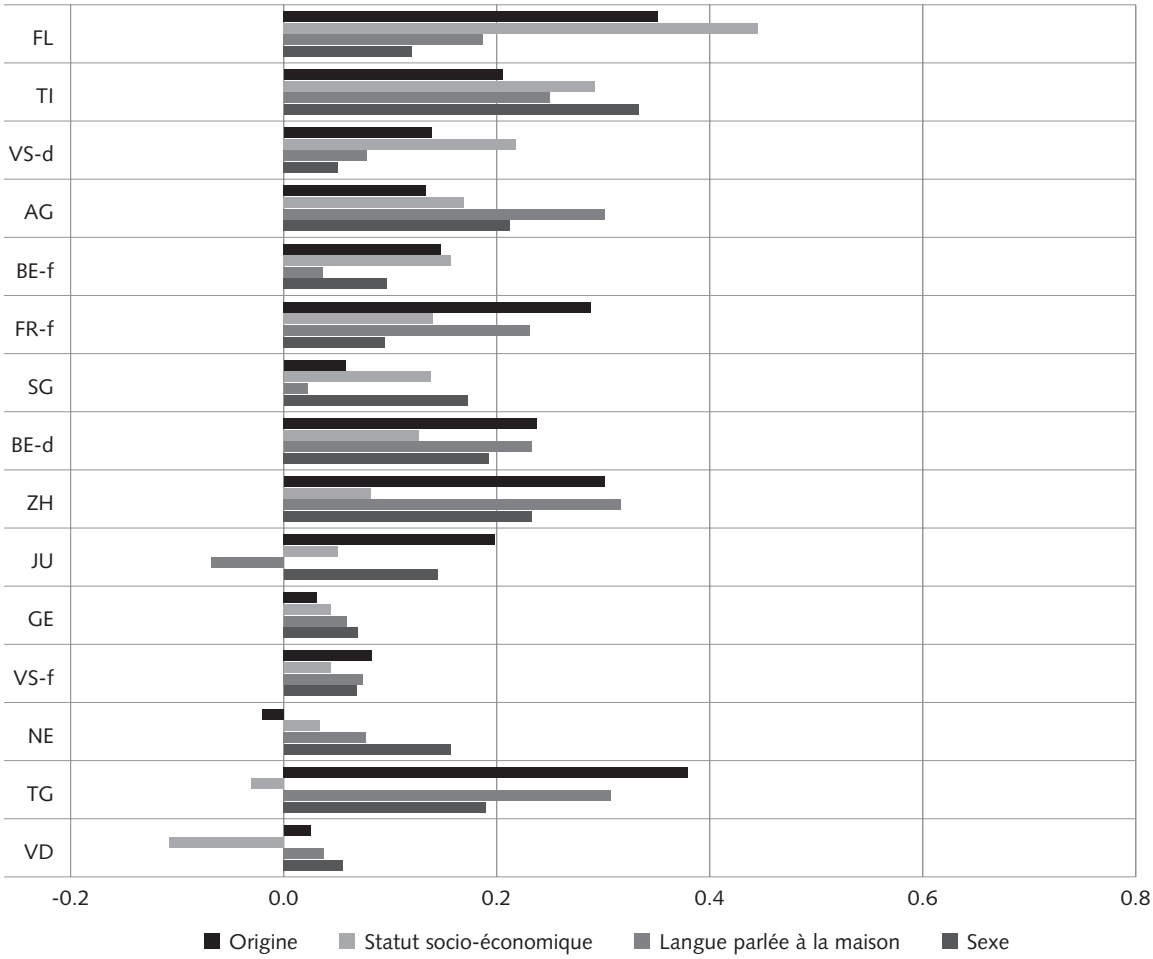
5.3.2 Influence du contexte scolaire sur les performances en mathématiques

Nous cherchons à mettre en relation les déclarations des élèves par rapport à leur vécu scolaire et leurs performances au test de mathématiques. Certains aspects de la vie scolaire peuvent en effet favoriser l'acquisition des compétences. Les variables retenues concernent l'environnement scolaire de l'élève, telles que le climat de la classe, l'investissement de l'enseignant, les relations élèves-enseignant, le sentiment d'appartenance et l'attitude par rapport à l'école, mais aussi des aspects directement liés au domaine des mathématiques, à savoir l'intérêt et l'anxiété par rapport à cette matière.

Ces facteurs sont estimés au niveau de la classe en appliquant un modèle linéaire hiérarchique (modèle 3) construit en ajoutant au modèle 1 les variables décrivant le contexte scolaire (tableau 5.3). Comme précédemment, ces variables sont introduites dans le modèle comme des variables dichotomiques (l'un des quartiles extrêmes opposés aux trois autres: par exemple, les élèves manifestant une forte anxiété vis-à-vis des mathématiques opposés aux autres élèves). Les coefficients du modèle correspondent à l'écart de points moyen entre la catégorie d'élèves considérée et l'ensemble des autres catégories.

On constate tout d'abord que certaines variables contextuelles n'ont pas d'influence significative sur les compétences en mathématiques et n'ont pas été prises en compte dans le modèle 3 (tableau 5.4): le sentiment d'appartenance, l'attitude par rapport à l'école et l'appréciation que les élèves ont de leur relation avec leurs enseignants. En revanche, l'attitude des élèves face aux mathématiques (intérêt et anxiété) a une influence importante sur les résultats des élèves et surpasse l'influence que peuvent avoir les conditions de travail en classe (climat et investissement de l'enseignant).

Figure 5.8: Indices de climat en classe, différences selon les caractéristiques individuelles par canton, PISA 2003



Remarque: Les barres de la figure indiquent, pour chaque canton, la différence moyenne selon les quatre caractéristiques individuelles suivantes: le sexe, l'origine de l'élève (né en Suisse), la langue parlée à la maison, le statut socio-économique pour les indices de contexte scolaire. Une différence positive, barre sur la droite de la figure, indique que les filles, les élèves parlant la langue du test à la maison, nés en Suisse et d'un statut socio-économique élevé ont une appréciation plus positive de l'indice.
Les cantons sont classés selon la différence d'appréciation des élèves en fonction du statut socio-économique (appréciation plus positive des élèves ayant un statut socio-économique élevé).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Effet du climat de la classe et de l'investissement de l'enseignant

On constate que les élèves ayant une meilleure représentation du climat de la classe obtiennent en moyenne de meilleurs scores en mathématiques. Il s'agit de la représentation que les élèves ont d'une même réalité: celle des conditions de travail au niveau de la classe (climat de la classe, variable introduite au niveau 1). Cet effet est faible (5 points d'écart pour les élèves ayant une appréciation négative) mais significatif. On peut penser que certains élèves pourraient être gênés dans leurs apprentissages par de mauvaises conditions de travail.

Pour interpréter les résultats obtenus concernant l'investissement de l'enseignant (les élèves ayant une appréciation négative de l'enseignant obtiennent en moyenne 5 points de plus que les autres), on doit garder à l'esprit que les élèves les plus faibles nécessitant une pédagogie appropriée sont souvent ceux qui sont le plus conscients des efforts de l'enseignant. Réciproquement, les meilleurs élèves sont plus critiques par rapport aux enseignants. Cet effet diffère égale-

Tableau 5.4: Relation entre les caractéristiques du contexe scolaire et les compétences en mathématiques, PISA 2003

Variable	Modèle 3	Modèle 4
Une année d'âge de plus (élèves de neuvième)	-17 (1.2)	-16 (1.2)
Filles	-22 (1.2)	-20 (1.2)
Langue parlée à la maison	14 (2.5)	14 (2.5)
Statut socio-économique défavorisé	-8 (1.5)	-8 (1.4)
Statut socio-économique privilégié	10 (1.4)	10 (1.4)
Elève (et ses parents) nés hors de Suisse	-15 (3.0)	-15 (3.3)
Appréciation négative du climat de classe	-5 (1.5)	-5 (1.5)
Appréciation négative de l'enseignant	5 (1.5)	5 (1.5)
Faible intérêt pour les mathématiques	-17 (1.7)	-10 (1.8)
Forte anxiété vis-à-vis des mathématiques	-32 (1.5)	-23 (1.6)
Mauvaises notes en mathématiques		-24 (1.6)

Remarque: Les coefficients des modèles correspondent à des écarts de scores pour la catégorie considérée (par exemple filles par rapport aux garçons) après contrôle des autres variables.
Les deux modèles qui sont présentés ci-dessus concernent le niveau élève. Le premier (modèle 3) prend en considération les caractéristiques individuelles des élèves, les indices composites de contexte scolaire et les indices d'attitude face aux mathématiques. Dans le deuxième modèle (modèle 4) a été ajoutée la question relative aux notes scolaires. Pour ces modèles, nous avons retenu seulement les variables les plus pertinentes à la suite de l'exploration des données. Il s'agit d'une analyse de la variabilité intraclasse.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

ment selon les régions linguistiques. Il est plus important en Suisse romande et pour la Suisse italiennne.

L'intérêt et l'anxiété pour les mathématiques

Parmi les divers aspects pouvant expliquer les différences de performances des élèves à l'intérieur d'une même classe, ce sont ceux ayant trait au domaine des mathématiques qui ont le plus de poids.

Les élèves qui déclarent avoir de l'intérêt pour les mathématiques sont ceux qui manifestent les meilleures compétences en mathématiques. Cette relation existe dans toutes les filières scolaires suivies. En particulier, elle reste vraie pour les filières les moins exigeantes. Cet effet est plus important dans les filières à exigences étendues. En plus, il ne dépend pas de la région linguistique. On relève un écart de 17 points en moyenne pour les élèves les moins motivés (quartile inférieur).

En outre, les élèves qui déclarent appréhender ce domaine avec anxiété sont ceux qui manifestent les moins bonnes compétences en mathématiques. Cette influence existe dans toutes les filières et dans toutes les régions linguistiques. Les élèves les plus anxieux présentent en moyenne un écart de 32 points avec les autres élèves.

Ces deux effets (intérêt et anxiété) se conjuguent. En effet, les élèves qui déclarent aimer les mathématiques et qui ne sont pas effrayés par ce domaine sont ceux qui obtiennent les meilleurs résultats. L'anxiété semble avoir un effet particulièrement important qui n'est pas compensé par l'intérêt que l'élève peut manifester pour cette discipline. Il est probable que l'anxiété que les élèves éprouvent pour les mathématiques est partiellement alimentée par les mauvais scores qu'ils peuvent obtenir dans cette discipline. Cependant, on peut penser qu'un effet aussi important n'est pas généré seulement par l'évaluation des élèves, mais relèverait aussi du domaine lui-même. C'est-à-dire que les mathématiques sont souvent considérées comme une discipline scolaire difficile qui pourrait être source d'anxiété. On peut dans une certaine mesure s'en assurer en introduisant la question où l'élève indique s'il obtient de mauvaises notes en classe ou non (modèle 4, avec toutes les réserves sur les réponses à cette question dues à la désirabilité sociale). On constate que l'anxiété vis-à-vis des mathématiques garde un fort

Tableau 5.5: Relation entre les caractéristiques de la classe et les compétences en mathématiques, PISA 2003

Variable	Modèle 5	Modèle 6
Appréciation moyenne du climat de classe	32 (2.8)	19 (1.7)
Appréciation moyenne de l'enseignant	-31 (3.4)	-11 (2.1)
Intérêt moyen pour les mathématiques	25 (6.2)	n.s.
Anxiété moyenne vis-à-vis des mathématiques	-57 (4.9)	-45 (3.2)
Fréquente une classe à exigences étendues		-54 (2.6)
Fréquente une classe à exigences élémentaires		-124 (2.9)

n.s. = non significatif

Remarque: Les variables introduites au niveau classe correspondent aux moyennes par classe des indices définis pour chaque élève. Les coefficients des modèles correspondent à la progression de la moyenne des scores de la classe pour un écart-type, sauf pour les deux derniers coefficients du modèle 6 où ils correspondent à des écarts de scores pour les catégories considérées.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

pouvoir explicatif, quels que soient les résultats scolaires de l'élève en mathématiques.

Ces deux aspects (intérêt et anxiété) ont une influence sur les performances en mathématiques qui reste importante (modèle 3), quels que soient le sexe de l'élève et son environnement (statut socio-économique de la famille, origine et langue parlée à la maison).

Influence de l'effet classe sur les compétences en mathématiques

Le climat de la classe et l'investissement de l'enseignant ne se différencient pas seulement dans la représentation particulière des élèves d'une même classe, mais peuvent apparaître comme des caractéristiques globales de chacune des classes qui pourraient avoir une incidence sur les performances des élèves de la classe (effet classe). De même, l'intérêt pour les mathématiques et l'anxiété par rapport à ce domaine pourraient aussi résulter en partie de l'influence de l'enseignant et auraient alors aussi une incidence sur l'ensemble des élèves d'une même classe (effet enseignant).

Il est donc légitime d'analyser l'effet de ces caractéristiques sur les performances moyennes des classes en introduisant ces variables au niveau classe (tableau 5.5).

Le fort pouvoir explicatif des variables de contexte scolaire s'explique d'abord par les différences dans les représentations et les attitudes des élèves des différentes filières scolaires. On a déjà observé que les élèves des filières les moins exigeantes étaient critiques par rapport au climat de classe, mais valorisaient les efforts de leurs enseignants. Par ailleurs, ils manifestent une plus grande anxiété et un moindre intérêt pour les mathématiques. Les coefficients du modèle 5 traduisent en partie ce phénomène. La comparaison du modèle 5 et du modèle 6 avec contrôle des filières scolaires montre que l'intérêt pour les mathématiques n'est pas à même d'expliquer les différences de résultats entre classes d'une même filière scolaire. Par contre, les différences entre filières scolaires ne peuvent rendre compte de l'impact de l'anxiété sur les performances en mathématiques. Les classes de programmes scolaires comparables ne sont pas égales devant ce phénomène d'anxiété.

5.3.3 Caractéristiques des élèves et facteurs de réussite en mathématiques

Nous avons mis en évidence certaines des caractéristiques du contexte scolaire qui pouvaient avoir un impact déterminant sur les apprentissages des élèves en mathématiques. Parmi ces facteurs de réussite, nous avons distingué ceux qui relevaient de la vie de la classe (essentiellement le climat de la classe) et ceux qui concernaient le domaine évalué, notamment l'intérêt pour les mathématiques et l'anxiété vis-à-vis des mathématiques. Il est important de déterminer comment se différencient les élèves par rapport à ces facteurs de réussite, selon leurs caractéristiques individuelles (sexe, âge, statut socio-économique, origine, habitudes linguistiques, situation fa-

miliale), mais aussi selon les programmes scolaires suivis et les différents cantons. En effet, la position de ces différents groupes d'élèves par rapport à ces facteurs de réussite pourrait contribuer à expliquer certaines différences de réussite entre ces groupes. Certains aspects de ces comparaisons ont déjà été décrits aux sections 5.3.1 et 5.3.2. Nous nous proposons ici donc de synthétiser les points de vue des élèves par rapport à deux des thèmes principaux appréhendés par l'enquête et jouant un rôle déterminant dans la réussite: la vie de la classe et l'attitude des élèves par rapport aux mathématiques. Pour obtenir cette vision synthétique et comparer les différentes catégories d'élèves, nous considèrerons les réponses des élèves aux différentes questions relevant de ces deux thèmes (et non plus les indices composites fondées sur ces questions) et nous appliquerons une des méthodes les plus adaptées à l'analyse exploratoire d'un questionnaire. L'analyse des correspondances multiples (Benzécri 1973) permet en effet de décomposer la variabilité des réponses des élèves selon ses dimensions les plus importantes.

La vie de la classe

Rappelons que les élèves ont dû s'exprimer à propos de certains aspects concernant la vie de la classe. Il s'agit notamment de leurs relations avec les enseignants et du climat qui règne en classe de mathématiques.

Les appréciations que les élèves portent sur leurs enseignants concernent aussi bien les relations générales qu'ils entretiennent avec eux (par exemple: les élèves s'entendent bien avec la plupart des enseignants) que l'évaluation qu'ils font de l'investissement de l'enseignant de mathématiques (l'enseignant apporte de l'aide supplémentaire quand les élèves en ont besoin).

Les élèves ont par ailleurs été interrogés sur certains aspects décrivant le climat de la classe de mathématiques. En effet, le travail en classe de mathématiques peut souffrir de certaines conditions défavorables (bruit et agitation, etc.).

La figure 5.9 permet de visualiser les réponses des différents groupes d'élèves précités (cantons, filles et garçons, élèves parlant à la maison la langue du test ou pas, filières scolaires, élèves de familles défavorisées ou non, élèves de familles monoparentales ou nucléaires).

On remarque tout d'abord que les réponses des élèves s'organisent par rapport aux deux dimensions qui participent par ailleurs à la réussite des élèves (près de 37% de la variabilité totale pour le premier plan factoriel):

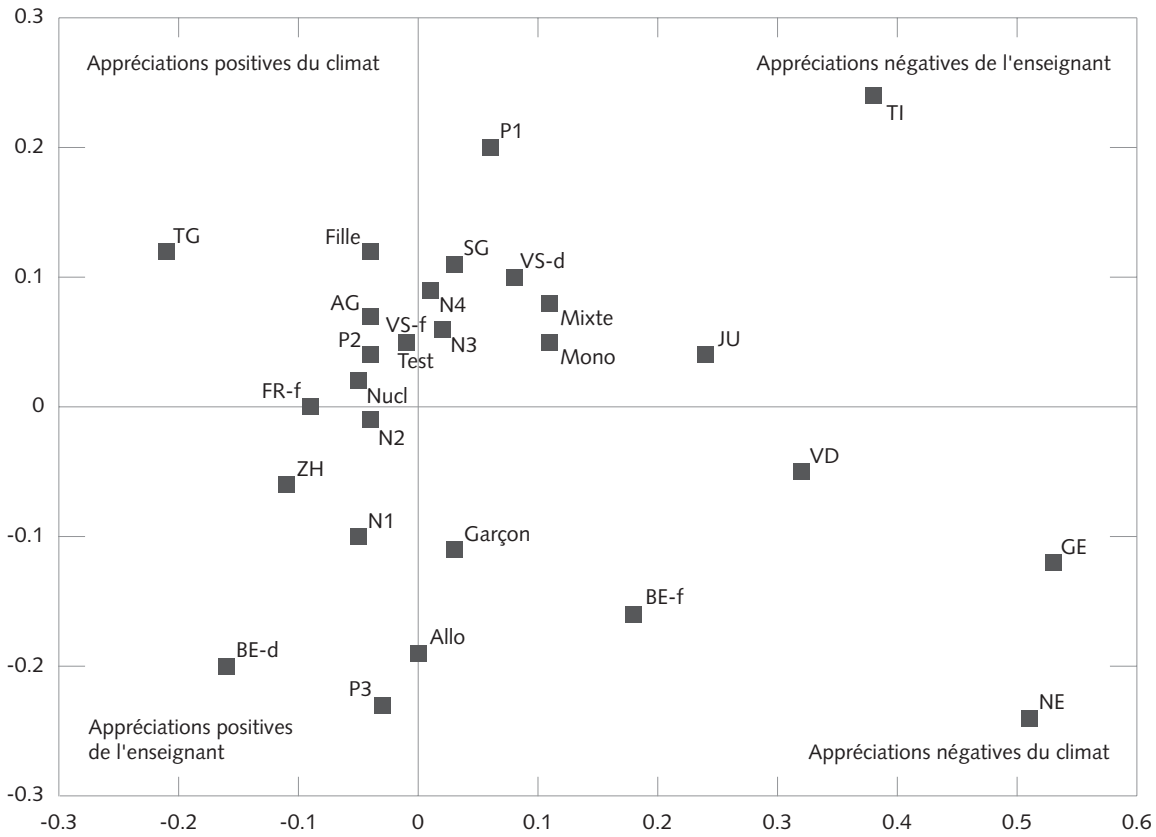
- l'appréciation positive ou non de l'enseignant
- la représentation positive ou non du climat de la classe de mathématiques.

On peut situer les différents cantons par rapport à ces deux dimensions. On constate une opposition entre les cantons francophones (sauf Fribourg et le

INFO 5.1
Grille de lecture de la figure 5.9

Dans la figure, on a représenté à la fois les types de réponses aux questions concernant les appréciations relatives à l'enseignant et au climat dans la classe de mathématiques et les profils moyens de réponses de divers groupes d'élèves à ces différentes questions. Les modalités de réponses aux différentes questions sont représentées globalement par un texte pour une meilleure lisibilité de la figure (par exemple, le texte «appréciations négatives de l'enseignant» donne la localisation approximative des réponses négatives aux différentes questions concernant ce thème). La proximité de deux points indique que les profils de réponses des catégories concernées sont voisins par rapport à l'ensemble de ces thèmes (par exemple, Genève et Neuchâtel ont des profils de réponses voisins). La proximité d'une catégorie d'élèves avec un type de réponses indique que cette catégorie est relativement plus souvent concernée par ce type de réponses (par exemple, la proximité du point «fille» avec «appréciations positives du climat» indique que les filles ont plus souvent des réponses positives aux questions concernant le climat de la classe). La pertinence de cette description dépend du pourcentage de la variance totale expliquée par le plan factoriel (37%). Toutes les questions n'ont pas le même poids dans cette représentation. Une analyse plus fine des résultats prend en compte la «contribution» de chacune des questions dans la définition des différents axes représentés.

Figure 5.9: Analyse des correspondances des questions portant sur la vie de la classe, PISA 2003



Remarque: Les groupes d'élèves suivants sont représentés: les élèves des différents cantons, les niveaux d'exigences scolaires (exigences élevées: P1, exigences étendues: P2, exigences élémentaires: P3), les catégories socio-économiques de la famille définies par les quartiles (du N1 = statut le plus bas au N4 = statut le plus élevé), le sexe (fille ou garçon) et le type de famille (Mono = monoparentale, Mixte = mixte ou Nucl = nucléaire), les élèves parlant ou non la langue du test à la maison (parlant cette langue = Test, ne la parlant pas = Allo).

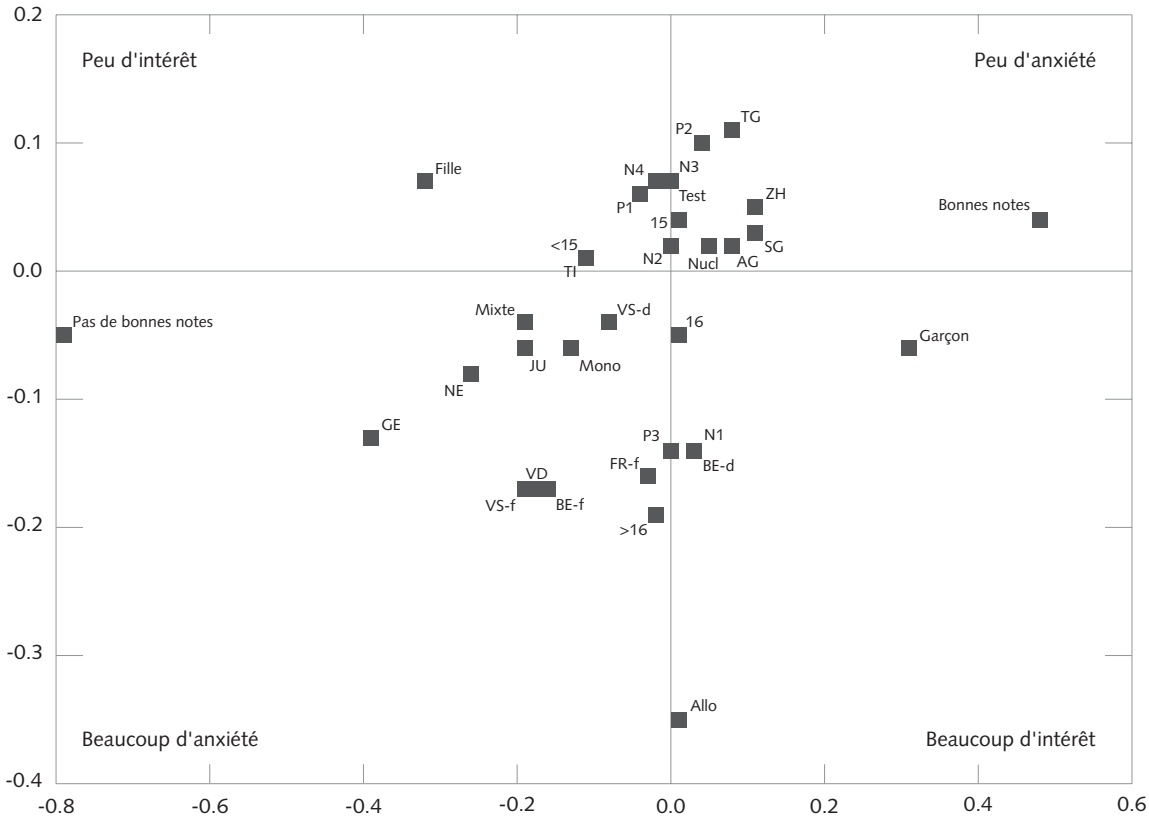
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Valais) et les cantons alémaniques. Dans l'ensemble, les premiers sont caractérisés par une représentation plus négative des enseignants et un climat de classe plus défavorable et les autres par une représentation plus positive de la vie de la classe. Dans l'ensemble des cantons latins, Fribourg et le Valais se distinguent par des avis plus positifs sur les enseignants par les élèves et également une appréciation positive de l'atmosphère de la classe. Il faut également souligner que le Tessin est caractérisé à la fois par une appréciation particulièrement négative des enseignants et positive du climat de classe. Les élèves de Neuchâtel et Genève expriment des opinions négatives sur ces deux objets. Pour les cantons alémaniques, on pourra distinguer le canton de Berne avec une appréciation particulièrement positive des enseignants mais une appréciation moins bonne du climat de classe.

Les caractéristiques individuelles des élèves ou celles de leur contexte influent manifestement sur les représentations qu'ils ont de leurs enseignants et de leurs conditions de travail en classe.

Les filles ont dans l'ensemble une représentation plus positive que les garçons des conditions de travail dans la classe de mathématiques. Par contre, les garçons ont plus souvent que les filles une appréciation positive de l'investissement des enseignants. Les élèves soumis à un environnement moins favorable (statut socio-économique de la famille faible ou ne parlant pas la langue du test à la maison) se plaignent plus souvent que les autres des conditions de travail en classe, par contre ils reconnaissent plus volontiers le rôle positif des enseignants. Il est vrai que ces élèves sont plus souvent orientés dans les filières les moins exigeantes. Les différences obser-

Figure 5.10: Analyse des correspondances des questions portant sur l'attitude vis-à-vis des mathématiques, PISA 2003



Remarque: Les groupes d'élèves suivants sont représentés: les élèves des différents cantons, les niveaux d'exigences scolaires (exigences élevées: P1, exigences étendues: P2, exigences élémentaires: P3), les catégories socio-économiques de la famille définies par les quartiles (du N1 = statut le plus bas au N4 = statut le plus élevé), le sexe (fille ou garçon) et le type de famille (Mono = monoparentale, Mixte = mixte ou Nucl = nucléaire), les élèves parlant ou non la langue du test à la maison (parlant cette langue = Test, ne la parlant pas = Allo), les résultats scolaires (bonnes notes, pas de bonnes notes), l'âge des élèves (< 15 = moins de 15 ans, 15 = 15 ans, 16 = 16 ans, > 16 = plus de 16 ans).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

vées peuvent traduire aussi celles que l'on relève entre les filières scolaires. En effet, les élèves des filières les moins exigeantes sont également moins critiques que leurs camarades par rapport à l'investissement pédagogique de leur enseignant de mathématiques. Ces élèves souvent en difficulté nécessitent une pédagogie adaptée. Ils sont souvent moins nombreux par classe et de ce fait, les interactions pédagogiques sont peut-être plus nombreuses ou plus longues.

Attitude envers les mathématiques

Nous avons montré précédemment que l'attitude des élèves par rapport aux mathématiques pouvaient jouer un rôle décisif dans l'acquisition des compétences en mathématiques

Il s'agit de deux caractéristiques fondamentales des élèves par rapport aux mathématiques, à savoir: l'intérêt pour les mathématiques et l'anxiété vis-à-vis des mathématiques. Nous nous proposons ici d'analyser des réponses des élèves (analyse des correspondances multiples) sur ces sujets et de situer les élèves en fonction de leurs caractéristiques propres ou celles de leur environnement (figure 5.10).

Les réponses des élèves s'organisent par rapport à leur intérêt et à leur anxiété vis-à-vis des mathématiques. Nous décrivons ici les différents profils de réponses qui s'opposent par ordre d'importance sur les axes horizontal et vertical.

On relève que les réponses des élèves différencient essentiellement deux profils d'élèves: les élèves ayant peu d'intérêt pour les mathématiques avec

INFO 5.2
Grille de lecture de la figure 5.10

Dans la figure, on a représenté à la fois les types de réponses aux questions concernant les attitudes des élèves vis-à-vis des mathématiques et les profils moyens de réponses de divers groupes d'élèves à ces différentes questions. Les modalités de réponses aux différentes questions sont représentées globalement par un texte pour une meilleure lisibilité du graphique (par exemple, le texte «peu d'intérêt» donne la localisation approximative des réponses négatives aux différentes questions concernant l'intérêt pour les mathématiques). La proximité de deux points indique que les profils de réponses des catégories concernées sont voisins par rapport à l'ensemble de ces thèmes (par exemple, Jura et Neuchâtel ont des profils de réponses voisins). La proximité d'une catégorie d'élèves avec un type de réponses indique que cette catégorie est relativement plus souvent concernée par ce type de réponses (par exemple, la proximité du point «fille» avec «peu d'intérêt» indique que les filles ont plus souvent des réponses négatives aux questions concernant l'intérêt pour les mathématiques). La pertinence de cette description dépend du pourcentage de la variance totale expliquée par le plan factoriel (55%). Toutes les questions n'ont pas le même poids dans cette représentation. Une analyse plus fine des résultats prend en compte la «contribution» de chacune des questions dans la définition des différents axes représentés.

plus d'anxiété et ceux qui ont beaucoup d'intérêt et peu d'anxiété (axe horizontal). Les élèves de certains cantons se différencient sur cet axe. En effet, la plupart des cantons romands (notamment Genève) se signalent par une plus grande anxiété des élèves et un moindre intérêt pour les mathématiques.

On constate également que les élèves qui disent obtenir des bonnes notes en mathématiques sont plutôt caractérisés par un plus grand intérêt pour le domaine et une anxiété moindre. Les performances scolaires des élèves semblent donc également liées à leur intérêt et à leur appréhension face à cette discipline, comme cela a déjà été constaté pour les compétences en mathématiques mesurées par l'enquête. La différenciation entre les genres s'opère aussi sur cet axe. Les filles sont en effet plus anxieuses face aux mathématiques que les garçons, tout en ayant un moindre intérêt pour ce domaine.

D'autres groupes se distinguent plutôt sur l'axe vertical. Il s'agit d'une opposition entre des élèves ayant peu d'intérêt pour les mathématiques avec peu d'anxiété et d'autres élèves ayant beaucoup d'intérêt et beaucoup d'anxiété. On observe notamment que les élèves de milieux moins favorisés ou ne parlant pas la langue du test à la maison sont plus souvent caractérisés par leur plus grand intérêt pour le domaine, mais aussi par une plus grande anxiété. Les élèves des filières les moins exigeantes ont également plus souvent cette attitude face aux mathématiques. Cet axe est aussi en relation avec l'âge des élèves, l'intérêt et l'anxiété croissant en fonction de l'âge.

5.4 Conclusion

Au terme de ces différentes analyses, nous nous proposons de mettre en perspective les aspects étudiés. Nous préciserons tout d'abord le poids des caractéristiques individuelles et de l'environnement familial dans l'acquisition des compétences en mathématiques. Nous rappellerons ensuite les aspects de l'environnement scolaire qui peuvent affecter les performances des élèves. Nous évoquerons enfin certains aspects des contextes régionaux ou cantonaux pouvant influer sur l'efficacité des systèmes scolaires.

5.4.1 L'élève et sa famille

Les performances des élèves dépendent tout d'abord de certaines caractéristiques individuelles. Nous avons constaté que le sexe et l'âge de l'élève ont une influence importante sur l'acquisition des compétences en mathématiques, quelles que soient par ailleurs les caractéristiques des contextes des situations d'apprentissage. Les garçons ont des performances qui sont en moyenne nettement meilleures que celles des filles et les élèves les plus jeunes ont des performances meilleures que celles des autres élèves. En outre, ces caractéristiques individuelles conservent un impact dans toutes les filières scolaires.

L'environnement familial de l'élève joue également un rôle important dans l'acquisition des com-

pétences. Le rôle de la famille a été envisagé sous plusieurs de ses composantes. On a considéré à la fois les contraintes socio-économiques et les déterminants culturels et linguistiques associés au contexte familial. Nous constatons que certaines caractéristiques comme le statut socio-économique, la langue parlée à la maison et l'origine ont une influence significative sur les performances des élèves. Par ailleurs, l'effet de ces différents aspects est cumulatif. En particulier, l'influence des habitudes linguistiques ne se confond pas avec celle de l'origine des élèves.

Parmi les différents aspects des contextes d'apprentissage liés à l'environnement familial, ce sont les ressources éducatives et informatiques qui semblent jouer un rôle significatif dans l'acquisition des compétences.

Les caractéristiques individuelles et celles de l'environnement familial déterminent dans une certaine mesure le recours ou l'accès à certaines ressources. Les ressources disponibles dans la famille ne se répartissent pas de façon égale selon les caractéristiques des élèves interrogés: les filles utilisent moins les ressources informatiques que les garçons; les élèves allophones qui ne sont pas nés en Suisse ou sont de milieu socio-économique défavorisé disposent de moins de ressources que leurs camarades. De plus, on notera que l'origine de l'élève joue un rôle important pour les ressources éducatives et informatiques. Le moindre accès à ces ressources pourrait donc prétériter ces catégories d'élèves. On relèvera enfin que la disponibilité de ces ressources a une influence spécifique sur les performances, quelles que soient par ailleurs les caractéristiques individuelles et familiales.

5.4.2 L'élève, l'école et les mathématiques

Les performances des élèves sont également partiellement déterminées par certains aspects du contexte scolaire.

Les facteurs de réussite les plus importants relèvent du domaine des mathématiques. L'anxiété face à ce domaine prétérite les élèves et affecte leurs performances, quelles que soient par ailleurs leurs caractéristiques individuelles (sexe, âge, habitudes linguistiques) ou celles de leur famille (origine, statut socio-économique). Il en va de même pour l'intérêt que ceux-ci manifestent pour cette discipline. Ces deux aspects fondamentaux de l'attitude des élèves face aux mathématiques semblent avoir une influence sur les compétences mesurées par l'enquête, quels que soient les résultats scolaires des élèves. En outre, l'attitude des élèves vis-à-vis des mathématiques dépend dans une certaine mesure des caractéristiques individuelles des élèves.

On constate, par exemple, que les moins bonnes compétences des filles en mathématiques vont de pair avec un moindre intérêt pour ce domaine et avec une plus grande anxiété. On peut penser que cette attitude plus souvent négative des filles par rapport à ce domaine n'est pas uniquement générée par de moins bonnes performances scolaires.

Par ailleurs, une moins bonne maîtrise de la langue du test (élèves allophones) est sans doute responsable d'un surcroît d'anxiété par rapport aux mathématiques et peut affecter les performances dans ce domaine, mais pas l'intérêt que peuvent manifester les élèves pour les mathématiques.

On remarquera également que les élèves issus de milieux socio-économiques plus élevés, qui obtiennent souvent de meilleurs scores en mathématiques, ne sont pas cependant beaucoup moins exposés aux sentiments d'anxiété (figure 5.7). Ils manifestent également souvent moins d'intérêt pour ce domaine que des élèves moins favorisés. Ce n'est donc pas dans leur attitude par rapport aux mathématiques que se trouvent les raisons de leurs meilleures performances. On peut également penser que les mathématiques sont perçues comme une discipline scolaire difficile par une grande majorité d'élèves.

On doit souligner que l'attitude des élèves vis-à-vis des mathématiques garde un impact sur les performances des élèves, quelles que soient les caractéristiques des élèves ou de leur famille. L'intérêt pour les mathématiques dépend du type de classe fréquentée. En effet, les élèves des filières moins exigeantes se distinguent par un plus grand intérêt pour le domaine, mais également par une plus grande anxiété.

Parmi les caractéristiques de la vie de la classe investiguées par l'enquête (climat de classe, soutien de l'enseignant, relation avec l'enseignant), seul le climat de la classe (ou sa représentation) semble avoir un impact significativement positif sur les performances. Au niveau individuel, il semble prétériter certains élèves. Il est aussi un facteur pouvant affecter globalement les performances des élèves de certaines classes. L'atmosphère régnant dans la classe est diversement appréciée suivant les caractéristiques des élèves. Les filles ont une représentation du climat de la classe de mathématiques plus positive que cel-

le des garçons, sans doute le signe d'une meilleure adaptation aux contraintes scolaires. Par contre, les élèves allophones sont affectés par l'atmosphère en classe. Cette représentation négative constitue également une condition défavorable aux élèves dans leur apprentissage des mathématiques. La remarque précédente s'applique également aux élèves qui ne sont pas nés en Suisse, pour des raisons qui pourraient être linguistiques ou culturelles. On peut faire l'hypothèse que ces élèves, ayant une moins bonne maîtrise de la langue d'enseignement, ont besoin de plus de calme pour travailler.

Le point de vue des élèves sur l'aide et l'investissement des enseignants est sans doute dépendant de la situation scolaire dans laquelle ils se trouvent. Les élèves en difficulté ou appartenant à des filières moins exigeantes font souvent l'objet d'une prise en charge pédagogique spécifique, ce qui pourrait expliquer leur appréciation plus positive du soutien de leur enseignant. Par ailleurs, on sait que l'origine socio-économique des élèves détermine dans une certaine mesure l'orientation des élèves et conditionne de ce fait les situations d'apprentissage et les performances des élèves.

5.4.3 Le contexte régional et cantonal

L'évaluation de l'efficacité des différents systèmes cantonaux doit prendre en compte différents aspects, notamment la structure des populations scolaires et les caractéristiques particulières des contextes cantonaux.

L'analyse des différences existant dans la composition démographique de chaque population scolaire cantonale n'est pas l'objet de ce chapitre. On comprend que la présence plus ou moins importante dans un canton d'une population d'élèves moins favorisés (statut socio-économique, origine, etc.) puisse affecter les performances de ce canton. Par ailleurs, les régions linguistiques et les cantons pris séparément se positionnent différemment par rapport aux divers facteurs de réussite que nous avons identifiés.

Les ressources informatiques sont estimées plus faibles par les élèves en Suisse romande et en Suisse italienne. Cependant, ces différences régionales masquent souvent une variabilité des ressources familiales entre les cantons, sauf pour les ressources éducatives familiales, où les réponses des élèves indiquent une assez grande homogénéité à l'intérieur des cantons de Suisse alémanique et dans la principauté du Liechtenstein.

La comparaison des cantons par rapport aux aspects de l'attitude des élèves vis-à-vis des mathématiques (anxiété, intérêt) et à certaines caractéristiques de la vie scolaire (climat de la classe) nous interroge sur les différences de contexte scolaire dans les cantons. En effet, si l'on prend en compte la dimension cantonale, on observe que souvent l'intérêt pour les mathématiques est le plus affirmé et l'anxiété pour ce domaine la moins présente dans les cantons qui obtiennent les meilleurs résultats moyens. Le climat de la classe semble également jouer un rôle, puisque (si on excepte le Tessin) l'appréciation du climat de la classe (de mathématiques) semble aussi en lien avec les performances globales en mathématiques. On notera également que les différences d'environnement familial sont plus marquées au niveau régional, alors qu'elles le sont au niveau cantonal pour le contexte scolaire. Ceci pourrait être dû au fait que l'environnement familial est plus influencé par des dimensions culturelles, tandis que le contexte scolaire dépend plus de la dimension cantonale qui sous-tend l'organisation et le fonctionnement de l'école.

Ainsi, au terme de ce chapitre, les différentes dimensions explorées montrent qu'un certain nombre de variables que l'on met souvent en évidence dans ce type d'enquête ont un effet avéré sur les compétences des élèves: il s'agit de certaines caractéristiques individuelles telles que le sexe, la langue parlée à la maison ou l'origine de l'élève. L'environnement familial, le contexte scolaire, l'anxiété pour les mathématiques et, dans une moindre mesure, l'intérêt pour les mathématiques ont un effet spécifique par rapport à la première série de variables. Toutefois, la prise en compte de la dimension régionale ou cantonale met en évidence que les effets sont différenciés à ce niveau et qu'il est nécessaire d'étudier soigneusement les contextes locaux et régionaux et leurs spécificités. En effet, de telles observations sont nécessaires pour cibler d'une manière suffisamment précise et adéquate les actions à entreprendre afin d'améliorer nos systèmes scolaires en toute connaissance de cause.

6 Origine sociale et performances en mathématiques: gros plan sur les cantons

Urs Moser et Simone Berweger

La comparaison des performances scolaires des différents pays soulève inévitablement la question de savoir lequel d'entre eux est le meilleur. A priori, la réponse à cette question est assez simple: le pays disposant du système éducatif le plus performant est celui dont les élèves réalisent, en moyenne, les meilleurs résultats. Cependant, l'étendue des connaissances des élèves à la fin de la scolarité obligatoire n'est que l'un des deux principaux critères utilisés pour apprécier la qualité des systèmes éducatifs. En effet, le succès des mesures mises en œuvre par les pays pour promouvoir la scolarité des élèves issus de milieux sociaux défavorisés constitue un paramètre tout aussi important pour l'OCDE. Selon cette dernière, les connaissances lacunaires des jeunes et la corrélation étroite entre l'origine sociale et les performances scolaires ont pour conséquence une exploitation insuffisante des ressources humaines (OCDE 2001, p. 230). Les systèmes éducatifs efficaces se distinguent des autres par le fait, d'une part, que les élèves présentent des connaissances moyennes comparativement élevées («excellence») et, d'autre part, que les mesures de soutien destinées aux élèves considérés comme pénalisés en raison de leur origine sociale portent leurs fruits («equity»).

C'est pourquoi, dans la première partie du présent chapitre, la comparaison intercantonale est élargie à l'examen de la corrélation entre l'origine sociale des élèves et leurs compétences en mathématiques. Les systèmes d'éducation cantonaux sont appréciés sur la base des compétences en mathématiques moyennes et de l'amplitude de la corrélation entre origine sociale et compétences en mathématiques. La deuxième partie analyse les résultats des cantons en fonction des compétences en mathématiques moyennes des classes ayant participé à l'enquête. Cet examen prend en considération tant la composition socio-économique des classes que les différents systèmes scolaires des cantons. La troisième partie s'intéresse à la composition socio-économique selon les divers niveaux d'exigences (exigences élémentaires, exigences étendues, exigences élevées) du système à trois niveaux appliqué au degré secondaire I. Cet examen permet de mettre en lumière les effets possibles de cette répartition pour les écoles, mais aussi pour la corrélation entre l'origine sociale et les performances scolaires en tant que critère de qualité d'un système éducatif.

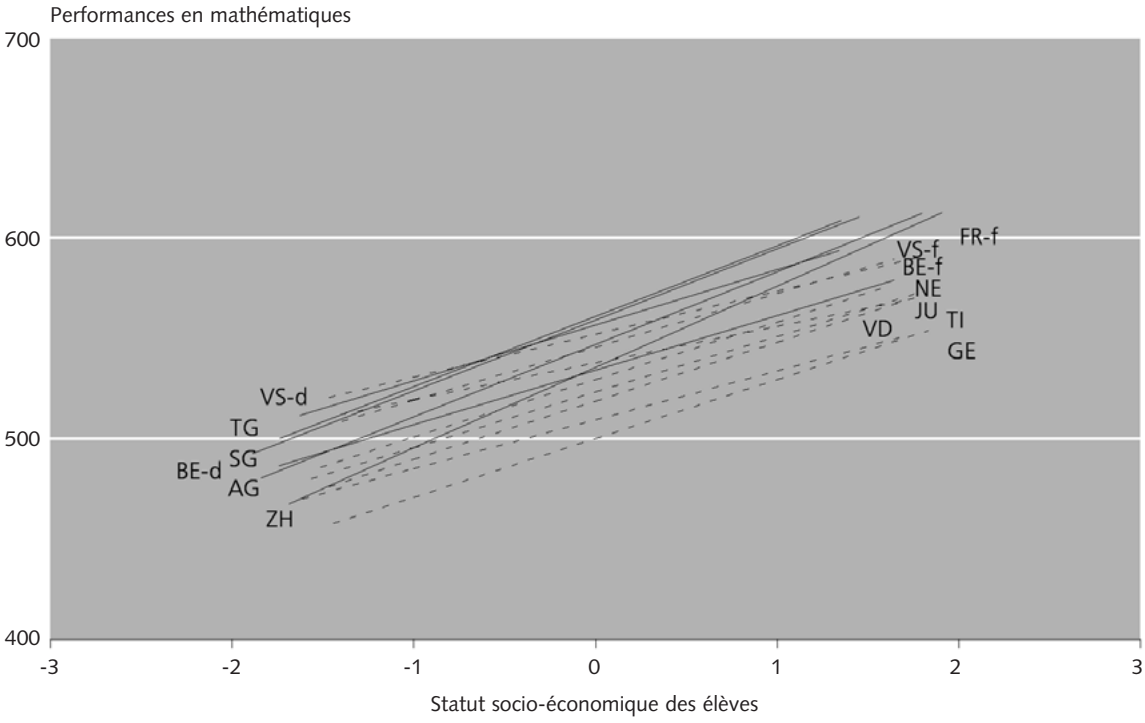
6.1 Origine sociale et compétences en mathématiques

La figure 6.1 représente la corrélation entre origine sociale et compétences en mathématiques à l'aide de gradients.

Il ressort de la figure 6.1 que les gradients des cantons de Suisse alémanique (lignes continues) ont, d'une manière générale, une pente plus forte que ceux des cantons de la Suisse romande et du Tessin (lignes en pointillé). Dans l'ensemble, toutefois, ils sont positionnés à un niveau un peu plus élevé. Cela signifie que les compétences en mathématiques sont meilleures en Suisse alémanique qu'en Suisse romande et au Tessin, mais que la corrélation entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques y est plus forte. Les détails relatifs aux gradients de la figure 6.1 sont résumés dans le tableau 6.1, qui indique à la fois les valeurs moyennes des cantons et la corrélation entre origine sociale et compétences en mathématiques.

Lorsque les cantons sont classés, comme dans le tableau 6.1, en fonction de l'amplitude de la corrélation entre l'origine sociale et les performances en mathématiques, on obtient une tout autre image que lorsqu'ils sont classés en fonction des compétences moyennes en mathématiques. Le lien entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques est nettement moins marqué en Suisse roman-

Figure 6.1: Corrélation entre les compétences en mathématiques et l'origine sociale par canton, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

de et au Tessin que dans les cantons de Suisse alémanique. Les cantons de Suisse alémanique qui présentent les valeurs moyennes les plus élevées, à savoir Saint-Gall, Thurgovie, Argovie et Zurich, ainsi que la principauté du Liechtenstein, ferment la marche du classement.

Alors que, dans le canton de Zurich, une hausse d'un point de l'indice du milieu socio-économique entraîne une augmentation des performances de 40 points, cette progression n'est que de 18 points dans le canton du Jura, bien que la valeur moyenne de celui-ci, qui s'inscrit à 540, soit légèrement supérieure à celle du canton de Zurich. En comparaison nationale, la partie francophone du canton de Fribourg présente également une faible corrélation entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques

INFO 6.1
Interprétation des gradients

Le niveau d'un gradient renseigne sur les compétences moyennes en mathématiques: les valeurs moyennes des cantons se situent exactement au-dessus du point zéro de l'axe X, sur lequel est représenté le milieu socio-économique. Plus le gradient est élevé, meilleures sont les compétences moyennes des élèves en mathématiques. La *pente du gradient indique l'ampleur de l'impact du milieu socio-économique sur les performances en mathématiques des élèves:* plus la pente est forte, plus l'impact est fort. En Suisse, la progression du gradient moyen est de 28 points pour les élèves de neuvième. Cela signifie que les compétences en mathématiques augmentent de 28 points lorsque l'indice du milieu socio-économique enregistre une progression d'un point, par exemple de -1 à 0 ou de 0 à 1. La *longueur* du gradient est déterminée à partir de la fourchette de l'indice du milieu socio-économique de 90% des élèves (du 5e au 95e centile). Plus le gradient est long, plus les différences de milieux socio-économiques sont marquées entre les élèves.

Tableau 6.1: Données complétant la figure 6.1, PISA 2003

	Compétences moyennes en mathématiques		Corrélation entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques	
Canton	**M**	**SE**	**b**	**SE**
Jura	540	(3.4)	18	(2.9)
Fribourg (f)	553	(3.2)	22	(3.0)
Tessin	510	(3.2)	24	(2.1)
Valais (f)	549	(2.8)	27	(1.5)
Berne (d)	529	(3.6)	27	(2.6)
Valais (d)	549	(2.3)	28	(2.6)
Neuchâtel	528	(1.6)	28	(1.7)
Berne (f)	526	(3.1)	29	(2.9)
Vaud	524	(3.8)	29	(2.5)
Genève	508	(2.3)	29	(1.8)
Thurgovie	551	(3.0)	35	(2.0)
Saint-Gall	551	(2.4)	35	(2.1)
Argovie	544	(3.3)	36	(3.8)
Liechtenstein	538	(3.7)	37	(3.6)
Zurich	536	(3.3)	40	(2.5)

M = moyenne, b = coefficient de régression (pente de la droite de régression), SE = erreur type

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

et, simultanément, la valeur moyenne la plus élevée de Suisse.

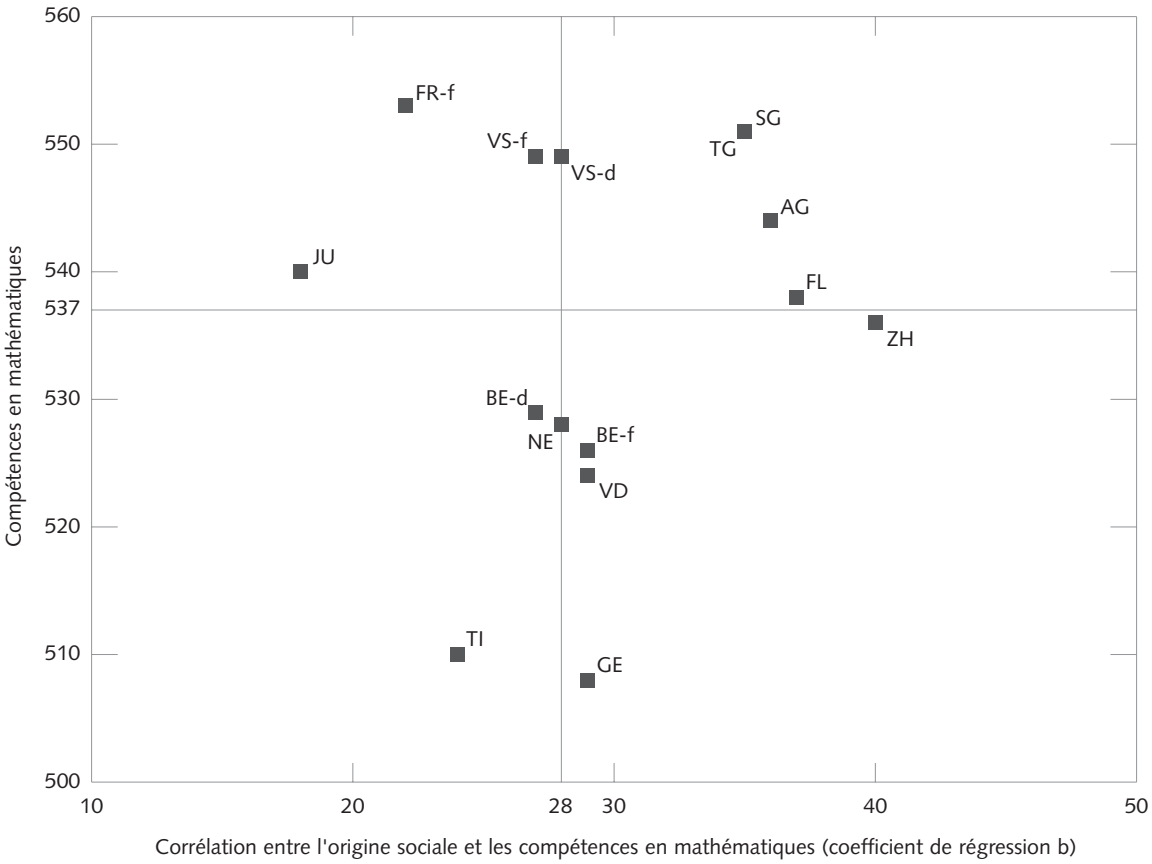
Comme le montre aussi la figure 6.2, il n'y a pas de corrélation linéaire entre les compétences moyennes en mathématiques des cantons d'une part, et le lien entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques des élèves d'autre part. Dans le classement selon les compétences en mathématiques moyennes et la corrélation entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques, ce sont les cantons de Fribourg (partie francophone), du Valais et du Jura qui arrivent en tête. Ces cantons réussissent manifestement mieux que les autres à encadrer les élèves issus d'un milieu socio-économique défavorisé, sans que leur valeur moyenne n'en soit pour autant faible. Quant aux cantons de Saint-Gall, de Thurgovie, d'Argovie et de Zurich, ainsi que la principauté du Liechtenstein, ils enregistrent des valeurs moyennes comparativement élevées, proches ou supérieures à la valeur moyenne observée en Suisse, alors que la corrélation entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques y est plus marquée que dans les autres cantons.

Dans les cantons de Berne, de Neuchâtel et de Vaud, la corrélation entre les compétences en mathématiques et l'origine sociale est proche de la moyenne nationale, tandis que leurs compétences en mathématiques sont comparativement faibles et inférieures à la valeur moyenne de la Suisse. Au Tessin, les compétences moyennes en mathématiques sont encore un peu plus faibles, mais la corrélation entre les compétences en mathématiques et l'origine sociale est moins forte. Dans le canton de Genève, enfin, ce lien est légèrement plus marqué qu'en moyenne nationale, tandis que la valeur moyenne est, elle, nettement inférieure à celle des autres cantons.

6.2 Compétences en mathématiques selon les classes

Pour la présentation des résultats par classe, nous avons repris la répartition des cantons selon la figure 6.2. Certains cantons enregistrent des compétences en mathématiques moyennes de plus de 537 points,

Figure 6.2: Compétences en mathématiques et corrélation entre les compétences en mathématiques et l'origine sociale par canton, PISA 2003



Remarque: La ligne horizontale (537) représente les compétences moyennes en mathématiques pour la Suisse et la ligne verticale (28) représente le lien entre origine sociale et compétences en mathématiques pour la Suisse.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

soit un résultat plutôt élevé, et une corrélation entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques inférieure ou égale à 28 points, soit un chiffre comparativement faible. Les cantons de Fribourg (partie francophone) et du Jura sont les représentants les plus caractéristiques de ce groupe. Un deuxième groupe de cantons, tous alémaniques, réalise également des valeurs moyennes égales ou supérieures à 537 points, mais présente une corrélation entre origine sociale et compétences en mathématiques supérieure à 28 points. Le troisième groupe est constitué de cantons affichant des valeurs moyennes inférieures à 537 points; leur corrélation entre origine sociale et performances en mathématiques est comparativement faible et représente moins de 28 points ou légèrement plus. Ce dernier groupe comprend notamment le canton de Genève, dont les résultats moyens en mathématiques sont nettement inférieurs à ceux des autres cantons du même groupe.

Les figures 6.3 à 6.17 illustrent, pour chaque canton, les compétences moyennes en mathématiques des classes ayant participé à l'enquête en relation avec la composition sociale moyenne de la population scolaire. Chaque classe est représentée par un symbole, et la position de chacune d'entre elles est déterminée sur la base des compétences moyennes en mathématiques et du contexte socio-économique moyen.

6.2.1 Compétences élevées en mathématiques, corrélation faible entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques (FR-f, VS-d, VS-f, JU)

Les cantons présentant des compétences moyennes en mathématiques élevées et une corrélation relati-

INFO 6.2
Explications relatives à la présentation des résultats par classe

Les symboles noirs représentent les classes du système à trois niveaux d'exigences, dans lequel les élèves suivent séparément un enseignement correspondant à différents niveaux d'exigences. Les divers symboles noirs renseignent sur le niveau d'exigences de chacune des classes. Les triangles signalent les classes aux exigences élevées (dans les gymnases, par exemple), les rectangles, les classes aux exigences étendues (dans les écoles secondaires, par exemple) et les cercles, les classes aux exigences élémentaires.

Les cercles blancs représentent les classes des systèmes scolaires coopératifs, où les élèves appartenant à la même classe de base sont répartis pour certaines matières – en général les mathématiques et les langues étrangères – dans des groupes de niveaux différents en fonction de leurs performances. Ce modèle d'école a pour but de permettre aux élèves de suivre, pour des matières données, un enseignement correspondant à leur niveau de compétences. La répartition des élèves y fait l'objet d'un contrôle régulier, ce qui permet de garantir un maximum de «perméabilité» d'un groupe à l'autre. Les cercles blancs regroupent les élèves des classes de base de systèmes scolaires coopératifs. Ils ne correspondent pas forcément au niveau de performances en mathématiques[23]. Les autres petits points blancs représentent chaque fois toutes les classes des autres cantons.

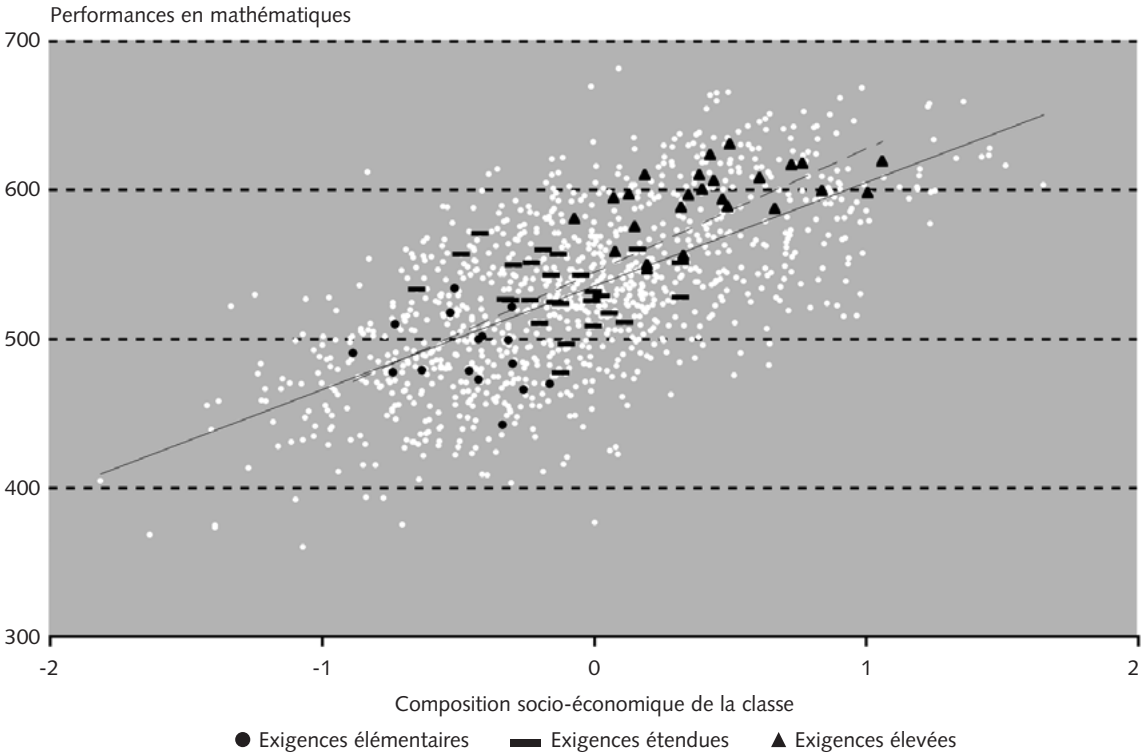
La ligne noire continue indique la corrélation existant entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques, calculée à partir des résultats de toutes les classes. Les classes dont la moyenne se situe au-dessus de la ligne continue ont, par comparaison avec une classe suisse moyenne ayant une composition socio-économique similaire, de meilleures compétences en mathématiques. Leurs résultats sont donc supérieurs à ceux auxquels on aurait pu s'attendre au vu du contexte socio-économique. Les classes dont la moyenne se situe au-dessous de la ligne continue présentent, par rapport à une classe suisse moyenne ayant une composition socio-économique similaire, de moins bonnes compétences en mathématiques. Leurs résultats sont donc inférieurs à ceux auxquels on aurait pu s'attendre compte tenu de leur composition socio-économique.

La ligne noire en pointillé représente la corrélation entre la composition socio-économique et les compétences en mathématiques au sein du canton considéré. Si sa pente est plus forte que celle de la ligne continue, alors la corrélation entre la composition socio-économique des classes et les compétences en mathématiques dans le canton est plus étroite qu'au niveau national. Si, par contre, la pente de la ligne noire en pointillé est plus plate que celle de la ligne continue, alors cette corrélation est moins prononcée qu'à l'échelon national. Pour les cantons qui appliquent à la fois le système à trois niveaux d'exigences et le système scolaire coopératif, la corrélation entre la composition socio-économique et les compétences en mathématiques a été indiquée pour les deux modèles d'école.

vement faible entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques appliquent, au niveau secondaire I, des systèmes scolaires différents. La partie francophone du canton de Fribourg a adopté un modèle unique où les élèves suivent des enseignements de niveaux d'exigences différents. Dans la partie francophone du canton du Valais, les élèves appartiennent dans la plupart des cas à des classes hétérogènes, et sont répartis pour certaines disciplines dans des groupes de divers niveaux en fonction de leurs performances (système scolaire coopératif). En parallèle, il existe des classes aux exigences élevées (lycées, collèges), gérées séparément du système scolaire coopératif. Dans la partie alémanique du canton du Valais, l'enseignement est dispensé dans le cadre à la fois de niveaux d'exigences différents et de classes hétérogènes où les élèves sont répartis pour certaines matières dans des groupes de niveaux différents. Le canton du Jura connaît uniquement le système des classes hétérogènes avec un enseignement par niveau de performances pour certaines disciplines.

23 Pour le tirage de l'échantillon, on a regroupé les élèves par classe de base et non par niveau de performances. C'est pourquoi les classes de base ne correspondent pas forcément à un niveau de performances en mathématiques.

Figure 6.3: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Fribourg (partie francophone), PISA 2003

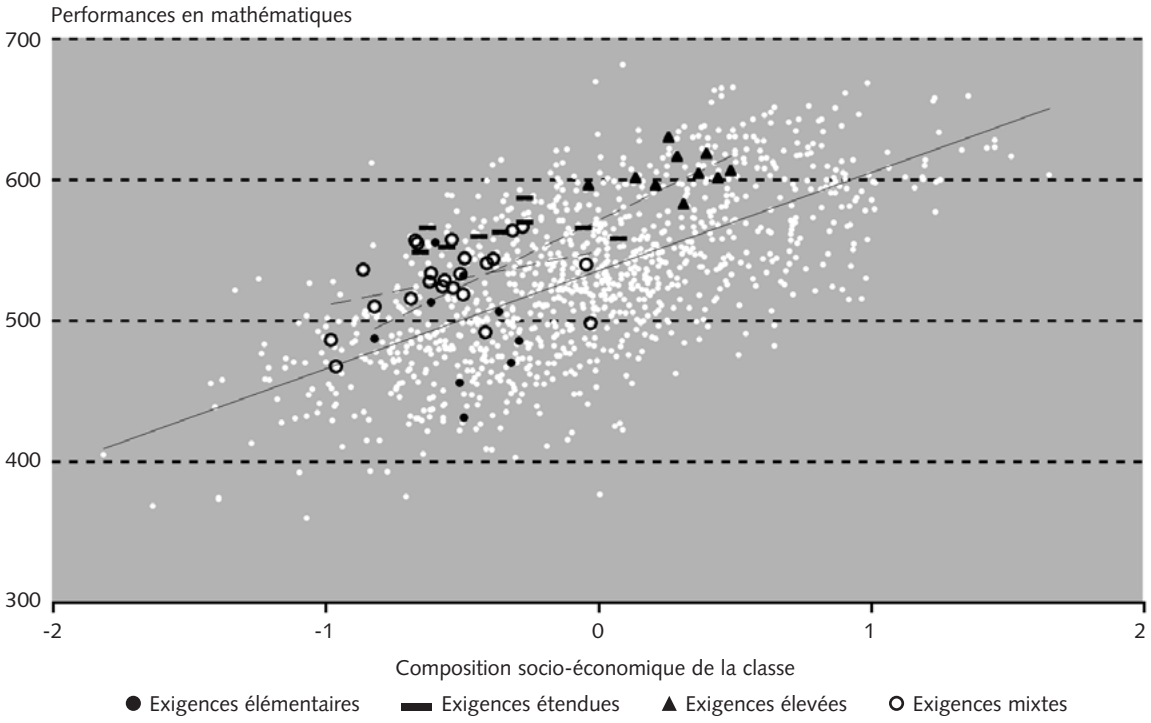


© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Les performances moyennes des classes de la partie francophone du canton de Fribourg (figure 6.3) s'inscrivent à une très large majorité à plus de 500 points. Seules quelques classes enregistrent des performances moyennes légèrement inférieures à ce score. Les résultats en mathématiques des classes aux exigences élevées sont proches, voire au-dessus de la ligne noire, et ceux des classes des deux autres niveaux d'exigences se répartissent de manière équilibrée au-dessus et au-dessous de la ligne noire. La tendance qui veut que les classes aux exigences élevées réalisent généralement de meilleures performances que celles auxquelles on aurait pu s'attendre au vu de leur contexte socio-économique se vérifie aussi, même si elle n'est pas très prononcée, dans le canton de Fribourg (partie francophone), lequel affiche les compétences moyennes en mathématiques les plus élevées de Suisse: la corrélation entre la composition socio-économique des classes et les compétences en mathématiques y est légèrement plus marquée qu'en moyenne suisse. Il est frappant de constater que les classes aux exigences élémentaires présentent, à quelques exceptions près, des scores proches de 500 points et, partant, d'excellents résultats en comparaison avec les autres classes.

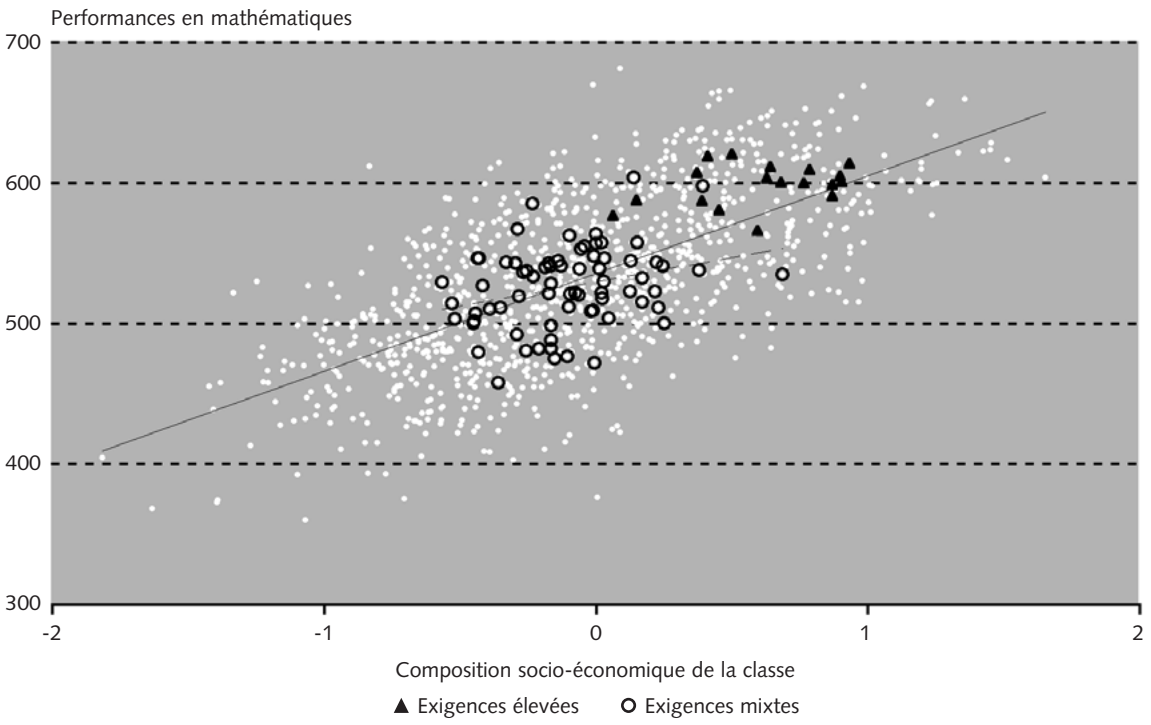
Les résultats des différentes classes de la partie alémanique du canton du Valais (figure 6.4) sont nettement plus proches les uns des autres que ceux des classes du canton de Zurich, par exemple (voir figure 6.11), et ce, tant en ce qui concerne leur composition sociale que leurs compétences en mathématiques. Toutes les classes aux exigences plus élevées se situent nettement au-dessus de la ligne noire, alors que les classes aux exigences élémentaires se répartissent de manière équilibrée au-dessus et au-dessous de celle-ci. Les valeurs moyennes des classes aux exigences élevées avoisinent généralement les 600 points et celles des classes aux exigences étendues, les 560 points. Pour les classes aux exigences élémentaires, on observe des valeurs moyennes se situant entre 430 et 530 points. Les compétences moyennes en mathématiques des classes de base hétérogènes sont proches de celles des classes aux exigences étendues ou élémentaires. Par rapport à la moyenne suisse, la corrélation entre la composition socio-économique des classes et les compétences en

Figure 6.4: Compétences en mathématiques par classe dans le canton du Valais (partie alémanique), PISA 2003



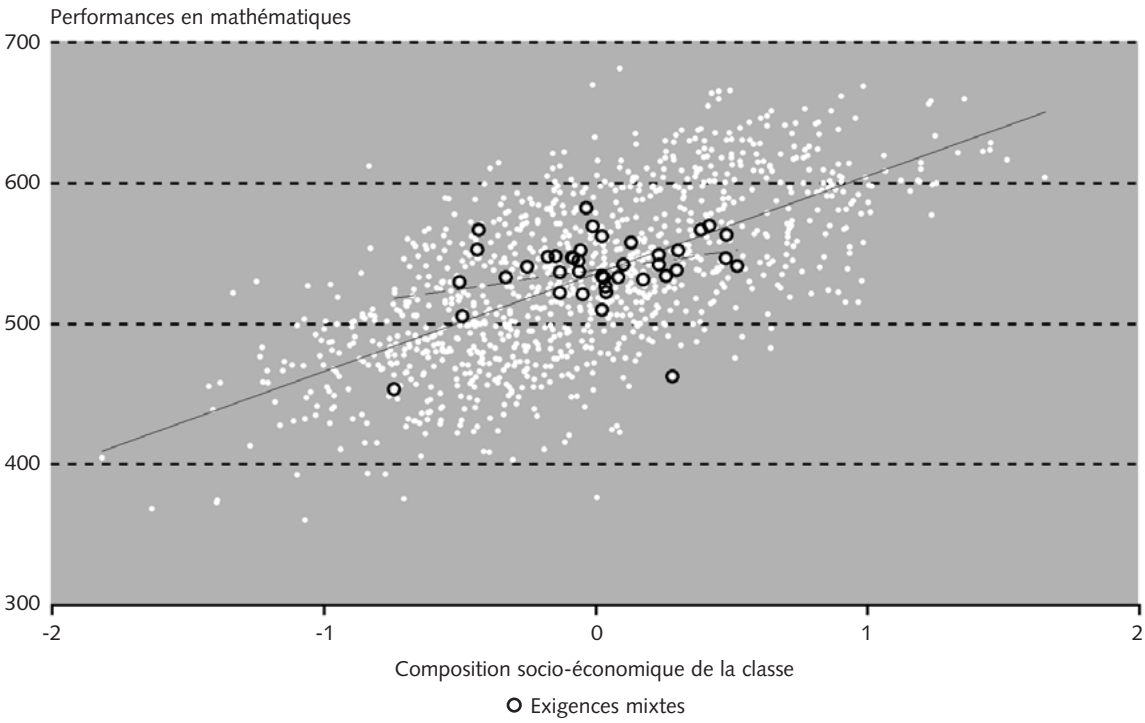
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 6.5: Compétences en mathématiques par classe dans le canton du Valais (partie francophone), PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 6.6: Compétences en mathématiques par classe dans le canton du Jura, PISA 2003



© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

mathématiques est un peu plus marquée dans le cadre du système scolaire à trois niveaux, et nettement plus faible dans le système coopératif.

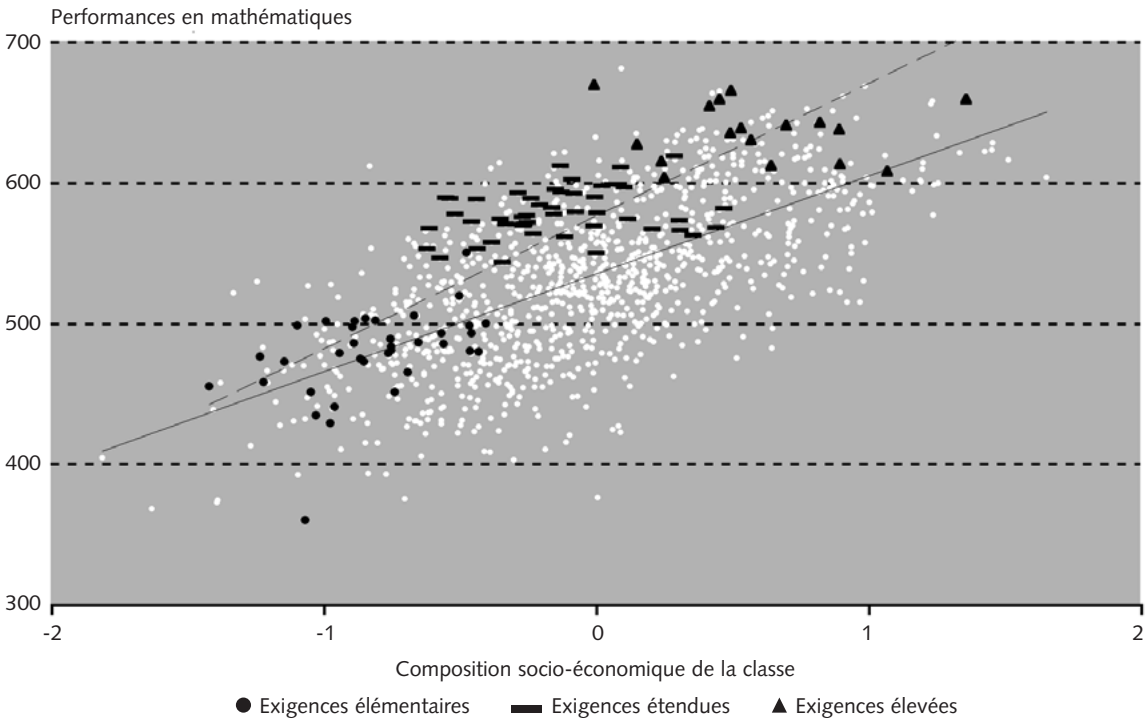
Dans la partie francophone du canton du Valais (figure 6.5), les classes hétérogènes et les classes aux exigences élevées enregistrent des résultats très similaires. Ce constat est valable également pour la composition socio-économique des classes. Les compétences en mathématiques moyennes des classes de base vont de 480 points environ à plus de 600 points, tandis que celles des classes à exigences élevées sont comprises dans une fourchette allant de 560 à 620 points. Ces dernières se situent, à deux exceptions près, au-dessus de la ligne noire. Quant aux résultats des classes de base, ils se répartissent de manière équilibrée au-dessus et au-dessous de la ligne noire. Dans le cadre du système scolaire coopératif de la partie francophone du canton du Valais, la corrélation entre la composition socio-économique des classes et les compétences en mathématiques est nettement plus faible qu'en moyenne nationale.

Dans le canton du Jura, l'enseignement du niveau secondaire I est dispensé exclusivement selon le système coopératif, raison pour laquelle la figure 6.6 indique uniquement les compétences en mathématiques de classes hétérogènes. Dans l'ensemble, tant les résultats que la composition sociale moyenne de ces classes sont très similaires. Il ressort de la figure 6.6 que les classes de base du système coopératif sont, en ce qui concerne leurs performances, effectivement composées de manière hétérogène, ce qui se traduit par un rapprochement entre les valeurs moyennes et la moyenne générale. Les classes réalisent en général des valeurs moyennes supérieures à 500 points, résultats qui sont en partie meilleurs, mais aussi parfois moins bons que ceux auxquels on aurait pu s'attendre sur la base de la composition socio-économique des classes. A l'image des systèmes scolaires coopératifs du canton du Valais, la corrélation entre la composition socio-économique des classes et les compétences en mathématiques est nettement moins marquée qu'à l'échelon national.

6.2.2 Compétences élevées en mathématiques, corrélation marquée entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques (SG, TG, AG, FL, ZH)

Les cantons présentant des compétences en mathématiques élevées et une corrélation comparativement étroite entre l'origine sociale et les compé-

Figure 6.7: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Saint-Gall, PISA 2003



© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

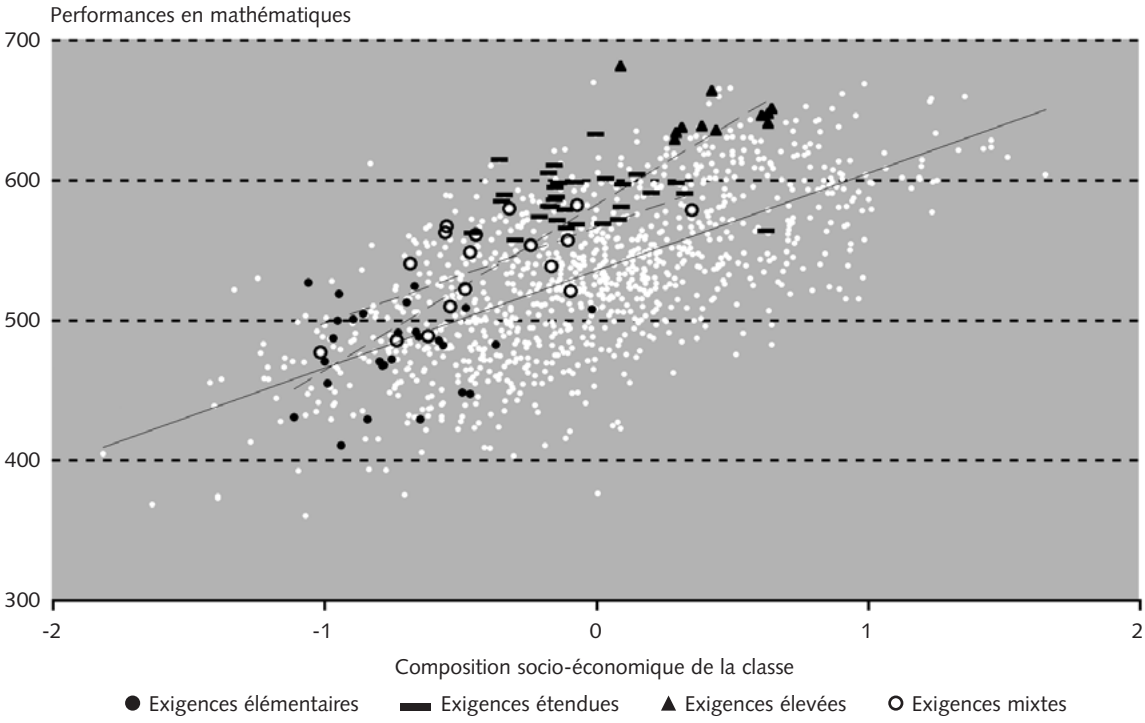
tences en mathématiques sont tous situés en Suisse alémanique. Ce groupe, composé des cantons de Saint-Gall, de Thurgovie, d'Argovie et de Zurich, comprend aussi la principauté du Liechtenstein. Au moment où l'enquête a été effectuée, la grande majorité des élèves de ce groupe bénéficiaient d'un enseignement dispensé par niveaux d'exigences distincts (systèmes scolaires à trois niveaux d'exigences).

Dans le canton de Saint-Gall, les classes des trois niveaux d'exigences forment trois unités qui se distinguent fortement les unes des autres, tant au niveau de leurs compétences en mathématiques moyennes que de leur composition socio-économique (figure 6.7).

Tandis que les meilleures classes aux exigences étendues présentent des compétences moyennes en mathématiques aussi bonnes que celles des classes aux exigences élevées, on observe une nette différence entre les classes aux exigences élémentaires et celles aux exigences étendues. Les classes aux exigences élevées réalisent toutes un score de plus de 600 points et se situent sans exception aucune sur, voire au-dessus de la ligne noire. Tel est aussi le cas des classes aux exigences étendues, dont les résultats oscillent entre 540 et 610 points. Quant aux classes aux exigences élémentaires, elles se répartissent de manière équilibrée au-dessus et au-dessous de la ligne noire. Dans le cadre du système scolaire à trois niveaux du canton de Saint-Gall, la corrélation entre la composition socio-économique des classes et les compétences en mathématiques est nettement plus forte qu'en moyenne suisse.

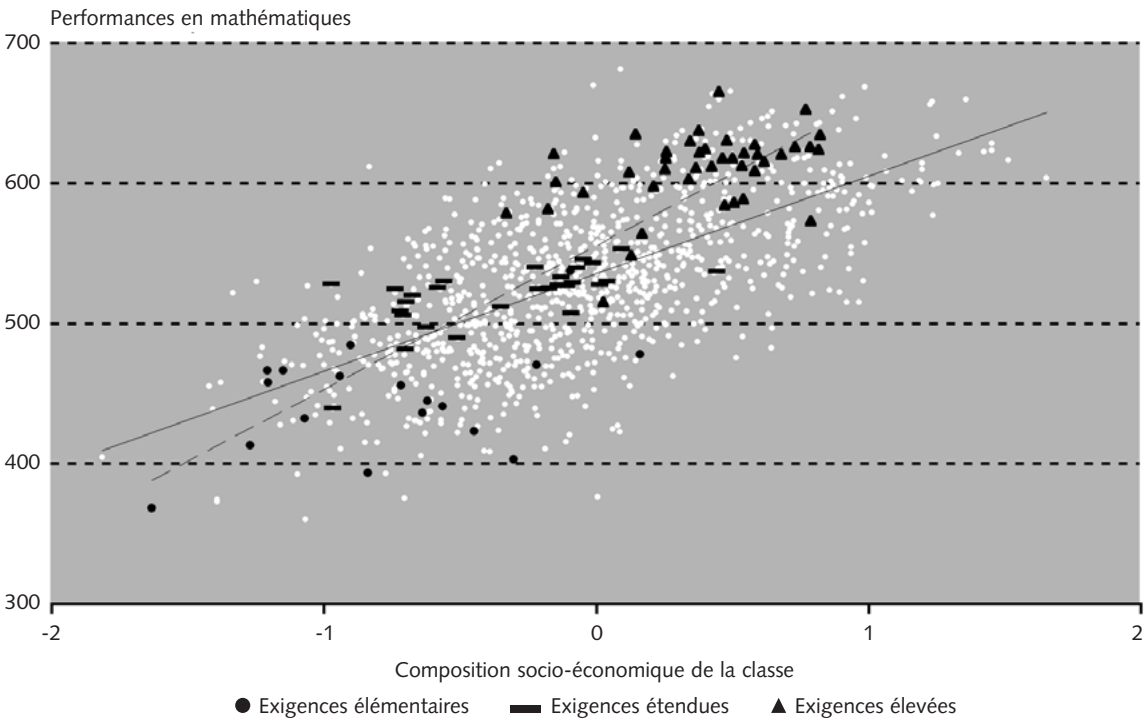
La répartition des classes du canton de Thurgovie (figure 6.8) est similaire à celle du canton de Saint-Gall, sauf que la limite entre les classes aux exigences étendues et les classes aux exigences élevées est moins clairement dessinée. Les valeurs moyennes des classes aux exigences élevées se situent environ entre 630 et 680 points, celles des classes aux exigences étendues, entre 560 et 630 et, enfin, celles des classes aux exigences élémentaires, entre 410 et 520 points. Dans le canton de Thurgovie, le niveau secondaire I est en partie organisé selon le système coopératif. Certaines classes de base hétérogènes réalisent des résultats proches de ceux des classes aux exigences étendues. Si la majorité d'entre elles présentent des valeurs moyennes légèrement inférieures à celles des classes aux exigences étendues, elles se situent néanmoins toutes, ou presque, au-

Figure 6.8: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Thurgovie, PISA 2003



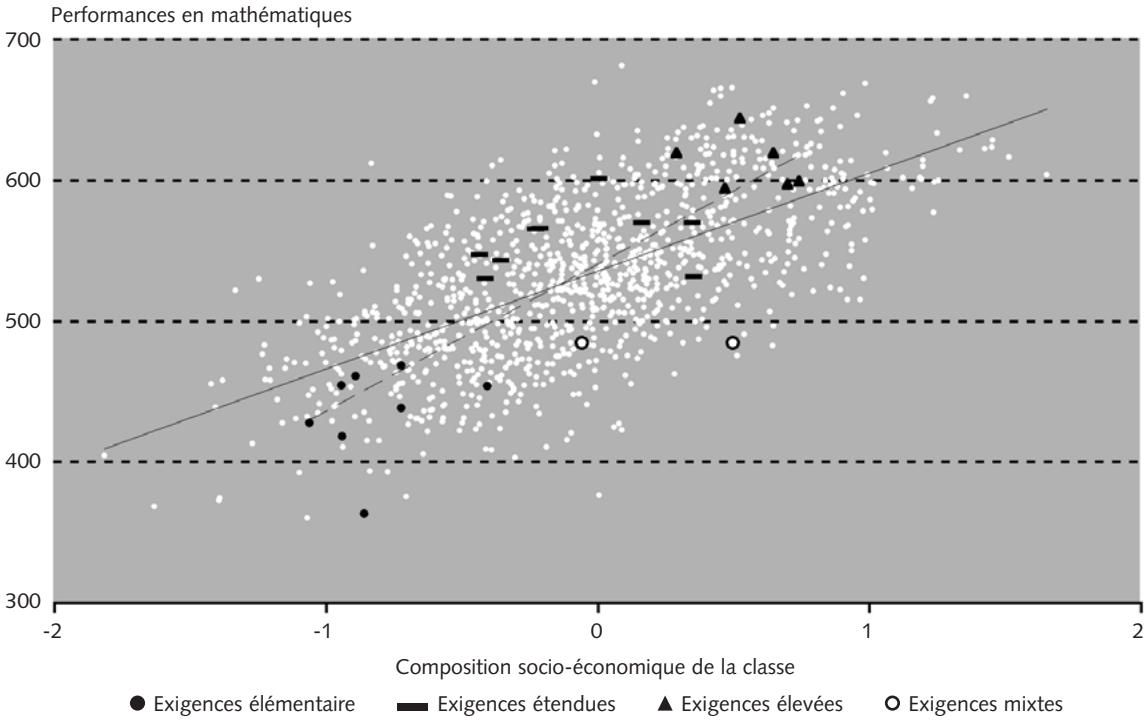
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 6.9: Compétences en mathématiques par classe dans le canton d'Argovie, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 6.10: Compétences en mathématiques par classe dans la principauté du Liechtenstein, PISA 2003



© OFS/CDIP

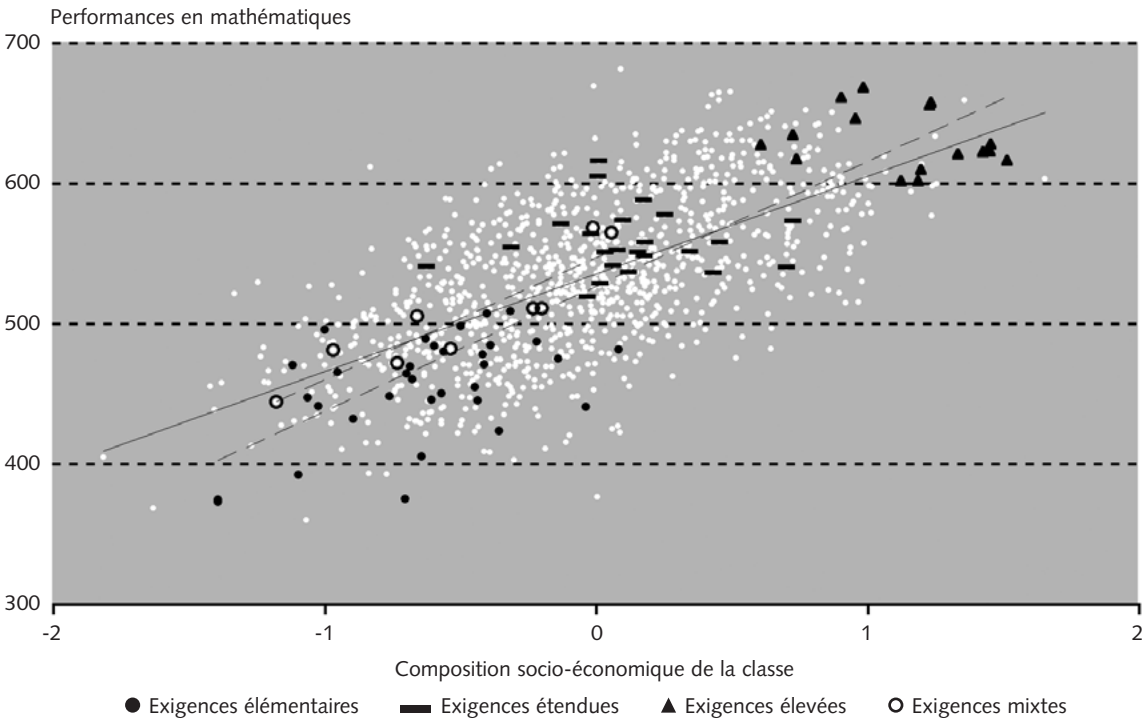
Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

dessus de la ligne noire. Les classes de base enregistrent de meilleures compétences en mathématiques que celles auxquelles on aurait pu s'attendre au vu de leur composition socio-économique. Une partie des classes aux exigences élémentaires sont nettement sous la ligne noire, alors que l'ensemble des classes aux exigences élevées se situent nettement au-dessus. La corrélation entre la composition socio-économique des classes et les compétences en mathématiques est nettement plus marquée qu'en moyenne suisse, sauf dans les quelques classes organisées selon le système coopératif. A cet égard, il convient toutefois de souligner que ce résultat repose uniquement sur l'analyse d'un petit nombre de classes du système scolaire coopératif.

A l'image du canton de Saint-Gall, le canton d'Argovie dispense à tous les élèves du degré secondaire I des enseignements de niveaux d'exigences différents (système à trois niveaux d'exigences). Les classes aux exigences élevées réalisent, à quelques exceptions près, des performances moyennes élevées ainsi que des valeurs moyennes supérieures à celles des classes aux exigences étendues (figure 6.9). La majorité des valeurs moyennes s'inscrit à plus de 600 points, parfois juste au-dessous. D'une manière générale, les compétences en mathématiques des classes aux exigences élevées ou étendues sont meilleures, et celles des classes aux exigences élémentaires, moins bonnes que les résultats auxquels on aurait pu s'attendre au vu de leur composition socio-économique. Les valeurs moyennes des classes aux exigences élémentaires oscillent entre 370 et 540 points environ, soit une fourchette assez large. Comme l'indique la ligne en pointillé, la corrélation entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques est plus marquée dans le canton d'Argovie qu'au niveau national.

Dans la principauté du Liechtenstein, les classes aux exigences élevées enregistrent des valeurs moyennes se situant aux alentours de 600 points, voire au-dessus (figure 6.10). Les valeurs moyennes des classes aux exigences étendues sont également élevées, puisqu'elles atteignent entre 530 et 600 points environ. Celles des classes aux exigences élémentaires sont, par contre, nettement moins bonnes: à une exception près, elles plafonnent entre 420 et 470 points environ. Ces mêmes classes présentent, en outre, des performances moins bonnes que celles auxquelles on aurait pu s'attendre compte

Figure 6.11: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Zurich, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

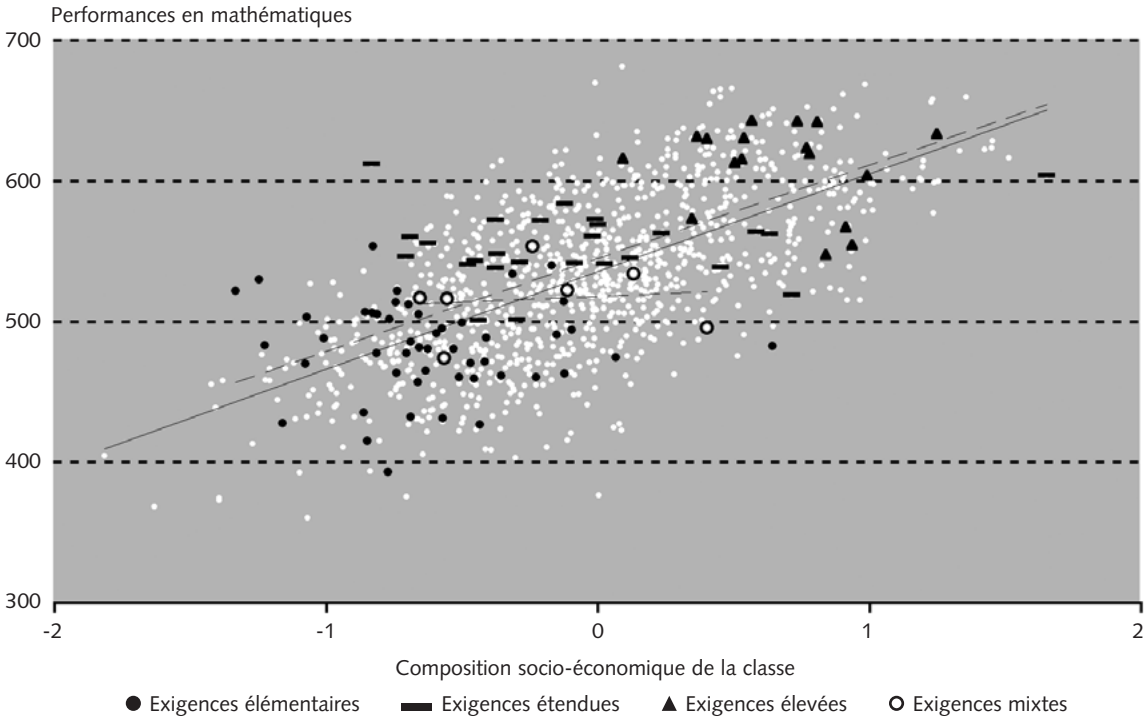
tenu de leur composition socio-économique. Les importants écarts relevés entre les compétences en mathématiques des classes aux exigences élevées et celles des classes aux exigences étendues, d'une part, et celles des classes aux exigences élémentaires, d'autre part, se traduisent par une pente comparativement plus forte de la ligne en pointillé. Autrement dit, la corrélation entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques est nettement plus importante dans la principauté du Liechtenstein qu'en moyenne suisse.

Le canton de Zurich se caractérise par d'importantes disparités au niveau de la composition socio-économique des classes (figure 6.11). Alors qu'une partie de celles-ci affiche une composition socio-économique de quelque 1.5 point de l'indice, pour d'autres classes ce chiffre est inférieur à -1. Bien que l'on trouve des classes de tous les niveaux d'exigences au-dessous comme au-dessus de la ligne noire, la majorité des classes aux exigences élémentaires enregistrent des performances en mathématiques moins bonnes que celles que l'on aurait pu escompter au vu de leur composition socio-économique. Les valeurs moyennes des classes aux exigences élevées sont toutes supérieures à 600 points, tandis que celles des classes aux exigences étendues s'inscrivent entre 530 et 600 points et celles des classes aux exigences élémentaires, entre 390 et 510 points environ. La corrélation entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques est nettement plus marquée dans le canton de Zurich qu'au niveau national. Elle est un peu moins forte dans les rares classes du canton organisées selon le modèle coopératif («gegliederte Sekundarschule»), mais néanmoins plus importante qu'en moyenne suisse.

6.2.3 Compétences plus faibles en mathématiques, corrélation peu marquée entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques (BE-d, NE, BE-f, VD, TI, GE)

Les cantons présentant des compétences en mathématiques peu élevées et une corrélation comparativement faible entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques se trouvent en Suisse romande ainsi qu'au Tessin et à Berne (d). Ce groupe offre par ailleurs une image contrastée en ce qui concerne le modèle scolaire adopté, dans la mesure où les élèves y suivent un enseignement aussi bien

Figure 6.12: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Berne (partie alémanique), PISA 2003



© OFS/CDIP

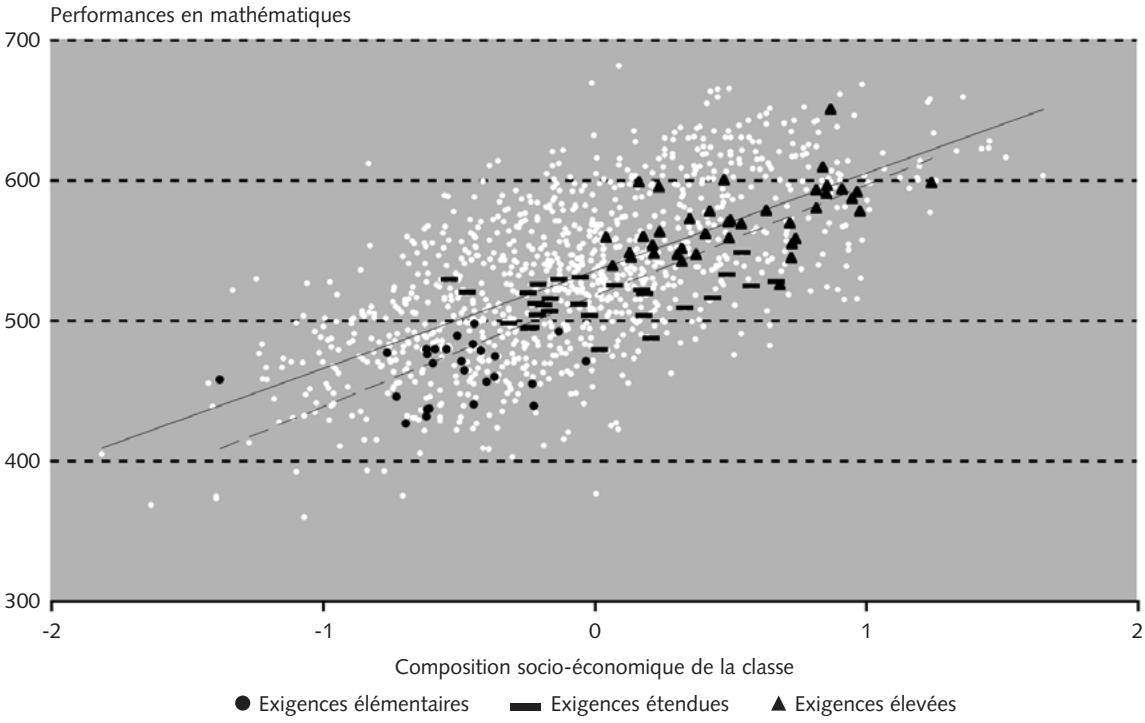
Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

dans le cadre du système à trois niveaux d'exigences que dans celui du système coopératif.

Dans la partie alémanique du canton de Berne, les classes se répartissent de manière équilibrée au-dessus et au-dessous de la ligne noire (figure 6.12). Plusieurs classes aux exigences élémentaires réalisent des performances en mathématiques supérieures à celles auxquelles on aurait pu s'attendre compte tenu de leur composition socio-économique. La majorité des classes de ce type présentent des valeurs moyennes se situant entre 400 et 500 points, tandis que les classes aux exigences étendues affichent, à quelques exceptions près, des valeurs moyennes entre 500 et 600 points et la plupart des classes aux exigences élevées, des valeurs moyennes supérieures à 600 points. Dans le cadre du système à trois niveaux d'exigences, la corrélation entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques est quasiment identique à celle de la Suisse. Pour le modèle scolaire coopératif, elle reste difficile à établir: en effet, la ligne en pointillé correspondante est horizontale ou presque. A cet égard, il convient de préciser que cette ligne est obtenue sur la base de sept classes seulement, ce qui est insuffisant pour une évaluation pertinente du rapport entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques.

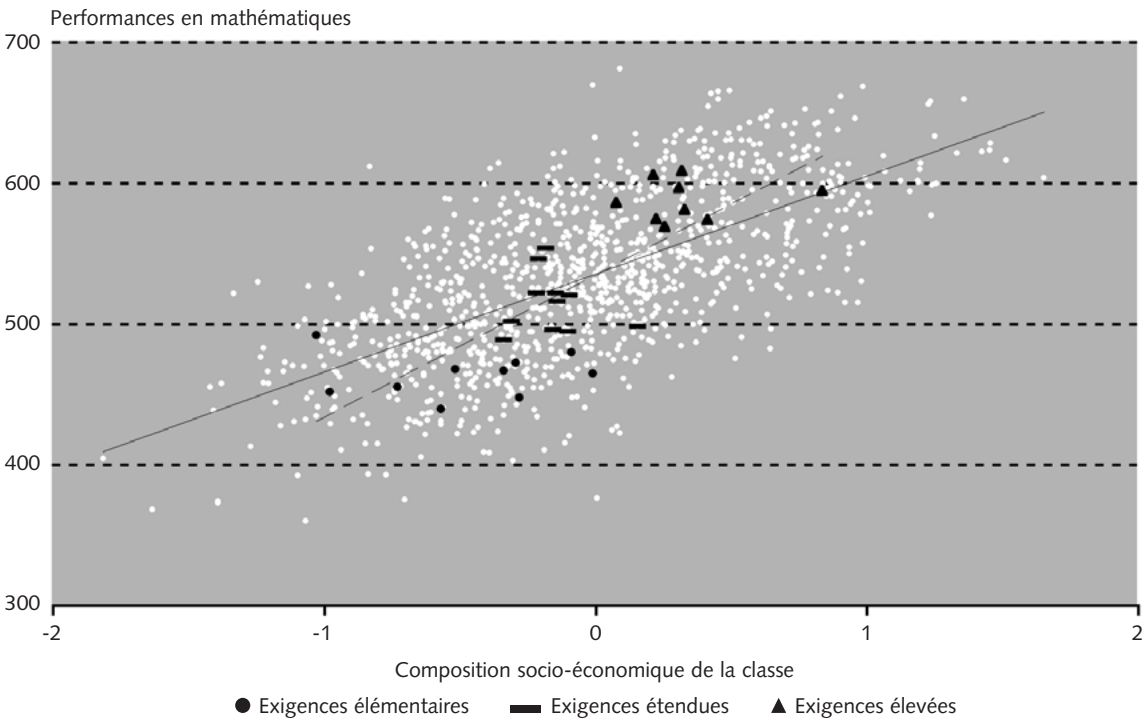
Dans le canton de Neuchâtel, la plupart des classes présentent des résultats moins bons que ceux que l'on aurait pu escompter au vu de leur composition sociale (figure 6.13). Les valeurs moyennes des classes aux exigences élevées se situent entre 520 et 650 points environ. Elles se répartissent de manière équilibrée au-dessous et au-dessus de la ligne noire, mais sont comparativement peu élevées et présentent des écarts parfois considérables. Les disparités observées entre les classes aux exigences étendues, dont les valeurs moyennes fluctuent entre 480 et 550 points, sont nettement moins importantes. Quant aux valeurs moyennes des classes aux exigences élémentaires, elles sont assez proches les unes des autres et se situent entre 430 et 480 points environ. A une exception près, tous les résultats des classes aux exigences élémentaires se trouvent sous la ligne noire. La corrélation entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques est légère-

Figure 6.13: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Neuchâtel, PISA 2003



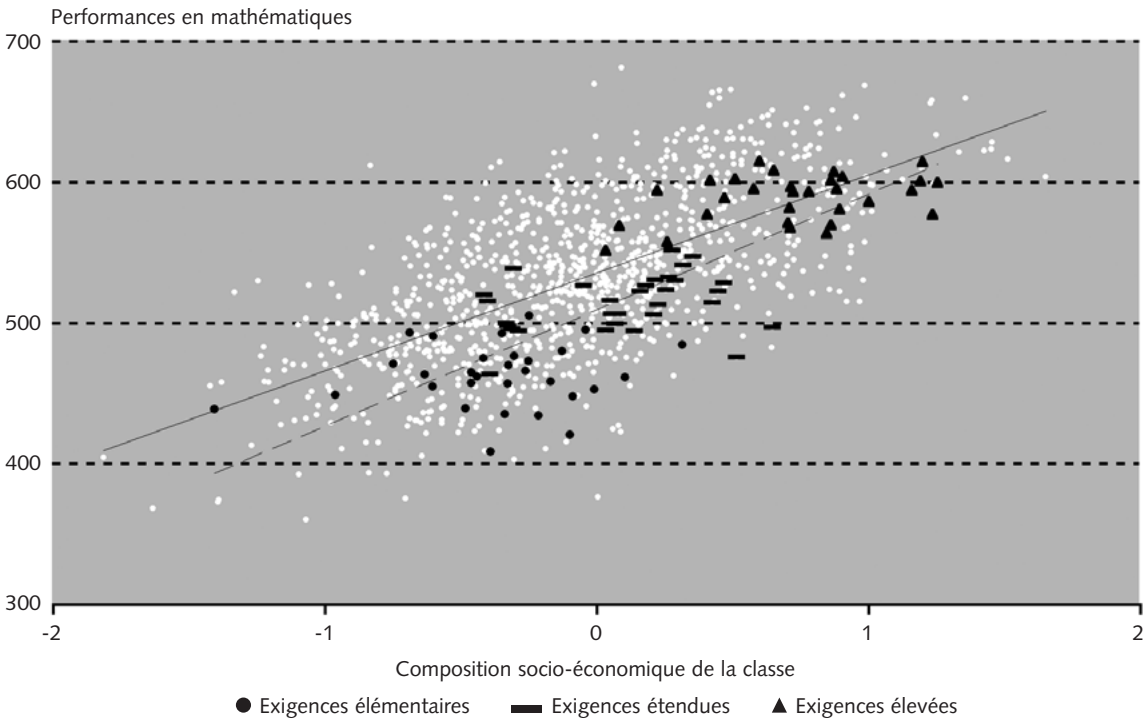
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 6.14: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Berne (partie francophone), PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 6.15: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Vaud, PISA 2003



© OFS/CDIP

Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004

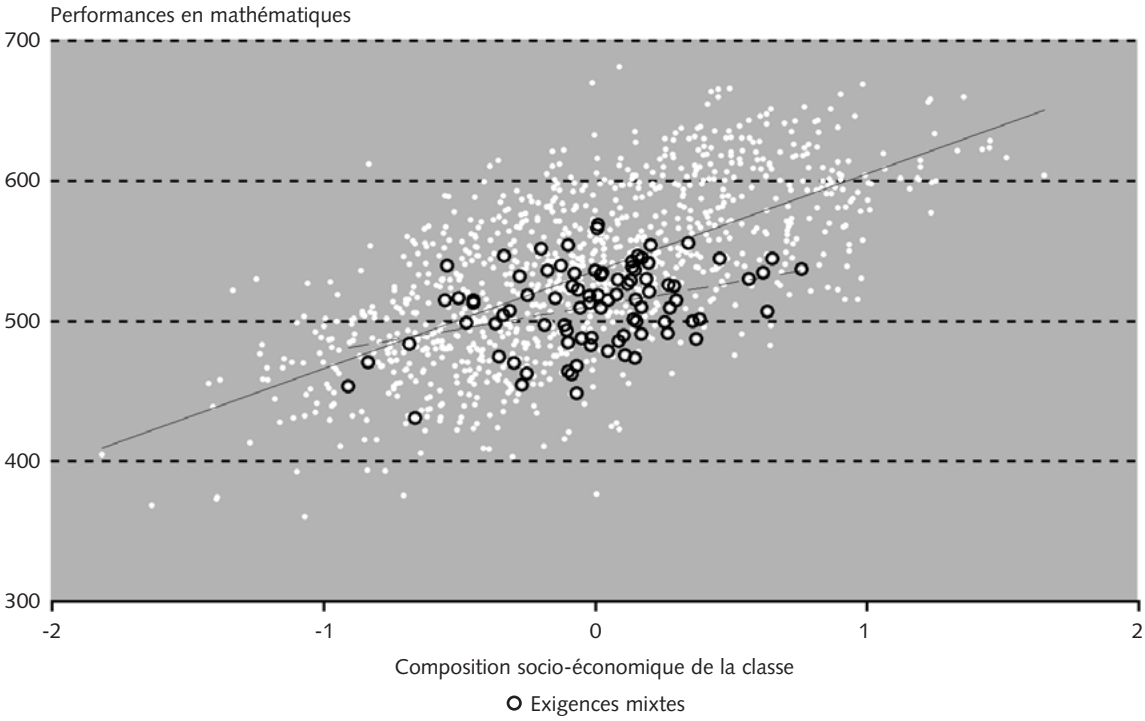
ment plus forte dans le canton de Neuchâtel qu'en moyenne suisse.

Les compétences moyennes en mathématiques des classes aux exigences élevées de la partie francophone du canton de Berne se situent sans exception aucune au-dessus de la ligne noire et sont supérieures à celles des classes aux exigences étendues (figure 6.14). Cependant, les valeurs moyennes sont dans la plupart des cas inférieures à 600 points, ou proches de ce chiffre. Les classes aux exigences élémentaires présentent des compétences en mathématiques comprises entre 440 et 500 points environ; celles-ci sont, à une exception près, moins bonnes que les performances auxquelles on aurait pu s'attendre au vu de la composition sociale de la population scolaire. La corrélation entre la composition socio-économique des classes et les compétences en mathématiques est plus marquée qu'en moyenne suisse.

Dans le canton de Vaud, seules quelques classes affichent des compétences moyennes en mathématiques meilleures que celles auxquelles on aurait pu s'attendre compte tenu de leur composition socio-économique (figure 6.15). Il s'agit presque exclusivement de classes aux exigences élevées, tandis que celles aux exigences étendues ou élémentaires se situent généralement au-dessous de la ligne noire. Les valeurs moyennes des classes aux exigences élevées sont, dans l'ensemble, proches des 600 points ou inférieures à ce chiffre. Celles des classes aux exigences étendues varient entre 460 et 530 points et celles des classes aux exigences élémentaires, entre 400 et 500 points environ. La corrélation entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques est légèrement plus marquée qu'en Suisse.

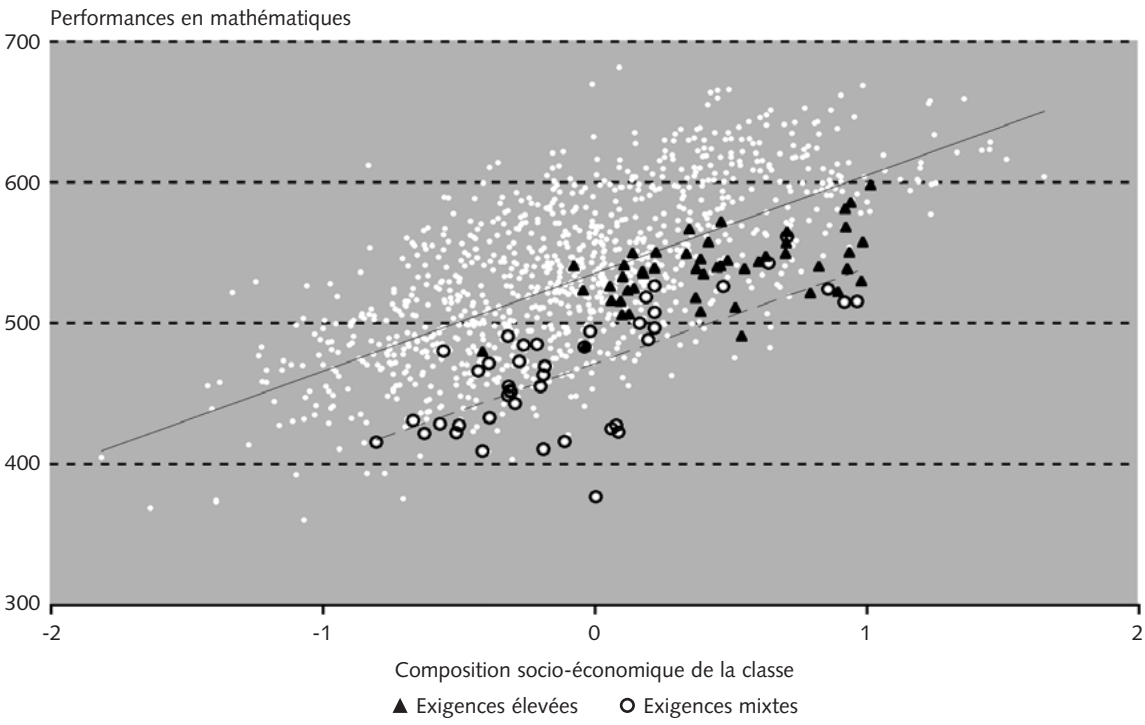
L'enseignement dispensé aux élèves de neuvième dans le canton du Tessin est organisé exclusivement selon le système scolaire coopératif. Les valeurs moyennes indiquées dans la figure 6.16 correspondent donc aux valeurs moyennes des classes de base et non aux niveaux de performances en mathématiques, raison pour laquelle leurs écarts sont relativement faibles. Les résultats des classes ayant participé à l'enquête se situent entre 450 et plus de 550 points, la majorité d'entre elles présentant des chiffres inférieurs à ceux que l'on aurait pu escompter au vu de leur composition sociale. A l'image du canton du Jura, qui a adopté exclusivement le modèle scolaire coopératif au degré secondaire I, le can-

Figure 6.16: Compétences en mathématiques par classe dans le canton du Tessin, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 6.17: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Genève, PISA 2003



© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

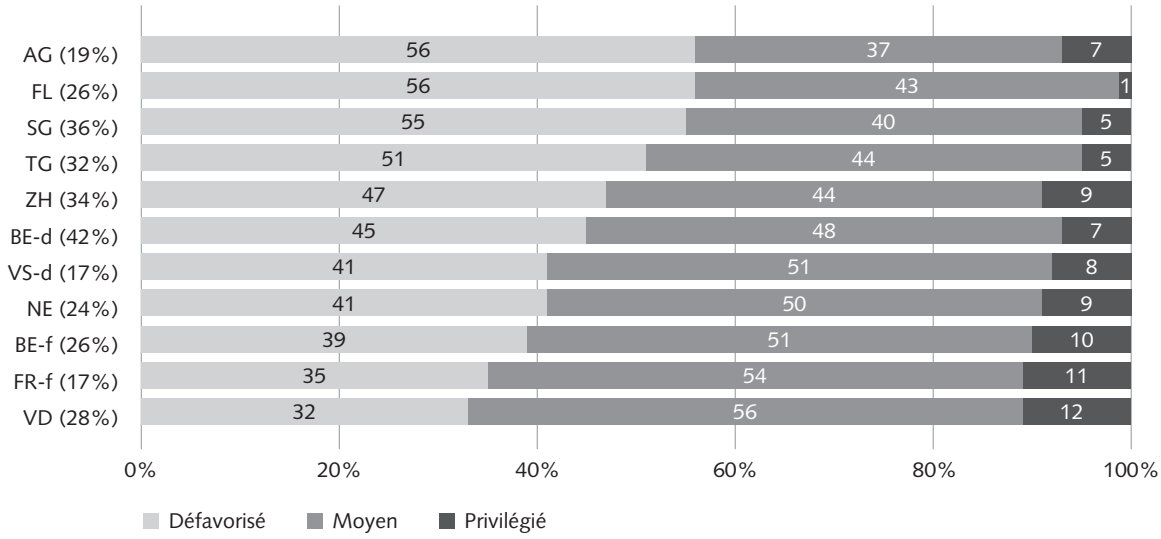
ton du Tessin enregistre des écarts entre les classes bien moins importants que ceux observés dans les cantons ayant opté pour le système à trois niveaux d'exigences. Dans ces deux cantons, en effet, la composition des classes répond moins à des critères d'ordre socio-économique.

Dans le canton de Genève, certains établissements scolaires ont adopté le système coopératif (figure 6.17), même si la majorité des élèves fréquentent des classes dispensant un enseignement aux exigences élevées. Abstraction faite de ces dernières, toutes les classes ou presque de ce canton affichent des compétences moyennes en mathématiques inférieures à celles que l'on aurait pu attendre compte tenu de la composition socio-économique de la population scolaire. Une part relativement importante des classes comprenant plusieurs niveaux d'exigences (classes hétérogènes) obtient des résultats très faibles, avec des compétences moyennes en mathématiques de 400 points environ, ce qui équivaut à un écart-type de moins que la moyenne des pays de l'OCDE. Les classes aux exigences élevées n'atteignent guère que 600 points, la moyenne de la plupart d'entre elles oscillant entre 520 et 580 points, voire se situant, pour certaines, au-dessous de 500 points. Dans les classes du canton de Genève ayant adopté le modèle coopératif, la corrélation entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques est à peine inférieure à celles observées au niveau national.

6.3 Conséquences de l'application de niveaux d'exigences différents dans le degré secondaire I

Les figures représentant les compétences en mathématiques selon les cantons des classes qui ont participé à l'enquête PISA révèlent que, dans certains cantons, les classes aux exigences élevées obtiennent des résultats moyens nettement supérieurs à ceux que l'on aurait pu escompter au vu de la composition socio-économique de leur population scolaire. Par contre, les classes aux exigences élémentaires réalisent des performances moyennes sensiblement moins bonnes que celles attendues du fait de leur composition socio-économique. Ces figures démontrent en outre que les écarts de performances entre les classes sont avant tout imputables à l'origine sociale des élèves, et que la composition socio-économique de la population scolaire influe sur le succès de l'enseignement. Plus le niveau d'exigences d'une classe est élevé, plus les élèves qui la composent sont issus de milieux socio-économiques privilégiés et plus leur taux de réussite est important. L'effet induit par la composition socio-économique de la population sco-

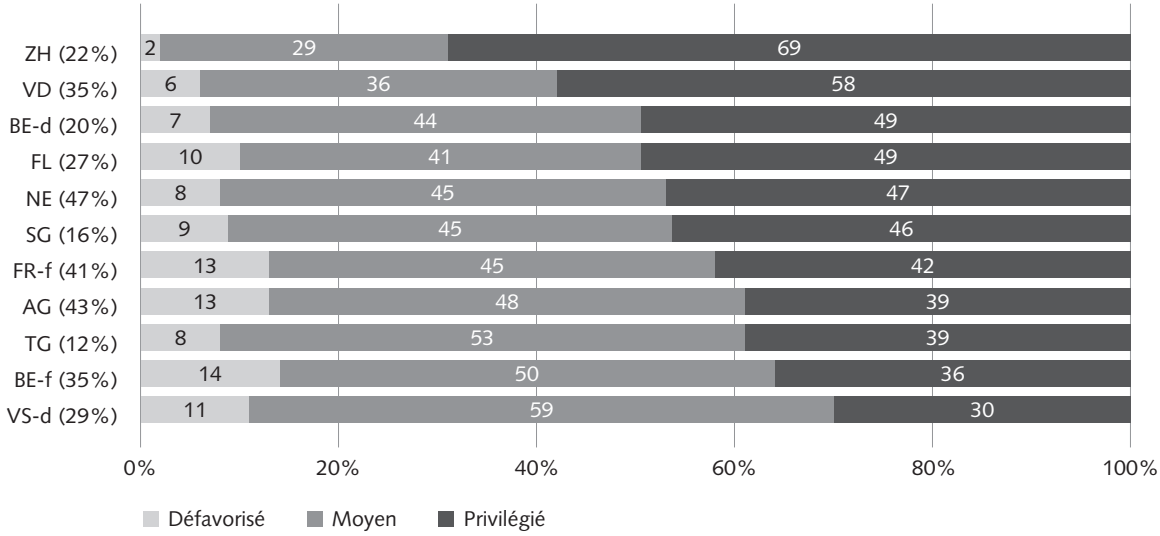
Figure 6.18: Origine sociale des élèves dans les classes aux exigences élémentaires (système scolaire à 3 niveaux d'exigences), PISA 2003



Remarque: Le pourcentage d'élèves scolarisés dans des classes/écoles aux exigences élémentaires par rapport à la population scolaire totale de neuvième est indiqué dans la parenthèse qui suit l'abréviation du canton.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

Figure 6.19: Origine sociale des élèves dans les classes aux exigences élevées (système scolaire à 3 niveaux d'exigences), PISA 2003



Remarque: Le pourcentage d'élèves scolarisés dans des classes/écoles aux exigences élevées par rapport à la population scolaire totale de neuvième est indiqué dans la parenthèse qui suit l'abréviation du canton.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

laire se vérifie de manière contrastée selon les cantons. La figure 6.18 présente la répartition des élèves en fonction de leur origine sociale dans les classes à exigences élémentaires au sein des établissements appliquant le système à trois niveaux d'exigences.

Dans les cantons d'Argovie, de Saint-Gall et de Thurgovie, de même que dans la principauté du Liechtenstein, plus de la moitié des élèves qui composent les classes aux exigences élémentaires sont issus de milieux socio-économiques défavorisés. En Suisse alémanique, la part des élèves socialement désavantagés dans les classes aux exigences élémentaires est nettement plus importante qu'en Suisse romande. Dans les cantons de Vaud et de Fribourg (partie francophone), cette proportion correspond à un tiers à peine de la population scolaire. Par ailleurs, c'est dans ces deux mêmes cantons que la part des élèves bénéficiant d'un environnement social privilégié est la plus élevée. Reste qu'aucun canton ne présente une part exceptionnellement importante d'élèves évoluant dans un milieu privilégié dans les classes aux exigences élémentaires. Dans la principauté du Liechtenstein, pour ainsi dire aucun élève issu de milieux sociaux privilégiés ne fréquente les classes/écoles dispensant un enseignement aux exigences élémentaires, alors que dans le canton de Vaud, cette part s'élève à 12%.

La figure 6.19 présente la répartition des élèves selon leur origine sociale dans les classes aux exigences élevées du système à trois niveaux d'exigences. Dans le canton de Zurich, 69% de la population de ces classes bénéficient d'un environnement social privilégié, contre 2% issus d'un milieu défavorisé. Dans les cantons de Vaud et de Berne (partie alémanique), ainsi que dans la principauté du Liechtenstein, cette proportion est également supérieure ou égale à 50%. Elle est relativement faible dans la partie alémanique du Valais, puisque la part d'élèves issus de milieux socio-économiques privilégiés s'élève à 30%.

6.4 Conclusion

La comparaison internationale a révélé l'étroite corrélation existant en Suisse entre l'origine sociale et les performances scolaires (OCDE 2001, 2004). Ce constat constitue un problème pour le système éducatif dans la mesure où la cause est imputable au système à proprement parler, en d'autres termes si cette corrélation est renforcée par des caractéristiques inhérentes au système. Il en résulte alors une répartition inégale des chances au sein même du système éducatif, d'une part, et une mauvaise exploitation du

potentiel des enfants et des jeunes, d'autre part. De tels mécanismes ont un effet particulièrement discriminant dans les écoles ou les classes composées en fonction de critères d'ordre socio-économique. Lorsque la part des élèves issus de milieux défavorisés est très importante, la composition socio-économique d'une école ou d'une classe peut se traduire par la dégradation des performances scolaires. Ainsi, une forte proportion d'enfants socialement désavantagés dans les classes aux exigences élémentaires peut être considérée comme un handicap.

Dans les classes aux exigences élémentaires, les conditions d'apprentissage présentent une qualité moindre du fait du système éducatif. Replacée dans une perspective sociale globale, la ségrégation de la population scolaire en fonction de facteurs liés à l'origine sociale peut être considérée comme une mauvaise exploitation du capital humain. La politique en matière d'éducation vise donc habituellement à accroître le niveau de formation général et à réduire les différences de performances entre les groupes socio-économiques (OCDE 2001, p. 203). Un objectif surtout atteint dans certains cantons de Suisse romande.

L'évaluation des systèmes éducatifs cantonaux à la lumière des résultats obtenus dans le cadre de PISA varie selon les critères utilisés. Les cantons de Fribourg (partie francophone), de Saint-Gall et de Thurgovie réalisent les meilleurs résultats pour ce qui est des compétences moyennes en mathématiques. Les valeurs moyennes cantonales sont supérieures à 550 points[24], contre 508 points «seulement» pour le canton de Genève. Quoi qu'il en soit, il convient de préciser que, dans les cantons ayant pris part à l'enquête, la moyenne des compétences en mathématiques à la fin de la neuvième année est comparativement élevée et souvent nettement supérieure à la moyenne des pays de l'OCDE. Par ailleurs, les différences entre les cantons de Suisse en terme de compétences en mathématiques sont plutôt faibles. Mesurés à l'aune de la corrélation entre l'origine sociale de la population scolaire et les compétences en mathématiques, les meilleurs résultats reviennent aux cantons du Jura, de Fribourg (partie francophone) et du Tessin. Une amélioration d'un point de l'indice de l'environnement socio-économique des élèves induit une progression des compétences en mathématiques de moins de 25 points. Dans le canton de Zurich, cette augmentation est en revanche égale à 40 points.

Ainsi que le concluait déjà le premier rapport national de PISA 2003, le modèle coopératif permet de réduire la corrélation entre l'origine sociale de la population scolaire et les compétences en mathématiques (Moser et Berweger 2004, p. 53). Il ne serait toutefois guère judicieux de transposer ces données récoltées à l'échelle de la Suisse aux différents systèmes éducatifs cantonaux. Dans la partie francophone du canton de Fribourg, en effet, la relation comparativement faible entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques se vérifie dans le système à trois niveaux d'exigences, alors que, dans le canton du Jura, c'est dans le modèle coopératif qu'elle se confirme. Les résultats recensés dans les cantons de Fribourg, du Jura et du Valais prouvent en outre que, à l'échelle suisse également, la maximisation des compétences moyennes en mathématiques et la diminution de la ségrégation scolaire sont deux notions qui ne sont pas incompatibles (OCDE 2004).

La corrélation entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques est plus forte dans tous les cantons ayant adopté en majorité le système à trois niveaux d'exigences qu'à l'échelle de la Suisse. Elle est en revanche plus faible qu'au niveau national dans les modèles coopératifs, à l'exception du modèle intégré du canton de Zurich. La corrélation étroite entre la composition socio-économique de la population scolaire et les compétences en mathématiques résulte de la répartition des élèves dans des niveaux d'exigences distincts. En revanche, cette relation n'est pas aussi importante dans la plupart des classes hétérogènes du modèle coopératif, car les élèves sont issus de milieux sociaux très divers.

Dans plusieurs cantons de Suisse alémanique, la part des élèves issus de milieux sociaux défavorisés représente plus de 50% dans les classes aux exigences élémentaires. La proportion des élèves issus de milieux sociaux privilégiés est, quant à elle, inférieure à 10%. La relation entre l'origine sociale et le niveau d'exigences est inversée dans les classes aux exigences élevées. Selon les études de l'OCDE – et même si elle reflète fidèlement les aptitudes des élèves –, cette situation est loin d'être satisfaisante

[24] Ce nombre de points est certes plus élevé que celui des pays arrivant en tête de classement, à savoir Hong Kong-Chine et la Finlande. Toutefois, la comparaison avec d'autres pays n'apparaît guère utile dans la mesure où la comparaison internationale a porté sur des élèves âgés de 15 ans et la comparaison nationale, sur des élèves de neuvième année.

pour un système éducatif: «L'effet conjugué du statut socio-économique des effectifs des établissements peut exercer une influence appréciable sur la performance des élèves et, généralement, cet impact sur les scores théoriques des élèves est supérieur à celui du milieu familial personnel des élèves (…). Le résultat net de cet effet est le suivant: dans les pays où l'on observe une grande ségrégation socio-économique, les élèves issus de milieux socio-économiques défavorisés affichent un rendement inférieur. Ce constat indique qu'une certaine part de l'inégalité des résultats (…) est associée à l'inégalité des chances. Conséquence de cette situation, la réserve de talents reste inexploitée et les ressources humaines sont galvaudées.» (OCDE 2001, p. 230). Si l'on prend au sérieux la corrélation étroite entre l'origine sociale et les performances scolaires en tant que critère de qualité d'un système éducatif, alors des réformes s'imposent dans le degré secondaire I.

7 Maîtrise des technologies de l'information et de la communication (TIC)

Erich Ramseier et Thomas Holzer

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) connaissent un développement et une diffusion si rapides qu'elles placent la société moderne et ses membres face à de nouveaux défis. Pour suivre la marche du progrès dans ce domaine, aussi bien dans le cadre professionnel que privé, il faut posséder une solide formation de base et être à même de poursuivre l'apprentissage de ces technologies tout au long de l'existence. A l'évidence, l'école, dont la mission est aussi de transmettre aux enfants et aux jeunes des connaissances élémentaires dans le secteur des TIC, assume à cet égard une responsabilité particulière.

Dans PISA 2003, nous avons renoncé à procéder à un relevé exhaustif des compétences en TIC. Toutefois, des indicateurs importants des compétences élémentaires en TIC ont été relevés. Ils concernent notamment l'intérêt pour cette matière en tant que source de motivation et différentes aptitudes techniques que les élèves ont dû eux-mêmes évaluer. Des données précises sur l'utilisation des TIC ont en outre été collectées, car elles peuvent être révélatrices des connaissances informatiques de base. Ces informations viennent compléter les enquêtes déjà effectuées en ce sens dans des écoles suisses (Niederer et al. 2002).

Les jeunes scolarisés en Suisse ont-ils accès à un ordinateur? Dans quel but recourent-ils à Internet et à l'ordinateur? Comment les jeunes évaluent-ils leurs aptitudes? Peut-on parler en Suisse de «fossé numérique» (ETS 2002; Blömeke 2004) divisant la société en deux, avec d'un côté ceux qui peuvent accéder aux nouvelles technologies et de l'autre ceux qui en sont exclus? Dans quelle mesure l'école contribue-t-elle à familiariser les jeunes avec les TIC? Y a-t-il un lien entre l'utilisation de l'ordinateur et les compétences en lecture, en mathématiques et en sciences? Toutes ces questions seront étudiées ci-après, non seulement aux niveaux national et cantonal, mais aussi à l'échelle internationale, car le thème de l'utilisation des ordinateurs n'a pas été traité dans le premier rapport national consacré à l'enquête PISA 2003 (Zahner Rossier et al. 2004).

7.1 Maîtrise des TIC en comparaison internationale

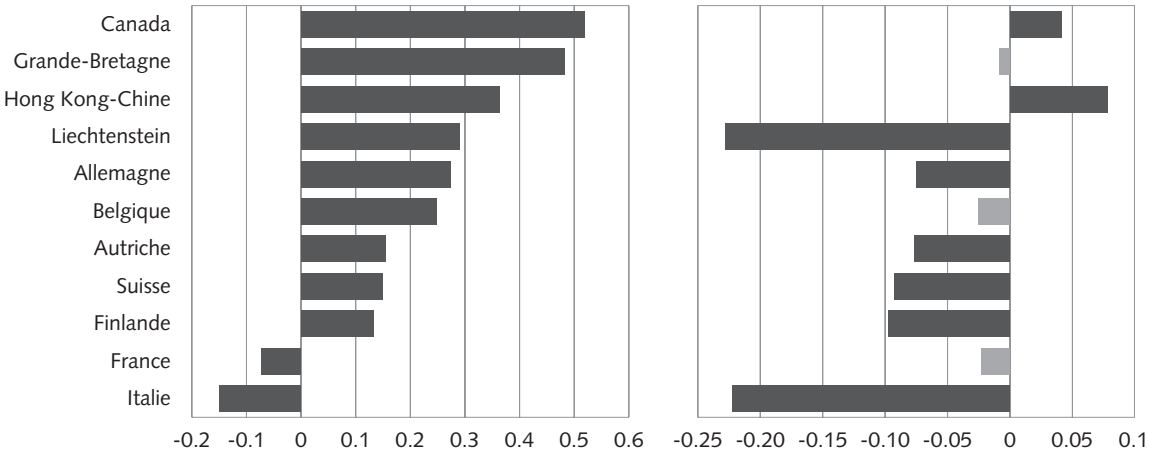
Ce sous-chapitre fournit des indications de base sur la disponibilité des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) ainsi que sur leur utilisation en Suisse et dans les pays de comparaison[25]. L'aisance avec laquelle les jeunes âgés de 15 ans manient les TIC et les différences observées entre les sexes y sont également étudiées.

La figure 7.1 donne des précisions sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication auxquelles les jeunes ont accès à la maison. Les barres situées dans la partie gauche du graphique fournissent pour chaque pays la moyenne d'un indice indiquant si les jeunes ont accès à un ordinateur à la maison pour faire leurs devoirs, s'ils disposent de didacticiels et s'ils sont raccordés à Internet. L'indice a été conçu de telle sorte que la moyenne des pays de l'OCDE se situe à zéro (info 7.1). La partie droite du graphique montre les différences entre filles et garçons.

A l'exception de la France et de l'Italie, tous les pays de comparaison se situent au-dessus de la moyenne de l'OCDE. Les jeunes scolarisés en Suisse disposent en moyenne de la même infrastructure en TIC que ceux d'Autriche et de Finlande. Pour les autres pays, le taux d'équipement s'avère sensiblement supérieur. Les écarts observés entre les sexes présentent une image différenciée. Si, à Hong Kong-Chine et au Canada, les filles ont un plus large accès aux ressources TIC que les garçons, on ne constate

25 Voir le glossaire pour les pays de comparaison.

Figure 7.1: Disponibilité des ressources TIC à la maison selon les pays de comparaison, PISA 2003



Remarque: A gauche: moyenne par pays de l'indice des ressources TIC disponibles à la maison (voir l'info 7.1); à droite: différences selon le sexe (négatif: les filles disposent de moins de ressources; barres foncées: différences statistiquement significatives).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour les élèves de 15 ans – OFS/CDIP, 2004*

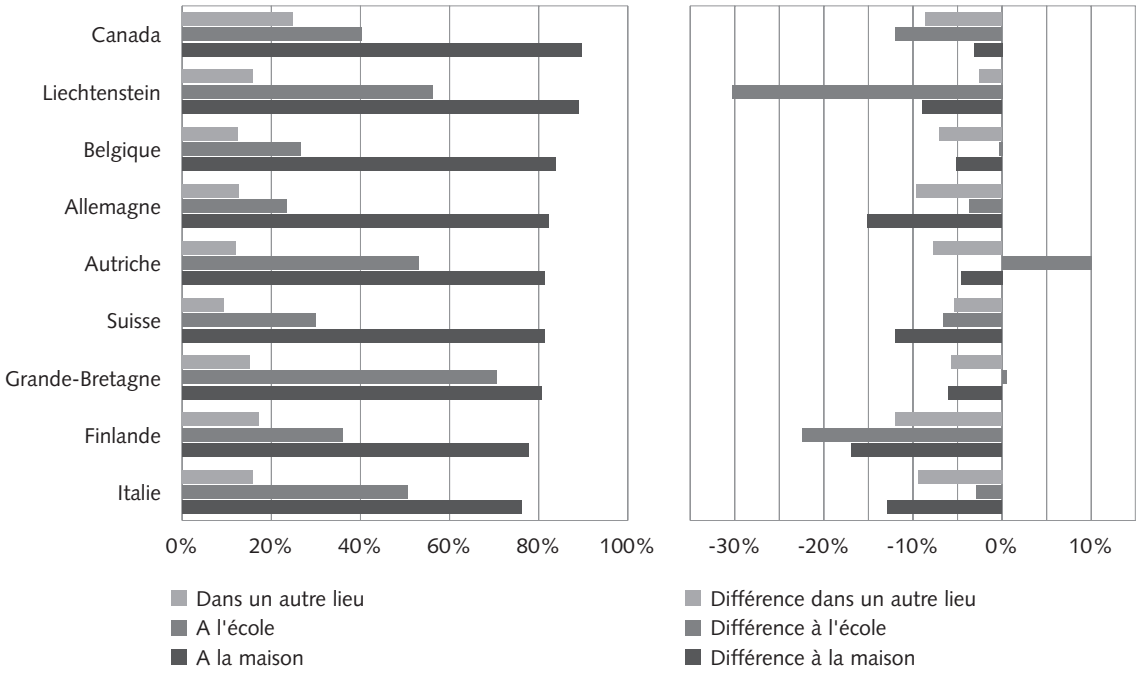
INFO 7.1
Indices se rapportant au type d'utilisation de l'ordinateur et au maniement des TIC

Les indices regroupent plusieurs questions émanant du questionnaire destiné aux élèves. Ils ont été conçus de telle sorte que la moyenne des pays de l'OCDE se situe à zéro et que près de deux tiers des jeunes présentent des valeurs entre -1 et +1. Les valeurs supérieures indiquent une utilisation plus fréquente ou une plus grande aisance.

L'appréciation de l'utilisation s'est faite sur une échelle de cinq niveaux allant de «presque chaque jour» à «jamais». L'utilisation des programmes et d'Internet a été évaluée dans les deux cas à l'aide de six questions (cf. figure 7.7). Le terme Internet recouvre les activités suivantes: utilisation comme moteur de recherche pour obtenir des informations sur des personnes, des thèmes et des idées, utilisation dans le cadre d'un travail de groupe, téléchargement de logiciels, téléchargement de musique, communication par voie électronique (chat ou courriel), jeux sur ordinateur.

L'aisance dans le maniement des TIC a été évaluée sur une échelle de quatre niveaux allant de «Je peux très bien le faire tout(e) seul(e)» à «Je ne sais pas ce que cela signifie». En ce qui concerne les tâches de routine, onze opérations ont été passées en revue: démarrer un jeu sur ordinateur, ouvrir un fichier, créer ou traiter un document, parcourir un document de bas en haut ou de haut en bas à l'aide de la barre de défilement, copier un fichier à partir d'une disquette, enregistrer un fichier ou un document, imprimer un fichier ou un document, supprimer un fichier ou un document, déplacer un fichier, jouer à un jeu, dessiner à l'aide de la souris. L'aisance avec laquelle les élèves manient Internet a été évaluée à l'aide de cinq questions: accéder à Internet, copier ou télécharger des fichiers à partir d'Internet, joindre un document ou un fichier à un courrier électronique, télécharger de la musique à partir d'Internet, écrire et envoyer un courriel.

Figure 7.2: Utilisation de l'ordinateur à la maison, à l'école et dans un autre lieu selon les pays de comparaison, PISA 2003



Remarque: A gauche: pourcentage d'élèves de 15 ans qui utilisent un ordinateur plusieurs fois par semaine dans les lieux cités. A droite: différence de pourcentage entre les filles et les garçons. Les valeurs négatives signifient que les filles sont moins nombreuses que les garcons à utiliser un ordinateur plusieurs fois par semaine.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour les élèves de 15 ans – OFS/CDIP, 2004*

aucune différence à ce niveau en Belgique, en France et en Grande-Bretagne. En Allemagne, en Autriche, en Finlande, en Italie, au Liechtenstein et en Suisse, en revanche, les garçons disposent d'un meilleur équipement en TIC. Il existe une corrélation modérée entre la disponibilité moyenne des TIC dans un pays donné et les différences observées entre filles et garçons ($r = 0.54$): plus la disponibilité est élevée, moins les filles se trouvent défavorisées.

7.1.1 Lieu d'utilisation

La figure 7.2 indique combien de jeunes utilisent plusieurs fois par semaine un ordinateur à la maison, à l'école ou dans un autre lieu[26] et quelles sont les différences observées à ce niveau entre filles et garçons.

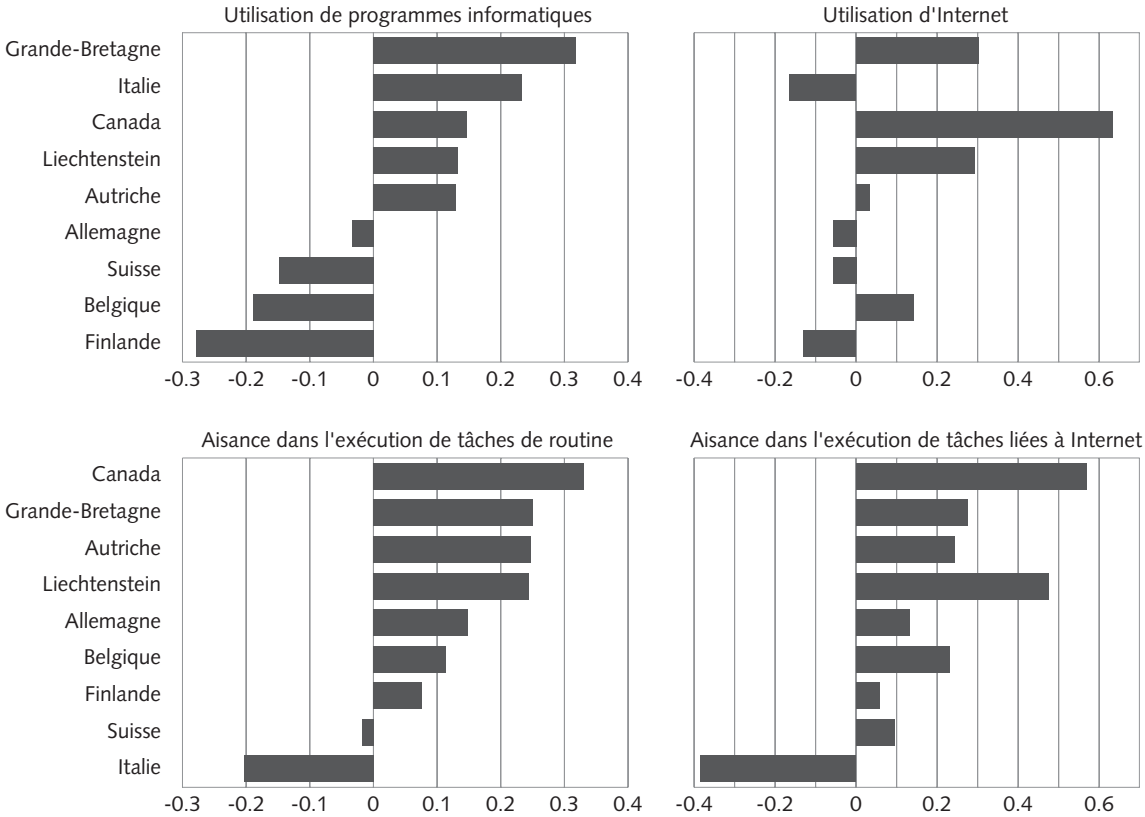
Dans tous les pays de comparaison, plus de trois quarts des élèves de quinze ans utilisent un ordinateur plusieurs fois par semaine à leur domicile, la proportion variant entre 75% dans le cas de l'Italie et 90% pour le Canada. Les différences apparaissent nettement plus marquées en ce qui concerne la fréquence d'utilisation à l'école. Si, en Grande-Bretagne, plus de 70% des jeunes se servent d'un ordinateur plusieurs fois par semaine dans leur établissement scolaire, ils sont moins de 25% à faire de même en Allemagne. Au Liechtenstein, en Autriche et en Italie, ces valeurs sont supérieures à 50%. La Suisse et la Belgique affichent des taux comparativement bas (30% et 27%). Enfin, c'est au Canada (25%) que les jeunes utilisent le plus fréquemment un ordinateur dans un autre endroit – p. ex. cybercafé – et en Suisse, le plus rarement (9%). Les autres pays se situent dans une fourchette allant de 12% à 17%.

7.1.2 Type d'utilisation et aisance dans le maniement de l'ordinateur

La figure 7.3 donne des précisions sur l'utilisation des programmes informatiques et d'Internet (jeux compris). Elle renseigne également sur l'aisance avec laquelle les élèves effectuent des tâches de routine sur

[26] Aucune information n'est disponible pour la France et Hong Kong-Chine. Les données présentées dans les figures suivantes proviennent d'un module supplémentaire du questionnaire destiné aux élèves, qui n'a pas été utilisé dans ces deux pays.

Figure 7.3: Type d'utilisation de l'ordinateur et aisance dans le maniement des TIC selon les pays de comparaison, PISA 2003



Remarque: Indices avec moyenne de l'OCDE égale à 0 et écart-type de 1; voir l'info 7.1.

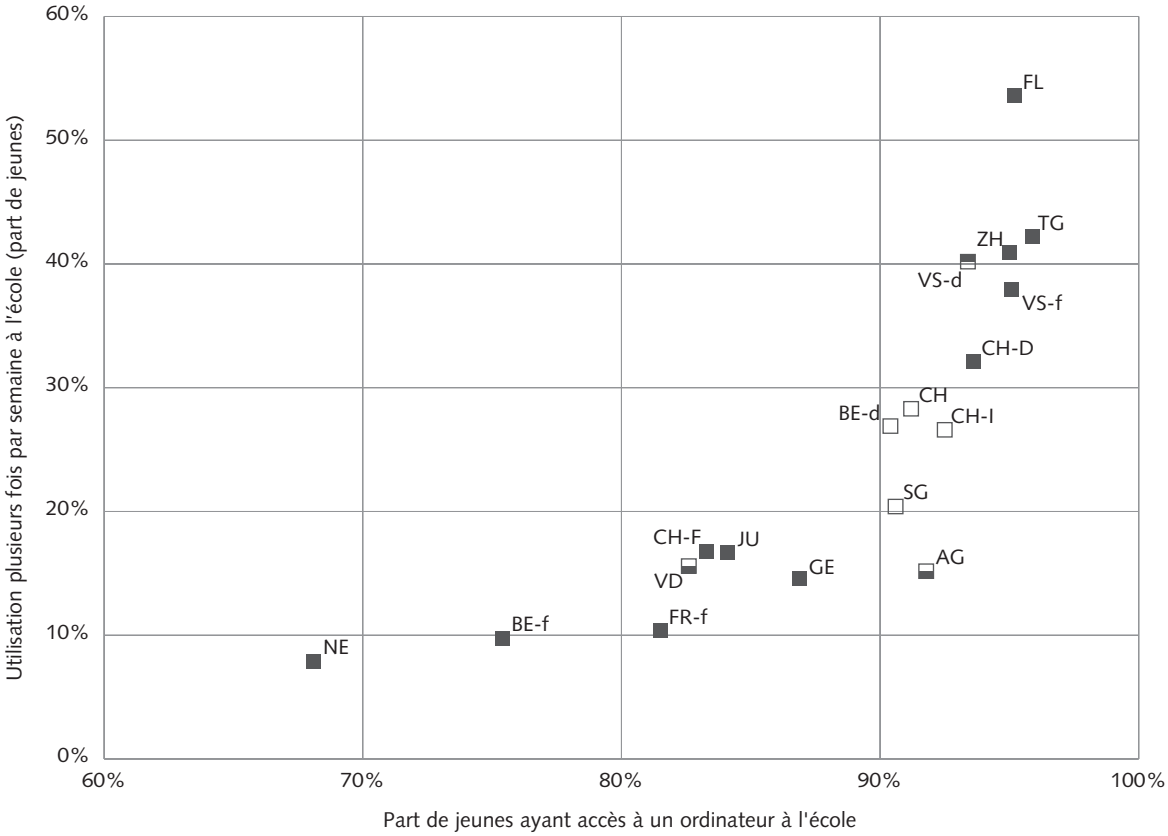
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour les élèves de 15 ans – OFS/CDIP, 2004*

l'ordinateur et manient Internet. Dans le cadre de la «computer literacy», il serait intéressant de savoir dans quelle mesure les jeunes sont *effectivement* à même d'utiliser un ordinateur. La résolution de problèmes spécifiques aux TIC aurait pu permettre de le vérifier. Cette option n'a cependant pas été retenue dans PISA 2003. En lieu et place, les jeunes ont été priés d'indiquer l'aisance avec laquelle ils pouvaient effectuer certaines opérations informatiques. Bien que la manière dont les élèves évaluent leur comportement dans ce domaine soit liée à la confiance qu'ils ont en eux, elle devrait donner une image relativement fidèle de leurs aptitudes réelles. Afin de souligner cette dimension comportementale, nous préférons parler ici «d'aisance dans le maniement des TIC» plutôt que de capacités et de connaissances. Le même raisonnement est suivi entre autres par Levine et Donitsa-Schmidt (1997), qui voient même dans de telles auto-évaluations des indicateurs des compétences informatiques.

L'emploi de programmes informatiques s'avère surtout important dans les pays où les ordinateurs sont souvent utilisés à l'école, c'est-à-dire en Grande-Bretagne, en Italie, au Canada et au Liechtenstein (r=0.81). Sur ces deux points, la Suisse apparaît non seulement à la traîne par rapport aux pays de comparaison, mais se situe aussi sensiblement endessous de la moyenne de tous les pays de l'OCDE. En outre, l'utilisation moins fréquente de programmes informatiques en Suisse se traduit par une aisance bien moins grande des jeunes dans l'exécution de tâches de routine sur ordinateur par rapport à l'ensemble des pays de comparaison (Italie exceptée). Un constat qui donne à réfléchir si l'on considère que, dans le monde du travail d'aujourd'hui et pour la plupart des emplois, il est devenu indispensable de disposer d'un minimum de connaissances informatiques.

On relève pour les différents pays une forte corrélation entre la moyenne relative à l'utilisation d'In-

Figure 7.4: Utilisation et disponibilité des ordinateurs à l'école, par canton et par région, PISA 2003



Remarque: Les cantons qui se différencient de manière significative de la moyenne suisse sont signalés par une coloration noire de leur position, horizontale, verticale ou combinée. Le canton du Tessin n'est pas représenté, car sa position est pratiquement identique à celle de la Suisse italienne (CH-I).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

ternet et celle concernant l'aisance dans le maniement des applications Internet (r = 0.84). Plus le recours à Internet est fréquent, plus les élèves se sentent sûrs d'eux-mêmes dans ce domaine. En Suisse, les jeunes utilisent Internet aussi souvent qu'en Allemagne, mais plus fréquemment qu'en Finlande et en Italie. Les élèves des autres pays de comparaison font une utilisation sensiblement plus intensive d'Internet, les jeunes du Canada apparaissant de loin comme les plus assidus.

S'agissant de l'utilisation d'Internet, on observe dans tous les pays de comparaison des différences importantes entre les sexes. Les garçons utilisent nettement plus souvent Internet que les filles. Dans tous les pays de comparaison, ils font aussi montre de beaucoup plus d'aisance en la matière. Toutefois, les écarts entre filles et garçons s'avèrent plus marqués – à l'exception de la Finlande – au niveau de l'utilisation d'Internet que de l'aisance dans son maniement.

7.2 Utilisation des ordinateurs en Suisse

A la différence de la comparaison internationale présentée ci-dessus, les évaluations suivantes se rapportent toutes à des élèves de neuvième. En se référant ainsi à un niveau scolaire donné, il apparaît plus facile de tirer des conclusions sur l'école et sur son action.

7.2.1 Disponibilité et utilisation des TIC à l'école

Quel est le degré de diffusion des ordinateurs dans les classes de neuvième de l'école obligatoire et à quelle fréquence sont-ils utilisés? La figure 7.4 montre en abscisse (axe horizontal), la part de jeunes par canton et région qui déclarent avoir *accès* à un ordinateur à l'école. Ce chiffre est de 91% dans toute la Suisse. Il est inférieur à 80% uniquement dans le canton de Neuchâtel et dans la partie francophone du canton de Berne. Dans tous les cantons de

Suisse alémanique et de Suisse italienne, cette proportion dépasse les 90%. A l'exception du Valais, la Suisse romande accuse un retard dans ce domaine. Ces disparités régionales viennent confirmer les constatations de Niederer et al. (2002, p. 20 s., 29) selon lesquelles l'équipement informatique et Internet du degré secondaire I en Suisse alémanique est supérieur à celui de la Suisse romande.

Les données en ordonnée (axe vertical) indiquent la part de jeunes, dans une région ou un canton, utilisant un ordinateur plusieurs fois par semaine à l'école. Ce chiffre atteint 28% pour l'ensemble de la Suisse. Les différences entre les cantons apparaissent ici beaucoup plus importantes que celles observées pour la disponibilité des ordinateurs. On constate une nouvelle fois que la Suisse romande (17%) accuse un net retard par rapport à la Suisse alémanique et à la Suisse italienne (respectivement 32% et 27%). Comparée à celle de l'année 2000 (Huber et Ramseier 2002), l'intensité d'utilisation n'a guère évolué en Suisse italienne et en Suisse romande, alors qu'elle a connu une hausse considérable et statistiquement significative en Suisse alémanique.

La mise à disposition de matériel informatique est une condition essentielle à l'utilisation des ordinateurs à l'école. On constate ainsi dans la figure 7.4 une forte corrélation entre la disponibilité et l'utilisation des ordinateurs dans les cantons ($r=0.80$ pour tous les cantons et le Liechtenstein). La disponibilité du matériel (ou plutôt son manque de disponibilité) est surtout un critère pertinent dans les cantons où moins de 90% des jeunes ont accès à un ordinateur à l'école. Au-delà de cette limite de 90%, la simple disponibilité ne constitue plus un élément décisif pour l'utilisation des ordinateurs: les différences relevées à ce niveau entre les cantons sont en effet trop minimes. Les chiffres relatifs à l'utilisation varient par contre considérablement: 54% des jeunes se servent plusieurs fois par semaine d'un ordinateur à l'école dans la principauté du Liechtenstein, contre seulement 15% dans le canton d'Argovie.

7.2.2 Utilisation de l'ordinateur selon l'origine et le sexe: influence de l'école

Jusqu'à quel point le sexe et l'origine sociale des jeunes peuvent-ils exercer une influence sur l'utilisation de l'ordinateur? Dans quelle mesure peut-on parler de «fossé numérique» en se basant sur ces caractéristiques? L'école contribue-t-elle à réduire un éventuel clivage?

Le tableau 7.1 indique la fréquence d'utilisation de l'ordinateur à la maison et à l'école en fonction du sexe et de l'origine. Dans l'ensemble, les différences n'apparaissent pas très marquées. Si l'on se base sur la fréquence d'utilisation, on ne peut véritablement parler de «fossé numérique» parmi les jeunes de Suisse. Toutefois, c'est au niveau de l'utilisation *à la maison* que l'on constate les différences auxquelles on pouvait s'attendre: les garçons utilisent l'ordinateur de manière beaucoup plus intensive que les filles, et les jeunes Suisses s'en servent plus fréquemment que les ressortissants étrangers; un milieu social aisé et la fréquentation d'une classe/d'un établissement scolaire à exigences élevées vont de pair avec une utilisation plus intensive de l'ordinateur à la maison.

Etant donné que les caractéristiques considérées sont interdépendantes, nous avons étudié dans le cadre d'une analyse de régression si, prises séparément, elles pouvaient avoir une incidence sur l'utilisation à la maison alors même que les autres paramètres restaient constants. Le résultat est clair: à l'exception de l'origine immigrée des élèves, toutes les caractéristiques ont, de manière isolée, une influence sur l'utilisation de l'ordinateur à la maison. Le sexe joue à cet égard un rôle particulièrement important.

En ce qui concerne la fréquence d'utilisation de l'ordinateur *à l'école*, les caractéristiques ont un impact différent. Les jeunes issus d'un milieu social défavorisé utilisent l'ordinateur *plus fréquemment* à l'école que ceux évoluant dans un milieu privilégié, alors que la tendance s'inverse pour l'utilisation à la maison. On obtient le même phénomène si l'on considère le type d'établissement scolaire: les ordinateurs sont utilisés de manière beaucoup plus intensive dans les classes/établissements à exigences élémentaires que dans celles/ceux ayant des exigences élevées. S'agissant de la différence entre les sexes, les filles affichent un retard beaucoup moins faible en ce qui concerne l'utilisation à l'école qu'à la maison. Dans l'analyse de régression, il apparaît que, pris isolément, le sexe et l'origine sociale sont aussi statistiquement significatifs. L'école vient ainsi combler d'une certaine façon les différences d'utilisation dans la sphère privée qui sont liées à des aspects sociaux.

Cette fonction de rééquilibrage de l'école se traduit aussi par le fait que les filles, les jeunes issus d'un milieu social défavorisé et les élèves fréquentant une classe/un établissement scolaire à exigences élémen-

Tableau 7.1: Utilisation de l'ordinateur à la maison et à l'école, selon l'origine, le sexe et le type d'établissement scolaire, PISA 2003

	Part de jeunes utilisant l'ordinateur plusieurs fois par semaine			
	A la maison		A l'école	
	%	SE (%)	%	SE (%)
Sexe				
Filles	74.2	(0.62)	25.0	(1.19)
Garçons	86.3	(0.48)	31.8	(1.53)
Origine sociale				
Milieu social défavorisé	73.3	(1.09)	34.1	(1.84)
Milieu social plutôt défavorisé	79.2	(0.72)	27.4	(1.45)
Milieu social plutôt privilégié	83.2	(0.73)	27.9	(1.59)
Milieu social privilégié	85.9	(0.67)	24.5	(1.39)
Origine migrante des élèves				
Au moins un parent né en Suisse	81.0	(0.51)	27.3	(1.35)
Elève né en Suisse, parents à l'étranger	80.0	(1.10)	29.3	(2.25)
Elève et parents nés à l'étranger	76.5	(1.16)	36.2	(1.97)
Type d'enseignement				
Exigences élémentaires	73.5	(0.89)	36.7	(1.77)
Exigences étendues*	82.9	(0.61)	26.7	(1.86)
Exigences élevées	84.1	(0.69)	22.2	(2.15)
Total	**80.4**	**(0.43)**	**28.5**	**(1.25)**

* Y compris 5 écoles sans mention du niveau d'exigences enseigné.

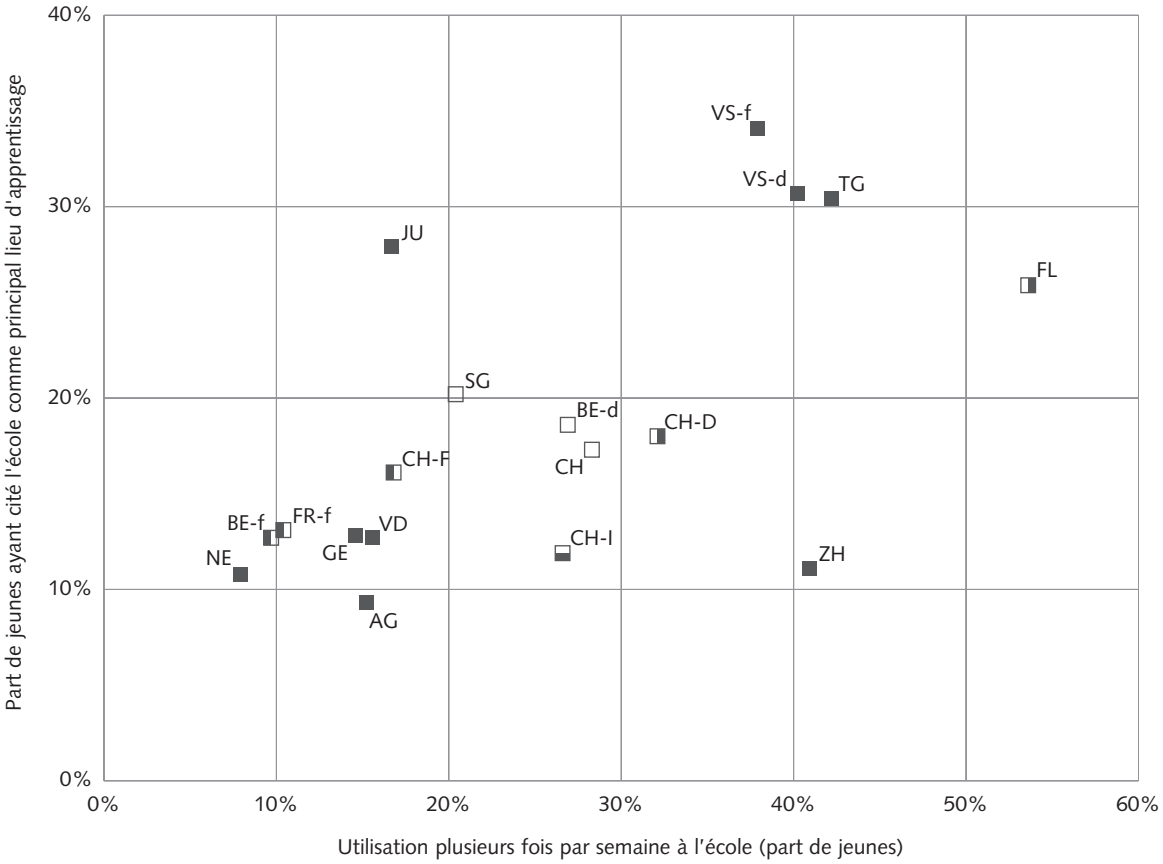
© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

taires déclarent plus souvent que les autres avoir appris surtout à l'école à se servir d'un ordinateur. Dans l'ensemble, l'école n'apparaît pas pourtant comme le principal lieu d'apprentissage: seuls 11% des jeunes affirment avoir appris surtout à l'école le maniement de l'ordinateur. Ils sont bien plus nombreux (27%) à citer le cadre familial, et un nombre particulièrement important (41%) considèrent avoir acquis l'essentiel de leurs connaissances tout seul.

Il est intéressant de noter que le rôle de l'école comme lieu d'apprentissage des TIC varie fortement d'un canton à l'autre (figure 7.5). C'est en Valais, en Thurgovie, dans le Jura et au Liechtenstein que l'influence de l'école est considérée comme la plus importante. La figure montre que l'impact scolaire sur l'apprentissage de l'informatique et la fréquence d'utilisation des ordinateurs à l'école sont, d'une manière générale, liés dans les cantons ($r = 0.63$).

L'importance accordée à l'école comme lieu d'apprentissage est aussi fonction du rôle joué par les autres sources de savoir, et cet aspect se vérifie au niveau individuel. L'appréciation de l'influence scolaire dépend plus fortement (de manière négative) de la fréquence d'utilisation à la maison ($r = -0.31$) que de la fréquence d'utilisation à l'école ($r = 0.13$). Cette corrélation donne une preuve supplémentaire de la fonction de rééquilibrage de l'école et peut aussi expliquer pourquoi dans la figure 7.5 les cantons de Zurich et du Jura se détachent nettement de la tendance générale. A Zurich, les ordinateurs sont en ef-

Figure 7.5: Importance de l'école comme principal lieu d'apprentissage et utilisation des ordinateurs à l'école, par canton et par région, PISA 2003



Remarque: Les cantons qui se différencient de manière significative de la moyenne suisse sont signalés par une coloration noire de leur position, horizontale, verticale ou combinée. Le canton du Tessin n'est pas représenté, car sa position est pratiquement identique à celle de la Suisse italienne (CH-I).

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

fet utilisés de manière intensive en dehors de l'école, alors qu'ils le sont rarement dans le Jura.

7.2.3 Types d'utilisation

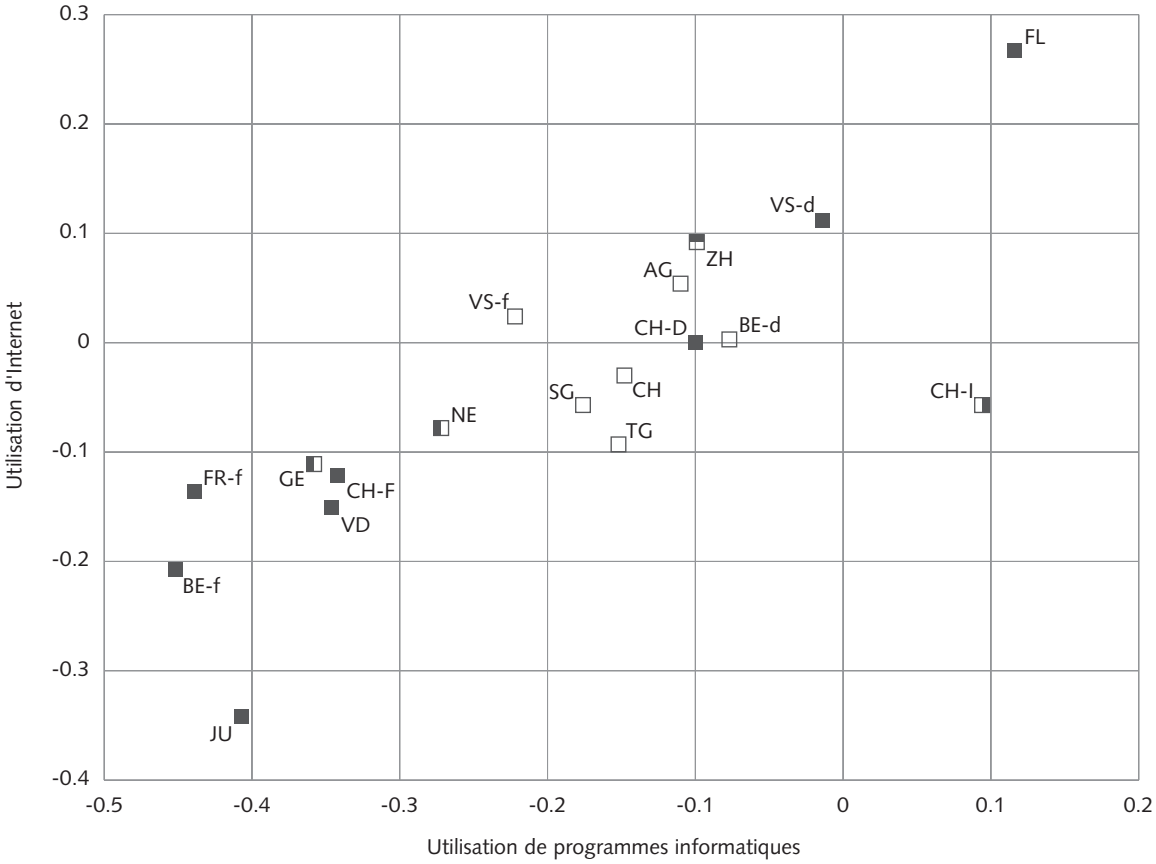
Comparaison cantonale et régionale

Les ordinateurs peuvent être utilisés à des fins très diverses. Comme cela a été mentionné au sous-chapitre 7.1, des indices se rapportant à l'utilisation de programmes informatiques et d'Internet (jeux sur ordinateur compris) ont été élaborés dans le cadre de PISA 2003. La figure 7.6 montre l'intensité avec laquelle les programmes informatiques et Internet sont utilisés dans les régions et cantons de Suisse. Les positions des cantons relatives à ces deux critères sont largement concordantes (r=0.80). Si l'on se réfère à ces deux paramètres, il apparaît que les ordinateurs sont utilisés de manière plus intensive en Suisse alémanique qu'en Suisse romande. S'agissant de l'emploi d'Internet, la partie francophone du Valais se détache une nouvelle fois de la tendance générale. Quant au Liechtenstein, il occupe une position de pointe, tous types d'utilisation confondus. Il est frappant de constater qu'en Suisse italienne les jeunes font un usage particulièrement fréquent des programmes informatiques, alors que l'utilisation d'Internet dans cette région se situe à peu près dans la moyenne suisse.

Types d'utilisation en fonction du sexe

Concernant le type d'utilisation, on retrouve chez les élèves de neuvième les mêmes différences entre filles et garçons que celles observées chez les jeunes de 15 ans au sous-chapitre 7.1. Ces écarts apparaissent d'autant plus marqués si l'on considère séparément

Figure 7.6: Utilisation d'Internet et de programmes informatiques, par canton et par région, PISA 2003



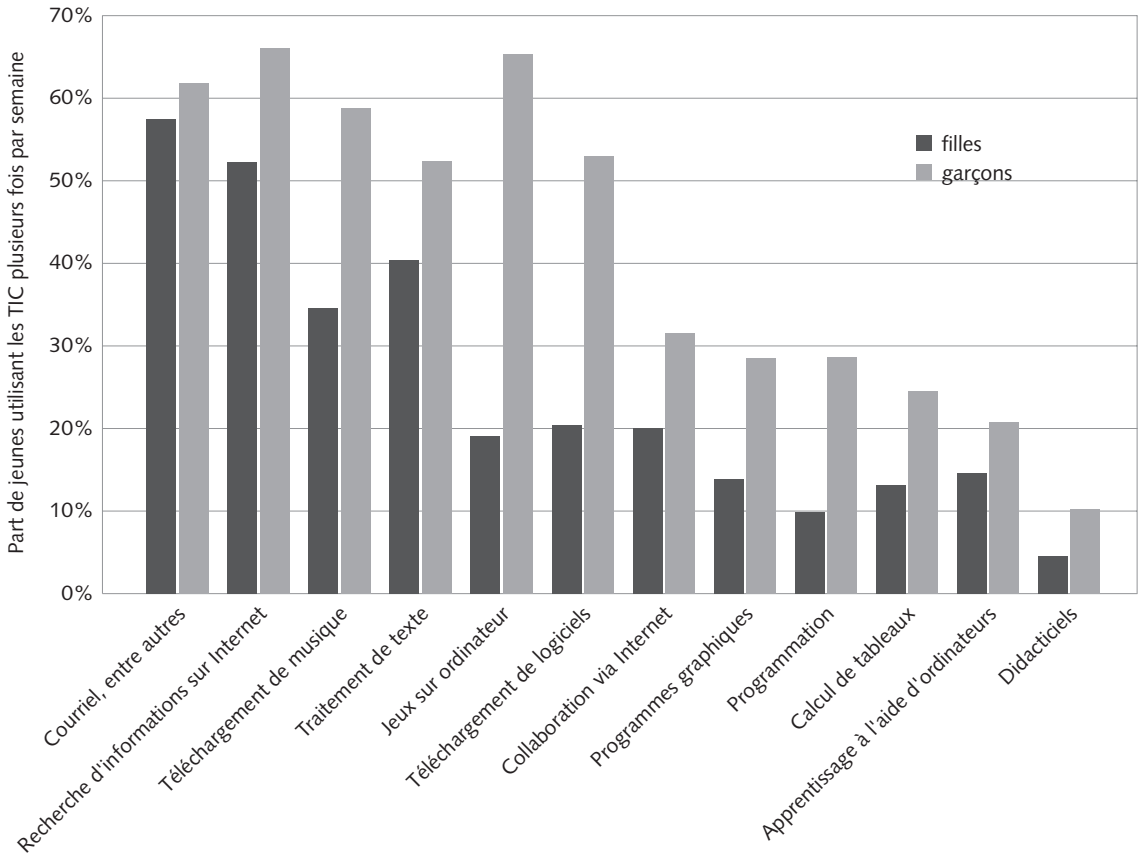
Remarque: Moyennes cantonales et régionales des indices PISA relatifs à l'utilisation de programmes informatiques et d'Internet. Voir l'info 7.1 et la remarque relative à la figure 7.4.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

chaque type d'utilisation, ainsi qu'il ressort de la figure 7.7. Les diverses applications informatiques y sont classées en fonction de la fréquence avec laquelle tous les jeunes les utilisent.

Il apparaît tout d'abord manifeste que la majorité des élèves de neuvième se servent le plus souvent de l'ordinateur pour échanger des courriels, rechercher des informations et télécharger de la musique via Internet, mais aussi pour effectuer des travaux de traitement de texte (au moins 47% utilisent ces applications plusieurs fois par semaine). Le recours à des didacticiels et, d'une manière générale, l'utilisation de l'ordinateur à des fins didactiques sont beaucoup plus rares (moins de 18%). Si elles sont statistiquement significatives, les différences entre les sexes relevées pour toutes ces applications restent – à l'exception du téléchargement de musique sur Internet – plutôt faibles. Il en va tout autrement des jeux sur ordinateur: ces derniers sont utilisés bien plus fréquemment par les garçons (65% y jouent plusieurs fois par semaine) que par les filles (19%). Les garçons sont aussi plus nombreux à télécharger des programmes à partir d'Internet et à élaborer eux-mêmes des programmes. Dans l'ensemble, ces différences d'utilisation selon le sexe reflètent la distinction établie entre l'*usage instrumental* et l'*utilisation ludique et expérimentale* (Schwab et Stegmann 2000). Les filles se servent en effet dans une large mesure du matériel informatique pour des activités et des objectifs définis dans un autre contexte. Les garçons utilisent également les ordinateurs de cette façon. Mais ils effectuent aussi plus souvent des activités directement liées à l'ordinateur (p. ex. programmation) et l'emploient de manière intensive comme un outil de loisirs. Cette analyse détaillée permet d'atténuer un peu l'impression que les filles sont désavantagées lors de l'entrée dans la vie active du point de vue de l'utilisation de l'ordinateur: elles

Figure 7.7: Fréquence d'utilisation des TIC, selon le type d'utilisation et le sexe, PISA 2003



Remarque: Types d'utilisation classés en fonction de la fréquence d'utilisation par *tous* les jeunes.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

acquièrent en réalité de l'expérience dans les domaines où elles considèrent l'ordinateur comme un outil utile.

Depuis l'année 2000 (Huber et Ramseier 2002, p. 61), l'emploi d'Internet à des fins de communication et comme source d'information a considérablement gagné en importance. Même l'usage du traitement de texte a quelque peu progressé, notamment chez les filles. Par contre, l'utilisation des autres applications n'a guère évolué.

7.3 Aisance dans le maniement des TIC et intérêt pour ce domaine

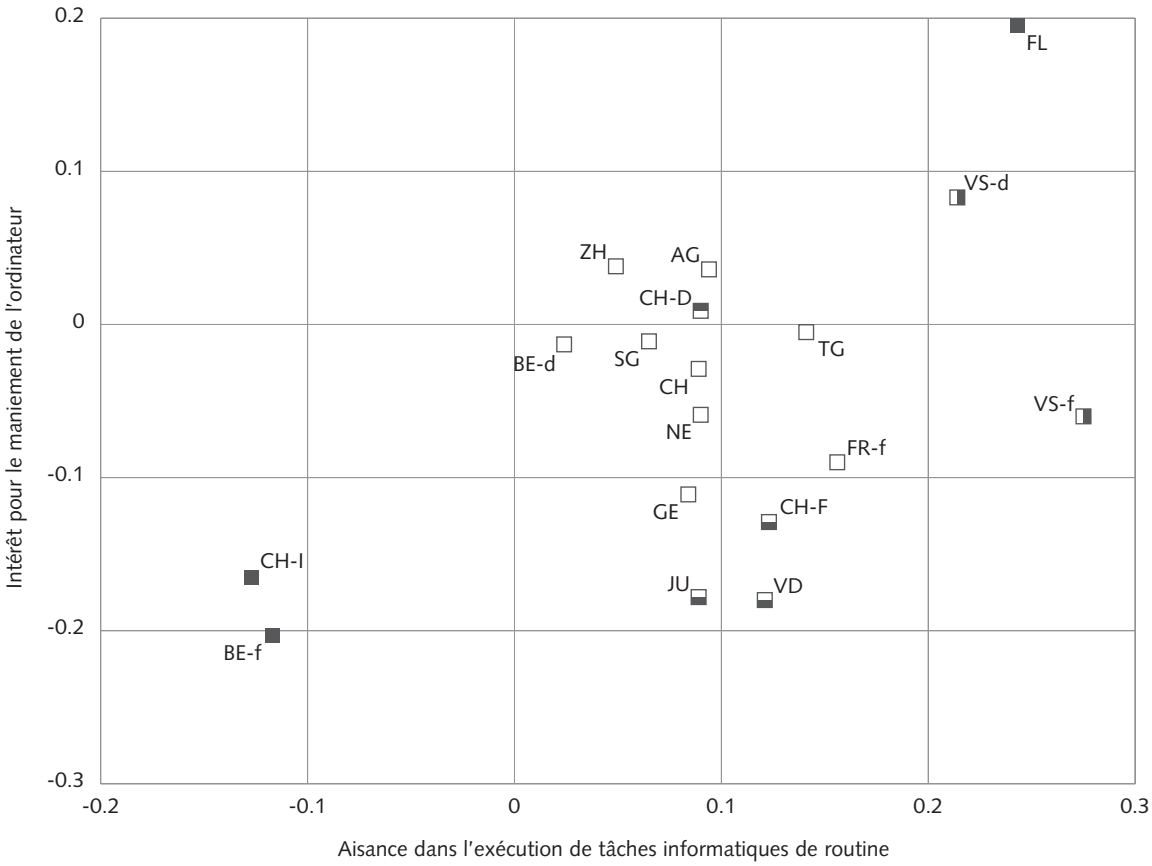
Les différences observées au niveau individuel et relatives à l'aisance dans le maniement des TIC et à l'intérêt pour ce domaine varient moins d'un canton à l'autre que la fréquence d'utilisation des ordinateurs à l'école. Bien que l'enquête ait porté sur trois aspects de l'aisance dans le maniement des TIC, un seul sera représenté ici, à titre d'exemple, avec l'intérêt montré par les jeunes pour ce domaine.

La figure 7.8 montre en abscisse (axe horizontal) que la partie francophone du canton de Berne et la Suisse italienne se distinguent par le peu d'aisance avec laquelle les jeunes estiment exécuter des tâches de routine sur ordinateur. En Valais et au Liechtenstein, les jeunes font montre en revanche d'une aisance particulièrement élevée. Les valeurs des autres cantons et régions évoluent dans une fourchette assez étroite, autour de la moyenne suisse.

Les variations entre les cantons et régions sont un peu plus marquées en ce qui concerne l'intérêt[27] pour le maniement des ordinateurs. Tous les cantons de Suisse romande et de Suisse italienne figurent juste

27 Indice constitué sur la base de réactions formulées en réponse à quatre affirmations, telles que «C'est très important pour moi de travailler sur ordinateur» et «Je pense que jouer ou travailler sur ordinateur est vraiment amusant» et conçu de telle sorte que la moyenne de l'OCDE corresponde à zéro (cf. info 7.1).

Figure 7.8: Intérêt pour le maniement de l'ordinateur et aisance dans l'exécution de tâches informatiques de routine, par canton et par région, PISA 2003



Remarque: Moyennes cantonales et régionales des indices PISA relatifs à l'intérêt et à l'aisance. Voir l'info 7.1 et la remarque relative à la figure 7.4.

© OFS/CDIP *Source: Base de données PISA de l'OCDE pour la neuvième année – OFS/CDIP, 2004*

en-dessous ou nettement en dessous de la moyenne suisse, ceux de Suisse alémanique se situant au-dessus. Une nouvelle fois, la principauté du Liechtenstein se place nettement en tête. Les positions des cantons correspondant à l'intérêt pour les ordinateurs et à l'aisance dans l'exécution de tâches de routine ont tendance à converger (r=0.56).

7.4 Utilisation des TIC et performances scolaires

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) ont une double fonction au sein de l'école. D'une part, elles représentent une discipline à part entière qui doit être enseignée. D'autre part, elles constituent des outils didactiques et des médias permettant de promouvoir l'apprentissage des matières traditionnelles. Si, en général, ces nouvelles technologies facilitent de manière décisive l'acquisition de connaissances, un lien de corrélation devrait pouvoir être établi entre la maîtrise des TIC et les performances des élèves en lecture, en mathématiques et en sciences. Cette question sera étudiée dans le présent sous-chapitre.

Un quelconque effet de l'emploi des TIC comme outil didactique devrait pouvoir être attesté par une corrélation entre l'intensité d'utilisation et les performances des élèves. On constate effectivement une interaction entre la fréquence d'utilisation des TIC *à la maison* et les performances fournies, et de manière la plus marquée en ce qui concerne les mathématiques (r=0.23). Par contre, la fréquence d'utilisation *à l'école* et l'intensité de l'utilisation d'Internet et de programmes informatiques n'ont pratiquement aucune incidence sur les performances des élèves. Une

simple corrélation ne permet toutefois pas de tirer des conclusions pertinentes, étant donné que l'utilisation des ordinateurs tout comme les performances des élèves dépendent de l'origine sociale, de l'origine immigrée, du sexe et du type d'établissement fréquenté. Si l'on contrôle l'influence de ces variables de manière statistique, la corrélation entre l'utilisation des TIC à la maison et les performances en mathématiques diminue sensiblement (r=0.11). Un lien aussi faible ne peut être révélateur d'un éventuel effet positif de l'utilisation des TIC sur les performances des élèves dans une matière, étant donné que l'origine sociale peut être seulement contrôlée de manière approximative et qu'aucune corrélation entre performances et utilisation à l'école n'est attestée.

Si l'on considère le lien entre les différentes formes d'utilisation (figure 7.7) et les performances, on constate surtout une corrélation entre l'utilisation du traitement de texte et les compétences des élèves dans une discipline donnée (r=0.14 pour les mathématiques). Cela est d'ailleurs confirmé par les résultats de PISA 2000 en Suisse alémanique. Il est intéressant de noter que, comme cela avait déjà été constaté (Ramseier 2002, p. 60), on observe une corrélation non linéaire entre la fréquence d'utilisation du traitement de texte et les performances réalisées dans une matière scolaire: si le traitement de texte est utilisé d'une fois par semaine à une fois par mois, la performance en mathématiques s'avère, après contrôle des critères relatifs à l'origine mentionnés ci-dessus, supérieure de 22 points au niveau relevé lorsque le traitement de texte n'est jamais utilisé. Les élèves qui utilisent le traitement de texte presque chaque jour ont, par contre, des résultats inférieurs de 6 points à ceux qui en font un usage modéré. Le constat est le même avec les compétences en lecture et en sciences. Le fait que ce résultat ait, d'une part, été confirmé dans les trois disciplines, et, d'autre part, aussi bien en 2000 qu'en 2003 atteste sa stabilité. Le traitement de texte est une application élémentaire des TIC qui ne laisse pas présager une révolution didactique basée sur les ordinateurs. Le lien qui a été établi pourrait cependant indiquer qu'une utilisation simple et ciblée des TIC favorise l'acquisition de connaissances. Malgré les contrôles statistiques effectués, on ne peut pourtant pas exclure la possibilité que les élèves particulièrement brillants utilisent plus souvent que les autres les TIC de manière simple et ciblée.

La corrélation entre *aisance* dans le maniement des TIC et performances des élèves dans les différentes disciplines peut elle aussi être étudiée. Ainsi, l'aisance dans l'exécution de tâches de routine sur ordinateur est corrélée le plus fortement avec les performances en mathématiques (r=0.33) et les autres matières, tandis que l'aisance dans l'exécution de tâches difficiles sur ordinateur présente la corrélation la plus faible (r=0.14). La corrélation avec l'aisance dans le maniement d'Internet se situe à mi-chemin. Ces liens subsistent même après contrôle des critères d'origine (r=0.21 et r=0.08). Les résultats ainsi obtenus vont dans la même direction que ceux concernant le traitement de texte. C'est l'aisance qu'affichent les élèves dans l'utilisation des fonctions TIC de base – et non des connaissances ou compétences en TIC spécifiques – qui va de pair avec la réalisation de bonnes performances.

7.5 Conclusion

Pour évoluer dans le monde du travail d'aujourd'hui et exploiter les possibilités offertes par la société de la connaissance, il est important de pouvoir manier facilement un ordinateur. Il est donc regrettable qu'en comparaison internationale, la Suisse ne figure pas en bonne place en ce qui concerne la fréquence d'utilisation des ordinateurs à l'école, l'utilisation des programmes informatiques par des jeunes de 15 ans et l'aisance avec laquelle ces jeunes se servent de programmes informatiques. Dans ce contexte, il faut appeler à une utilisation plus intense des ordinateurs dans les écoles suisses. Les cantons où les besoins en la matière sont les plus importants sont indiqués dans le sous-chapitre 7.2.

L'aisance avec laquelle les élèves de neuvième année manient les TIC varie fortement d'un canton à l'autre. La plupart des cantons de Suisse alémanique sont à cet égard mieux lotis que ceux de Suisse romande. Comme cela avait déjà été le cas il y a trois ans, on relève aussi des différences considérables entre filles et garçons en ce qui concerne l'utilisation des ordinateurs et l'aisance dans leur maniement. Elles se rapportent surtout à une utilisation ludique et expérimentale (jeux, programmation, etc.) et, dans une moindre mesure, à un usage instrumental.

S'agissant de l'emploi de l'ordinateur à la maison, les chiffres parlent nettement en faveur des jeunes issus d'un milieu social privilégié, des jeunes de natio-

nalité suisse, des garçons et des élèves fréquentant une classe/un établissement scolaire à exigences élevées. La situation est différente pour ce qui est de la fréquence d'utilisation à l'école. Le retard des filles y est moins important. Et l'on constate que les jeunes évoluant dans un milieu social défavorisé et ceux fréquentant une classe/un établissement scolaire à exigences élémentaires utilisent les ordinateurs de manière plus intensive que les autres. D'après les indications fournies par les jeunes, l'école apparaît comme un lieu d'apprentissage de l'informatique plus important pour ces groupes que pour les autres. Ceci montre que l'école comble dans une certaine mesure les retards accumulés dans le maniement des ordinateurs. Ce constat pourrait inciter les cantons qui utilisent plutôt rarement les ordinateurs dans le cadre scolaire à œuvrer davantage pour leur emploi à l'école.

L'enquête met en évidence une corrélation positive entre une utilisation simple et modérée des TIC et les performances des élèves. Cette corrélation ne peut prouver l'efficacité particulière d'un enseignement fortement axé sur les TIC, étant donné qu'elle ne se rapporte pas de manière spécifique à l'utilisation des TIC à l'école. Une telle efficacité ne peut toutefois pas non plus être mise en évidence sur la base de l'enquête PISA, car l'utilisation actuelle des ordinateurs est comparée avec des compétences de base très larges qui ont été acquises au fil des années.

Résumé et discussion

Urs Moser

PISA dans les grandes lignes

Le programme PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves) renseigne tous les trois ans sur l'état des connaissances des jeunes à la fin de la scolarité obligatoire et permet d'évaluer s'ils sont bien préparés à relever les défis qui les attendent. Il s'intéresse à leurs compétences en mathématiques, en lecture et en sciences. Les tests portent sur des connaissances de base utiles dans la vie quotidienne, l'accent étant mis sur la compréhension et l'application appropriée dans une situation donnée du savoir acquis. En 2003, la résolution de problèmes a été testée pour la première fois, en tant que compétence transversale, en plus des compétences spécifiques dans les disciplines précitées. PISA comporte, outre différents tests de compétences, un questionnaire utilisé pour évaluer la motivation des jeunes, leurs stratégies d'apprentissage, ainsi que leur aisance dans le maniement de l'ordinateur. Le climat qui règne à l'école et durant les cours, de même que le contexte familial fait également l'objet de l'enquête.

PISA offre la possibilité aux pays participants d'élargir leur échantillon national. Plusieurs cantons suisses ont fait usage de cette possibilité et ont participé à l'enquête PISA 2003 en y associant un échantillon représentatif. Il s'agit de tous les cantons romands, ou parties francophones de canton, du Tessin et des cantons, ou parties de canton, alémaniques d'Argovie, de Berne, de Saint-Gall, de Thurgovie, du Valais et de Zurich. Le deuxième rapport national PISA 2003 présente les résultats de ces cantons et ceux de la principauté du Liechtenstein, laquelle collabore étroitement avec les cantons suisses en matière d'éducation. Ces résultats proviennent de l'exploitation des données concernant quelque 21'000 élèves de neuvième année, scolarisés dans 400 établissements scolaires.

Compétences et différences cantonales

Mathématiques

Les résultats obtenus par les élèves en mathématiques ont été répartis en six niveaux de compétences. Les élèves qui atteignent le niveau 6 sont capables de résoudre des problèmes complexes, se posant dans des situations qui ne leur sont pas familières et requérant l'utilisation de diverses sources d'information et formes de représentation. A l'opposé, les élèves de niveau 1 sont capables de résoudre des problèmes exposés clairement, avec toutes les informations nécessaires, et qui leur sont familiers. Est visée notamment l'application de procédures de routine. Pour l'OCDE, les élèves qui ne dépassent pas le niveau 1 constituent un groupe à risque, dont l'insertion dans la vie active n'ira pas sans problème, comme l'expérience l'a déjà montré.

Si l'on considère les compétences moyennes en mathématiques, les résultats des cantons de Fribourg (partie francophone), de Saint-Gall, de Thurgovie, du Valais (partie alémanique et francophone) et d'Argovie se situent de manière statistiquement significative au-dessus de la moyenne suisse. Les résultats des cantons de Berne (partie alémanique et francophone), de Neuchâtel, de Vaud, du Tessin et de Genève sont par contre significativement inférieurs à la moyenne nationale. Quant à ceux des cantons du Jura et de Zurich ainsi que de la principauté du Liechtenstein, ils ne sont pas significativement différents de la moyenne nationale. La proportion d'élèves dits à risque (niveaux de compétences 1 et < 1) s'échelonne entre 5% dans les cantons de Fribourg (partie francophone) et du Jura, et 15% dans le canton de Genève. Celle d'élèves atteignant les niveaux de compétences 5 et 6 varie entre 29% dans le canton de Thurgovie et 10% au Tessin.

Les mathématiques ayant été considérées dans un sens particulièrement large dans le cadre de PISA 2003, les compétences dans cette discipline sont réparties en fonction de quatre domaines, connus aus-

si sous le nom d'idées majeures dans la terminologie PISA. Les élèves ont réalisé les meilleures performances dans le domaine *espace et formes* (M = 549 points), lequel se rapproche le plus de la géométrie. Ils ont atteint une moyenne inférieure de 8 points (M = 541) dans le domaine *quantité*, qui est le plus proche de l'arithmétique. Dans le domaine *variations et relations*, similaire à l'algèbre, leur moyenne est encore inférieure de 6 points (M = 535). C'est dans le domaine *incertitude*, qui relève de la statistique et du calcul des probabilités, que leurs performances ont été les moins bonnes (M = 526). On observe le même classement des compétences en mathématiques par domaine dans presque tous les cantons.

Dans l'ensemble, les disparités cantonales sont moyennes. Un écart de 45 points sépare les compétences moyennes les plus élevées enregistrées dans le canton de Fribourg (partie francophone, M = 553 points) des compétences moyennes les plus faibles du canton de Genève (M = 508 points) et du Tessin (M = 510 points). Abstraction faite des cantons du Tessin et de Genève, l'écart entre les compétences moyennes en mathématiques des autres cantons et du Liechtenstein ne dépasse pas 29 points.

Lecture

Les résultats en lecture obtenus par les élèves ont été répartis en cinq niveaux de compétences, comme ce fut déjà le cas pour PISA 2000. Les élèves ayant atteint le niveau 1 sont capables de retrouver une information dans un texte facile et de la mettre en relation avec ce qu'ils savent déjà. Ils ne parviennent toutefois pas suffisamment à tirer parti de la lecture pour acquérir des connaissances. Les élèves du niveau 5, quant à eux, sont capables de comprendre jusque dans les moindres détails des textes complexes, dont le contenu ne leur est pas familier.

Si l'on considère les compétences moyennes en lecture, les résultats du Liechtenstein et ceux des cantons de Thurgovie, de Fribourg (partie francophone), du Valais (partie alémanique et francophone), de Saint-Gall et d'Argovie se situent de manière statistiquement significative au-dessus de la moyenne suisse. Les résultats des cantons de Vaud, de Neuchâtel, de Berne (partie francophone), de Genève et du Tessin sont par contre significativement inférieurs à la moyenne nationale. Les cantons de Zurich, du Jura et de Berne (partie alémanique) ne se différencient pas de manière significative de la moyenne suisse. Comparés à ceux formés pour les mathématiques, les trois groupes constitués en fonction de l'écart statistiquement significatif qu'ils présentent par rapport à la moyenne suisse sont quasiment identiques. Seules exceptions: le Liechtenstein figure à présent dans le groupe de tête et le canton de Berne (partie alémanique) fait partie du groupe des cantons qui ne se différencient pas de manière significative de la moyenne suisse.

Les résultats en lecture sont plus faibles que ceux en mathématiques, ce que reflète la proportion d'élèves qui entrent dans la catégorie à risque (niveaux de compétences 1 et < 1): celle-ci varie de respectivement 7 et 8% (VS, FR-f) à 18 et 19% (GE, TI). Dans tous les cantons, principauté du Liechtenstein comprise, les élèves obtiennent de meilleurs résultats en mathématiques qu'en lecture.

L'ampleur des différences intercantonales en lecture est comparable à celle relevée en mathématiques. Un écart de respectivement 46 et 42 points sépare les compétences moyennes les plus élevées (Liechtenstein, M = 526) des plus faibles (Tessin, M = 480 points et canton de Genève, M = 484 points). Abstraction faite des cantons du Tessin et de Genève, l'écart entre les compétences moyennes en lecture des autres cantons et du Liechtenstein ne dépasse pas 28 points.

Sciences

Si l'on considère les compétences moyennes en sciences, les résultats des cantons de Fribourg (partie francophone), du Valais (partie francophone et alémanique), de la principauté du Liechtenstein, des cantons de Thurgovie, de Saint-Gall et d'Argovie sont supérieurs de manière statistiquement significative à la moyenne suisse. Les résultats des cantons de Vaud, de Neuchâtel, de Berne (partie francophone), de Genève et du Tessin sont par contre significativement inférieurs à la moyenne nationale. Les cantons de Zurich, du Jura et de Berne (partie alémanique) ne se différencient pas de manière significative de la moyenne suisse. On retrouve ainsi, dans chaque groupe, les mêmes cantons que pour les compétences en lecture.

L'ampleur des différences intercantonales en sciences est comparable à celle relevée en mathématiques et en lecture. Un écart de respectivement 45 et 48 points sépare les compétences moyennes les plus élevées en sciences, enregistrées dans le canton de Fribourg (partie francophone, M = 533 points),

des compétences moyennes les plus faibles des cantons de Genève (M = 488 points) et du Tessin (M = 485 points). Abstraction faite des cantons du Tessin et de Genève, l'écart entre les compétences moyennes en sciences des autres cantons et du Liechtenstein ne dépasse pas 27 points.

Résolution de problèmes

Par rapport aux compétences moyennes en mathématiques, les résultats des cantons de Fribourg (partie francophone), de Thurgovie, du Valais (partie alémanique et francophone) et de Saint-Gall, se situent de manière statistiquement significative au-dessus de la moyenne suisse. Ceux des cantons de Neuchâtel, de Vaud, de Berne (partie francophone), de Genève et du Tessin sont par contre significativement inférieurs à la moyenne nationale. Les cantons d'Argovie, du Jura, de Zurich et de Berne (partie alémanique), de même que le Liechtenstein, ne se différencient pas de manière significative de la moyenne suisse. Ces trois groupes se composent là encore plus ou moins des mêmes cantons, à la différence près que, comme dans le cas des mathématiques, la principauté du Liechtenstein figure dans le groupe des cantons qui ne se différencient pas de manière significative de la moyenne.

Les disparités intercantonales relevées dans la résolution de problèmes sont de même ampleur que celles observées en mathématiques. Un écart de respectivement 44 et 50 points sépare les compétences moyennes les plus élevées enregistrées dans le canton de Fribourg (partie francophone, M=547 points) des compétences moyennes les plus faibles des cantons de Genève (M=503 points) et du Tessin (M=497 points). Abstraction faite des cantons du Tessin et de Genève, l'écart entre les compétences moyennes en résolution de problèmes des autres cantons et du Liechtenstein ne dépasse pas 29 points.

Evaluation des disparités cantonales

La plupart des disparités entre les cantons ne représentent pas plus de 30 points et peuvent donc être considérées comme assez faibles. Seuls les cantons de Genève et du Tessin obtiennent des moyennes sensiblement plus basses dans tous les domaines de compétences que les cantons situés en tête du classement: ces moyennes sont inférieures de 40 à 50 points. Le fait que la plupart des cantons ne se différencient guère les uns des autres se reflète également dans la place que la Suisse occupe en comparaison internationale: en mathématiques, celle-ci a obtenu de bons résultats, à 23 points du premier du classement, soit Hong Kong-Chine, un écart qui peut être qualifié de faible. En lecture, par contre, elle a réalisé un score moyen, à 44 points de la Finlande, ce qui représente un écart considérable.

Le classement des cantons ne varie guère d'un domaine de compétences à l'autre. Les cantons qui se caractérisent par des compétences moyennes élevées en mathématiques affichent aussi des compétences moyennes assez élevées en lecture, en sciences et en résolution de problèmes. Ce résultat est dû au fait que ces quatre domaines de compétences sont étroitement liés. La corrélation entre les compétences en mathématiques et celles en lecture se chiffre, par exemple, à r=0.71; la corrélation entre les compétences en mathématiques et celles en sciences équivaut à r=0.79, la corrélation entre les compétences en mathématiques et celles en résolution de problèmes même à r=0.83.

Quelles sont à présent les causes des différences cantonales (le plus souvent faibles) en mathématiques? Les analyses qui ont été effectuées ne permettent pas d'apporter une réponse claire à cette question, mais tout au plus d'émettre des hypothèses, en se basant sur les données. L'âge de scolarisation variant d'une région linguistique à l'autre, les enfants scolarisés au Tessin ont environ 9 mois de moins et ceux qui vont à l'école en Suisse romande en moyenne 5 mois de moins que les écoliers alémaniques. Les compétences en mathématiques en Suisse alémanique (542 points) sont de ce fait supérieures à celles enregistrées en Suisse romande (528 points) et en Suisse italienne (511). Les élèves scolarisés au Tessin et dans le canton de Genève réalisent les performances moyennes les plus faibles dans les quatre domaines examinés, mais ils sont aussi les élèves de neuvième les plus jeunes.

PISA étant centré sur la maîtrise du quotidien et testant de ce fait les compétences à l'aide d'exercices proches de la réalité, les possibilités que les jeunes ont d'acquérir de l'expérience et des connaissances en dehors de l'école ne sont pas sans conséquence sur les résultats. En outre, on peut supposer que ces élèves se trouvent dans une phase de développement au cours de laquelle un certain mûrissement a lieu en neuf mois, mûrissement qui a sans doute aussi une influence sur leurs compétences.

La corrélation entre le nombre d'heures de mathématiques en neuvième et les compétences moyennes dans cette discipline est tout aussi évidente. La tendance montre que les cantons qui comptent davantage d'heures de mathématiques réalisent aussi de meilleures performances. Un plus grand nombre d'heures conduit à de meilleurs résultats, même si le contenu des tests ne coïncide pas nécessairement avec le programme d'études.

Une autre explication des différences cantonales, en particulier des résultats assez mauvais des cantons de Genève et du Tessin, réside dans la proportion d'élèves de familles immigrées. Cette proportion est la plus élevée précisément dans ces deux cantons qui affichent les compétences moyennes les plus basses. Le présent rapport montre que, dans tous les cantons, les compétences des jeunes d'origine migrante sont plus faibles que celles des autochtones, un résultat qui se répercute sur les compétences cantonales moyennes. C'est pourquoi les mesures d'encouragement en faveur des enfants et des adolescents d'origine migrante doivent constituer une priorité absolue de la politique nationale d'éducation.

Même s'il faut relativiser les explications qui viennent d'être données parce qu'elles ne reposent que sur des corrélations simples, elles n'en demeurent pas moins plausibles. Les compétences testées par PISA résultent en effet d'un processus d'apprentissage qui se fait à l'école, mais aussi en dehors de l'école. Les compétences des élèves sont d'autant plus grandes dans les matières analysées par PISA qu'ils ont eu plus de temps pour se familiariser avec la matière étudiée, qu'ils ont plus d'heures d'enseignement et qu'ils maîtrisent la langue dans laquelle les cours sont donnés. Ces corrélations linéaires ne doivent toutefois pas faire oublier que les compétences des élèves résultent aussi de multiples facteurs interdépendants, au nombre desquels figurent les prédispositions individuelles des élèves et la qualité du processus pédago-didactique.

Prédispositions individuelles: une garantie de la réussite scolaire

Compétences des garçons et des filles

PISA 2003 met en évidence les différences bien connues de performances entre les garçons et les filles. Les compétences en mathématiques des garçons ne sont que légèrement supérieures à celles des filles, mais l'écart est tout de même statistiquement significatif. Il est le plus grand (32 points) dans le domaine *espace et formes* et le plus petit dans le domaine *quantité* (13 points). Les différences entre les compétences en mathématiques des garçons et des filles sont plus ou moins accentuées selon les cantons: elles varient dans la plupart des cas entre 20 et 30 points. En sciences aussi, les garçons obtiennent des moyennes significativement plus élevées que celles des filles. Les écarts s'échelonnent entre 34 et 12 points. Dans la résolution de problèmes, les filles obtiennent en revanche d'aussi bons résultats que les garçons et en lecture, leurs compétences sont significativement meilleures, comme l'on pouvait s'y attendre. L'écart entre filles et garçons, pour ce qui est des compétences en lecture, oscille dans la plupart des cantons entre 20 et 25 points.

Si l'on met en relation les différences de compétences selon le sexe et la proportion de filles et de garçons par classe, on constate que ces différences s'atténuent si les filles sont majoritaires dans la classe. Les analyses montrent de plus clairement qu'en mathématiques, les différences entre filles et garçons s'expliquent surtout par le manque de confiance en soi et le plus faible intérêt des premières pour cette matière. Les conditions d'apprentissage des mathématiques sont sensiblement plus mauvaises pour les filles que pour les garçons. Inversement, les garçons sont plus démunis, en raison de leurs préférences motivationnelles, que les filles lorsqu'ils doivent démontrer leurs compétences en lecture.

Origine socioculturelle des élèves

L'importance de l'origine socioculturelle des élèves pour leurs performances scolaires est un fait avéré depuis longtemps et mis en lumière à plusieurs reprises dans le cadre des enquêtes PISA. Pour l'origine sociale, on considère, d'une part, les ressources financières et la formation des parents ou de la personne chargée de l'éducation de l'enfant, d'autre part, les relations sociales et les biens culturels, tels que les livres et les tableaux, mais aussi l'ordinateur et l'accès à Internet ou le fait de disposer d'un endroit calme chez soi pour étudier. L'origine culturelle est quant à elle déterminée par le statut de migration et la première langue parlée par les élèves. Certains d'entre eux sont nés à l'étranger et ont migré en Suisse, d'autres ont des parents nés à l'étranger, mais sont eux-mêmes nés en Suisse.

Les compétences des enfants d'origine migrante s'améliorent à mesure que la durée de leur séjour en Suisse se prolonge. Ce processus est toutefois rendu difficile parce que les familles de la majorité de ces élèves appartiennent à un milieu socio-économique défavorisé. A noter que ce n'est pas un manque de motivation de la part des jeunes d'origine migrante ou de milieu social défavorisé qui les handicapent dans le processus d'apprentissage. Leur intérêt pour les mathématiques est, par exemple, supérieur à la moyenne, ils ressentent moins d'anxiété et jugent de manière plus positive que leurs camarades le soutien donné par les enseignants. Leurs performances plus faibles s'expliquent plutôt par les ressources comparativement modestes de leurs parents et par leur maîtrise insuffisante de la langue d'enseignement.

Systèmes scolaires et types d'établissement

Le rôle joué par le contexte socio-économique sur les performances en mathématiques n'est pas le même dans tous les cantons. En Suisse romande et au Tessin, la corrélation entre origine sociale et compétences est dans l'ensemble nettement moins forte qu'en Suisse alémanique. Les systèmes scolaires qui ne pratiquent pas une séparation stricte des élèves par type d'établissement sont ceux qui réussissent le mieux à encadrer les élèves d'origine sociale défavorisée. Dans ces systèmes scolaires, les élèves appartiennent à la même classe de base (le plus souvent hétérogène) et sont répartis pour certaines matières – en général les mathématiques et les langues étrangères – dans des groupes de niveaux différents en fonction de leurs performances. La répartition des élèves entre l'un ou l'autre niveau d'exigences pouvant être corrigée de manière assez souple, une plus grande perméabilité est du même coup assurée entre les différents groupes de niveau. Cependant, si l'on considère les cantons séparément, on observe que la corrélation entre l'origine sociale et les compétences en mathématiques est particulièrement faible dans la partie francophone du canton de Fribourg, alors que les élèves y sont exclusivement scolarisés dans des types d'établissement pratiquant une séparation stricte en fonction des exigences. Les conclusions auxquelles on aboutit à partir des données recueillies pour l'ensemble de la Suisse ne peuvent par conséquent pas être généralisées à tous les systèmes éducatifs cantonaux.

Indépendamment du système scolaire, les cantons de Fribourg (partie francophone), du Jura et du Valais confirment en outre qu'il n'y a pas nécessairement incompatibilité entre des compétences moyennes élevées et un encadrement efficace des élèves de milieu socio-économique défavorisé. Ce sont en effet les trois cantons de Suisse qui parviennent le mieux à maximiser les compétences moyennes tout en réduisant la ségrégation scolaire, but à atteindre pour des raisons tant pédagogiques qu'économiques selon l'OCDE.

La grande majorité des élèves du degré secondaire I étant scolarisés selon le système à trois niveaux d'exigences (classe/école à exigences élémentaires, écoles secondaire, gymnase), ceux d'un milieu socio-économique défavorisé sont dans des proportions supérieures à la moyenne dans des classes/écoles aux exigences élémentaires, tandis que ceux d'un milieu favorisé fréquentent principalement les classes/établissements aux exigences élevées. Cela a pour effet que, dans ce système scolaire, la corrélation entre la composition socio-économique et les compétences moyennes en mathématiques des classes est systématiquement plus élevée qu'en moyenne suisse. Dans les systèmes qui renoncent à pratiquer une séparation stricte des niveaux d'exigences, en revanche, cette corrélation est chaque fois plus faible qu'en moyenne suisse, à une exception près. Il est certes possible de contrer les effets d'une ségrégation des élèves en fonction de critères éducatifs et de prévenir le risque de voir la composition sociale d'une classe influencer négativement ses performances en assurant une répartition souple des élèves par niveau d'exigences. Les résultats montrent toutefois que des groupes de niveau homogène ne sont pas forcément synonymes de performances meilleures.

Pour une partie des élèves, la répartition par niveau d'exigences (types d'établissement ou groupes de niveaux) n'est pas sans conséquences. Si l'on compare les compétences des élèves scolarisés dans des classes/établissements de niveaux différents, on constate en effet encore une fois que leur répartition en fonction des performances ne correspond pas à des critères précis. Il suffit d'examiner les compétences moyennes des classes pour s'apercevoir que, dans un canton donné, les classes/écoles aux exigences étendues n'obtiennent pas toujours de

meilleurs résultats que celles aux exigences élémentaires. Quant aux résultats individuels, ils montrent que les compétences d'un relativement grand nombre d'élèves scolarisés dans des classes/établissements aux exigences élémentaires devraient en fait être largement suffisantes pour leur permettre de fréquenter des classes/écoles aux exigences étendues. La répartition des jeunes dans une classe/école aux exigences élémentaires donne en fait une idée erronée de leurs compétences, ce qui peut porter préjudice à leur orientation professionnelle. Les réformes dont plusieurs cantons débattent en vue de standardiser l'évaluation des compétences à la fin du degré secondaire I pourraient entraîner une dissociation de cette évaluation et du niveau d'exigences, ce dont bénéficieraient principalement les élèves des classes/écoles aux exigences élémentaires.

L'apprentissage autodirigé en mathématiques

Pour que l'apprentissage durant les cours soit efficace, il faut que les élèves réunissent un certain nombre de conditions d'ordre motivationnel. L'apprentissage a des chances de réussir avant tout si l'élève se montre intéressé et a confiance en lui, si cet apprentissage n'engendre pas de sentiments négatifs, comme l'anxiété, et si l'élève applique des stratégies métacognitives pour planifier et contrôler l'acquisition de connaissances. Ces conditions sont regroupées sous l'expression «apprentissage autodirigé»; leur réalisation constitue aussi un objectif de l'enseignement. A la fin de l'école obligatoire, les jeunes doivent être en mesure de diriger le plus possible eux-mêmes leur apprentissage.

L'évaluation moyenne de l'apprentissage autodirigé est légèrement supérieure en Suisse à celle donnée par les autres pays de l'OCDE. L'anxiété suscitée par la résolution d'exercices de mathématiques est nettement inférieure à celle qui est exprimée en moyenne de l'OCDE. Les différents aspects de l'apprentissage autodirigé sont évalués de manière quasiment analogue d'un canton à l'autre, à l'exception de l'anxiété ressentie.

S'avèrent particulièrement déterminantes pour de bonnes compétences en mathématiques une confiance en soi élevée, d'une part, et l'absence d'anxiété pour aborder cette matière, d'autre part; l'application de stratégies d'apprentissage ne joue par contre presque aucun rôle, il arrive même qu'elle soit corrélée de manière négative avec les compétences en mathématiques. Cette conclusion inattendue s'explique par le fait que, comparés à ceux des classes/établissements à exigences élémentaires, les élèves des classes/écoles aux exigences élevées indiquent (a) essayer plus rarement de comprendre de nouveaux concepts mathématiques en les mettant en relation avec des choses qu'ils connaissent déjà (stratégies d'élaboration) et (b) mémoriser les nouvelles notions en recourant moins à l'apprentissage par coeur (stratégies de mémorisation).

L'élément le plus frappant concernant l'apprentissage autodirigé est l'importance des différences entre garçons et filles. Dans tous les cantons, les garçons montrent nettement plus d'intérêt pour les mathématiques, ce qui est aussi vrai au niveau international. Des différences entre les sexes sont également relevées sur le plan de la confiance en soi et de l'anxiété ressentie vis-à-vis des mathématiques. Les filles ont une image d'elles-mêmes en mathématiques bien plus négative, elles sont plus anxieuses durant le cours de mathématiques et se montrent dans la plupart des cas plus démunies que les garçons lorsqu'elles doivent résoudre des problèmes. Ces conditions d'apprentissage défavorables expliquent en grande partie les compétences plus faibles des filles. L'image de soi plus négative et le sentiment plus prononcé d'anxiété, en particulier, sont responsables des différences qui existent entre filles et garçons sur le plan des compétences en mathématiques.

Aisance dans le maniement des technologies de l'information et de la communication

La plupart des élèves du degré secondaire I peuvent utiliser un ordinateur à l'école: ils sont 90% dans ce cas en Suisse alémanique et en Suisse italienne et 80% en Suisse romande. Mais s'il faut, pour que l'ordinateur soit régulièrement utilisé pendant les cours, que l'école en dispose, cela ne suffit pas toujours. En effet, alors que la grande majorité des jeunes utilisent l'ordinateur plusieurs fois par semaine à la maison, ils ne sont que 30% à en faire un usage régulier à l'école. Cette proportion peut être qualifiée de modeste, aussi en comparaison internationale. En Autriche et en Italie, par exemple, elle est supérieure à 50%. Cette utilisation irrégulière de l'or-

dinateur à l'école en Suisse n'est pas sans conséquences. Les élèves ont moins souvent recours aux logiciels les plus récents et font preuve d'une moins grande assurance pour exécuter des tâches de routine sur l'ordinateur.

Les garçons utilisent plus souvent l'ordinateur à la maison que les filles; c'est aussi le cas des jeunes de milieu socio-économique favorisé, de ceux d'origine suisse et des élèves fréquentant des classes/établissements aux exigences élevées. L'école parvient toutefois à corriger ces différences qui existent dans l'utilisation extrascolaire de l'ordinateur. C'est ainsi que l'on y observe une situation quasiment inverse: les filles y utilisent certes toujours moins l'ordinateur que les garçons, mais l'écart est moins grand. En outre, les jeunes de milieu socio-économique défavorisé et ceux scolarisés dans des classes/écoles aux exigences élémentaires ont plus souvent recours à l'ordinateur que les jeunes de milieu favorisé et ceux fréquentant des classes/écoles aux exigences élevées.

Si l'on passe en revue les fins auxquelles l'ordinateur est utilisé, on remarque que les jeunes y ont le plus souvent recours pour échanger des courriels et chercher des informations sur Internet. Ils utilisent relativement souvent le traitement de texte, mais plus rarement les chiffriers électroniques. Ils s'en servent aussi très peu dans un but purement didactique, d'où la faible importance des didacticiels. L'examen des types d'utilisation de l'ordinateur selon le sexe permet de relativiser les différences entre filles et garçons: les premières emploient l'ordinateur comme un outil leur permettant d'atteindre toutes sortes de buts; les garçons l'utilisent aussi de cette façon, mais encore plus pour faire des jeux, de la programmation et expérimenter de nouvelles applications.

Conclusions

Pour donner suite à l'exploitation fouillée des données du premier cycle de l'enquête PISA, la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) a présenté le Plan d'action Mesures consécutives à PISA 2000. Les résultats du deuxième cycle PISA ne se distinguant pas spécialement de ceux du premier, ce plan d'action reste actuel. Compte tenu du fait qu'une durée de trois ans sépare les deux cycles d'enquête, il serait difficile d'attribuer des résultats fondamentalement différents aux mesures prises en matière de politique de l'éducation, car ces mesures portent sur le long terme.

Les résultats présentés dans cette publication montrent que ce plan d'action reste valable pour tous les cantons. Les différences constatées entre ces derniers dans les quatre domaines de compétences sont plutôt minimes et s'expliquent en partie. Dans tous les cantons, les élèves réalisent les meilleures performances en mathématiques et les plus mauvaises en lecture. Ces résultats homogènes tendent à prouver qu'il existe déjà une certaine harmonisation entre les cantons suisses pour ce qui est de l'offre pédago-didactique. Les compétences en mathématiques s'avèrent aussi très semblables d'un canton à l'autre pour ce qui est du contenu même de l'enseignement dans cette discipline. Les élèves de tous les cantons ont mieux résolu les exercices ayant trait à l'espace et aux formes que ceux relevant de l'incertitude. Vu l'enjeu prioritaire que représente la recherche dans notre pays, on peut néanmoins se demander si l'accent ne devrait pas davantage être mis à l'avenir sur cet aspect des mathématiques, soit les statistiques et le calcul des probabilités.

Le fait que les résultats cantonaux par domaine soient très proches prouve que les programmes d'enseignement ont beaucoup en commun, ce qui présente un avantage dans la perspective du développement de standards nationaux en matière d'éducation. La proportion d'élèves à risque – trop élevée, que l'on considère les résultats en mathématiques ou ceux en lecture – montre bien qu'un monitorage de l'éducation sur la base de standards minimaux est nécessaire pour améliorer la qualité du système éducatif. Il y a trop d'élèves qui, à la fin de la scolarité obligatoire, sont mal préparés pour affronter les exigences de la vie active. Cette remarque vaut pour tous les cantons, comme l'attestent aussi, dans chacun d'entre eux, les corrélations entre les caractéristiques individuelles (sexe, origine sociale, statut de migrant) et les compétences. Les présents résultats soulignent l'importance de fixer comme objectif prioritaire de la politique de l'éducation, et ce dans tous les cantons, la promotion des enfants de milieu social défavorisé.

Les résultats relatifs à l'aisance dont font preuve les jeunes avec les technologies de l'information et de la communication (TIC) montrent clairement combien il est important de disposer d'informations différenciées sur le système éducatif. Ainsi, bien que les écoles soient relativement bien équipées en ma-

tériel informatique et que les jeunes aiment utiliser, du moins à la maison, les technologies de communication, ils ont encore trop peu recours à l'ordinateur à l'école, ce qui ne manque pas de se répercuter sur leur assurance dans le maniement des TIC. Ces résultats sont la preuve que l'objectif visé par l'initiative «Partenariat public-privé – l'école sur le net (PPP-ésn)», lancée par la Confédération, les cantons et l'économie privée pour promouvoir les TIC par le biais, notamment, de la formation du corps enseignant, est absolument fondamental.

Les présents résultats mettent également en évidence la difficulté de tirer des conclusions générales, même en tenant compte des disparités cantonales, pour estimer l'impact des différentes composantes du système éducatif. Il n'est par exemple pas possible, à partir des chiffres cantonaux, de déterminer quel est le meilleur système scolaire ni l'âge de scolarisation le plus approprié. On constate néanmoins qu'à presque tous les égards, le canton de Fribourg (partie francophone) arrive en tête, ses élèves faisant partie des meilleurs dans tous les domaines de compétences et plus rarement du groupe à risque. Ce canton parvient en outre à mieux promouvoir la scolarité des élèves de milieu défavorisé. Il convient toutefois de remarquer que la proportion de jeunes d'origine migrante est bien plus importante dans d'autres cantons que dans celui de Fribourg, ce qui explique aussi pourquoi les cantons de Genève et du Tessin, par exemple, ont plus de difficultés à atteindre un score équivalent.

Ce ne sont pas tant les disparités cantonales qui mettent en évidence la nécessité d'avoir des informations concrètes sur les performances des élèves, étant donné que les conditions ne sont pas totalement comparables (âge de scolarisation différent, origine migrante des élèves), c'est bien davantage le fait qu'il y a, dans tous les cantons à la fin de la scolarité obligatoire, des jeunes dont les compétences en mathématiques et en lecture sont insuffisantes. La définition, au niveau national, de compétences minimales à atteindre et la réalisation d'un monitorage régulier du système éducatif doivent permettre aux cantons et aux écoles de mener les réformes nécessaires pour que tous les élèves quittent l'école obligatoire dotés d'un bagage suffisant pour réussir leur entrée dans la vie active.

Exemples de test

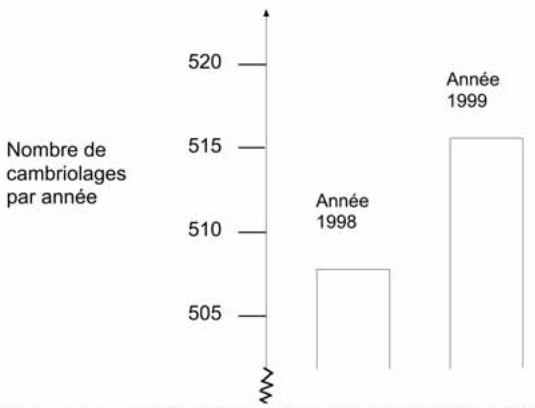
Mathématiques

CAMBRIOLAGES

Question 1 : CAMBRIOLAGES *M179Q01*

Lors d'une émission télévisée, un journaliste montre ce graphique et dit:

«Ce graphique montre qu'il y a eu une très forte augmentation du nombre de cambriolages entre 1998 et 1999.»



Considérez-vous que l'affirmation du journaliste est une interprétation correcte de ce graphique? Justifiez votre réponse par une explication.

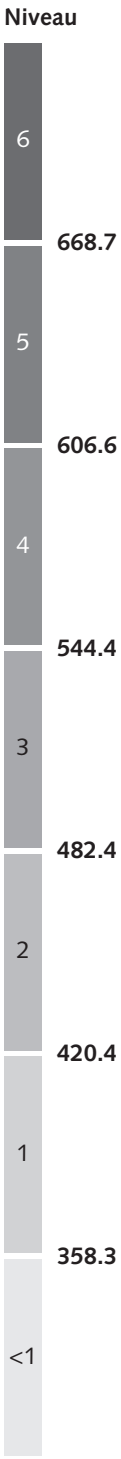
Score 2 (694 points)

Les réponses correspondant à ce score sont celles dans lesquelles les élèves indiquent que l'interprétation n'est ni correcte, ni raisonnable, insistent sur le fait que seule une partie limitée du graphique est présentée, avancent des arguments corrects en termes de rapport ou de pourcentage d'accroissement ou expliquent qu'il faut des données sur les tendances pour pouvoir se prononcer.

Score 1 (577 points)

Les réponses correspondant à ce score sont celles dans lesquelles les élèves indiquent que l'interprétation n'est pas raisonnable, mais donnent une explication insuffisamment détaillée (ils ne mentionnent QUE l'augmentation indiquée par le nombre exact de cambriolages, mais ne la comparent pas avec le nombre total), ou appliquent une méthode correcte, mais commettent une erreur de calcul mineure.

Cet item à réponse ouverte construite se situe dans un contexte public. Le graphique présenté dans le stimulus de l'item s'inspire d'un graphique «réel» avançant des informations



trompeuses similaires. Ce graphique semble indiquer, comme le dit un journaliste dans une émission de télévision, qu'il y a eu «une très forte augmentation du nombre de cambriolages entre 1998 et 1999». Cet item demande aux élèves d'indiquer s'ils considèrent que l'affirmation du journaliste est une interprétation correcte de ce graphique. Il est essentiel d'aller au-delà des chiffres et des graphiques tels qu'ils sont souvent présentés dans les médias pour participer à la société de l'information. Il s'agit d'un savoir-faire essentiel de la culture mathématique. Nombreux sont les «stratèges» de la communication qui s'arrangent pour présenter les chiffres d'une manière qui étaye leur thèse. C'est souvent le cas en politique. Cet item illustre cette pratique. Il relève du contenu mathématique «Incertitude», car il demande aux élèves d'analyser un graphique et d'interpréter des données. Les compétences de raisonnement, d'interprétation et de communication auxquelles il fait appel le placent de toute évidence dans le groupe de compétences de connexions. Certains savoir-faire sont essentiels pour résoudre cet item: les élèves doivent décoder et comprendre une représentation graphique de manière critique, poser des jugements et développer une argumentation appropriée sur la base du raisonnement et de la pensée mathématique (bien que le graphique semble indiquer une forte augmentation du nombre de cambriolages, l'accroissement absolu des cambriolages est loin d'être spectaculaire; ce paradoxe s'explique par le fait que l'axe des ordonnées n'est pas montré dans sa totalité). Enfin, les élèves doivent également communiquer correctement le fruit de leur raisonnement.

Si les réponses des élèves correspondent à un crédit partiel, l'item vaut 577 points de score, ce qui le situe au niveau 4. Un crédit partiel est accordé aux élèves qui indiquent que l'affirmation du journaliste n'est pas correcte, mais qui n'expliquent pas leur jugement de manière suffisamment détaillée. En d'autres termes, leur raisonnement se concentre sur l'augmentation des cambriolages en valeur absolue, et non en valeur relative. Les compétences en communication sont essentielles dans cet item, dans la mesure où les réponses sont difficiles à interpréter. Par exemple, «de 508 à 515, ce n'est pas une augmentation importante» peut avoir un sens différent de «une augmentation d'environ 10 unités n'est pas très forte». La première réponse indique les chiffres et peut dès lors vouloir dire que l'accroissement est faible au vu de l'importance de ces chiffres. Ce raisonnement ne vaut pas pour la deuxième réponse. Lorsqu'ils répondent de la sorte, les élèves développent et communiquent une argumentation basée sur l'interprétation des chiffres. C'est pourquoi l'item se situe au niveau 4.

Si les réponses des élèves correspondent à un crédit complet, l'item vaut 694 points de score, ce qui le situe au niveau 6; ces élèves indiquent que l'affirmation du journaliste n'est pas correcte et expliquent leur jugement de manière suffisamment détaillée. En d'autres termes, leur raisonnement se base sur un accroissement du nombre de cambriolages non seulement en valeur absolue (le nombre exact de cambriolages supplémentaires), mais également en valeur relative. Cet item demande aux élèves de développer et de communiquer une argumentation basée sur l'interprétation des chiffres et de se livrer à un raisonnement proportionnel dans un contexte statistique et dans une situation assez peu familière.

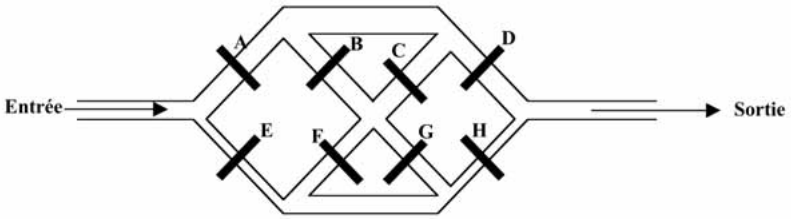
Résolution de problèmes

IRRIGATION

Le schéma ci-dessous représente un système de canaux destiné à l'irrigation de parcelles cultivées. Les vannes A à H peuvent être ouvertes ou fermées pour amener l'eau là où elle est nécessaire. Quand une vanne est fermée, l'eau ne passe pas.

Dans ce problème, il s'agit d'identifier une vanne qui est bloquée, empêchant l'eau de s'écouler au travers du système de canaux.

Schéma 1: Un système de canaux d'irrigation



Michel a remarqué que l'eau ne s'écoulait pas toujours là où elle était censée le faire.

Il pense qu'une des vannes est bloquée en position fermée, de sorte qu'elle ne s'ouvre pas, même lorsqu'on en commande l'ouverture.

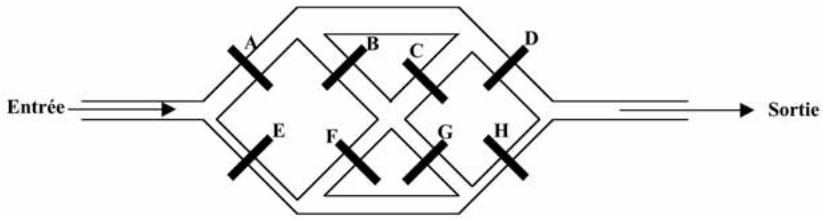
QUESTION 1: IRRIGATION X603Q01

Michel utilise les réglages présentés par le tableau 1 pour tester le fonctionnement des vannes.

Tableau 1: Réglages des vannes

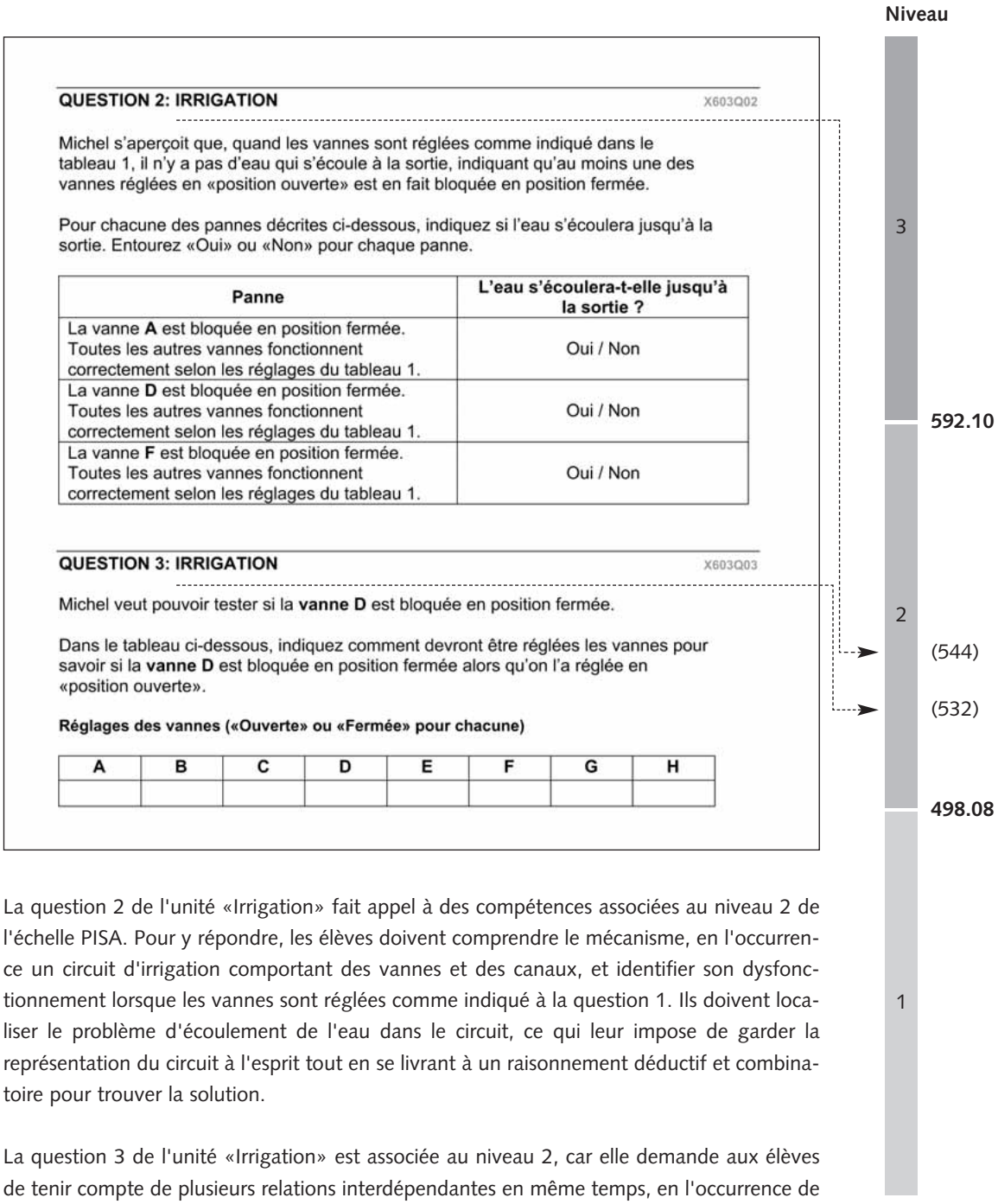
A	B	C	D	E	F	G	H
Ouverte	Fermée	Ouverte	Ouverte	Fermée	Ouverte	Fermée	Ouverte

Compte tenu des réglages qui figurent au tableau 1, tracez **sur le schéma ci-dessous** tous les chemins possibles par où l'eau peut s'écouler. Supposez que l'ensemble des vannes fonctionnent selon les réglages.





L'unité «Irrigation» donne des exemples de problèmes de traitement de dysfonctionnements. Elle porte sur un circuit d'irrigation comportant des canaux et des vannes, représenté sous forme schématique. La question 1 de cette unité vise à déterminer si les élèves comprennent l'énoncé et appréhendent le mode de fonctionnement des vannes du circuit d'irrigation. Les élèves situés au niveau 1 parviennent généralement à y répondre correctement, car il leur est uniquement demandé de régler les vannes, puis de vérifier si l'eau peut circuler dans le circuit. Ils doivent simplement rapporter les données du tableau dans le schéma, puis tracer les chemins que l'eau peut emprunter sur le schéma pour déterminer si l'eau peut s'écouler de l'entrée à la sortie du circuit d'irrigation.



La question 2 de l'unité «Irrigation» fait appel à des compétences associées au niveau 2 de l'échelle PISA. Pour y répondre, les élèves doivent comprendre le mécanisme, en l'occurrence un circuit d'irrigation comportant des vannes et des canaux, et identifier son dysfonctionnement lorsque les vannes sont réglées comme indiqué à la question 1. Ils doivent localiser le problème d'écoulement de l'eau dans le circuit, ce qui leur impose de garder la représentation du circuit à l'esprit tout en se livrant à un raisonnement déductif et combinatoire pour trouver la solution.

La question 3 de l'unité «Irrigation» est associée au niveau 2, car elle demande aux élèves de tenir compte de plusieurs relations interdépendantes en même temps, en l'occurrence de comparer les réglages de vannes et les flux possibles pour déterminer si tel ou tel réglage de vanne permet ou empêche l'écoulement de l'eau par la vanne D.

D'autres exemples de tests de toutes les matières testées par PISA (mathématiques, résolution de problèmes, lecture et sciences) sont disponibles à l'adresse www.pisa.admin.ch, à la rubrique «Méthodes et organisation», «Les tests». Il s'agit d'unités de tests utilisées par le passé et qui ne seront pas reprises dans les cycles à venir.

Informations techniques

PISA a recours à des méthodes complexes pour la sélection des échantillons ainsi que pour la classification et l'analyse des données. Ces procédures sont exposées de manière détaillée dans le *PISA 2003 Technical Report* (OCDE 2005). L'annexe A du premier rapport international sur PISA 2003 (OCDE 2004) en fait une brève description. Elle comporte en particulier une présentation des échantillons des pays participants en précisant les taux de participation et les exclusions considérées. Les informations contenues dans la présente annexe valent aussi pour les échantillons cantonaux supplémentaires de PISA 2003 en Suisse. On y indique par ailleurs le pourcentage des élèves qui fréquentent les classes spéciales ainsi que leur distribution selon les niveaux d'exigences.

Exclusions et taux de participation

Tableau A-1: Exclusions et taux de participation

	Echantillon	Testés	Testés en %	Total Exclus	Exclus en %	Absents	Réfractaires	Absents et réfractaires en %
Suisse	**22793**	**21257**	**93.3%**	**631**	**2.8%**	**886**	**19**	**4.0%**
Suisse alémanique	**10604**	**10024**	**94.5%**	**206**	**1.9%**	**355**	**19**	**3.5%**
Argovie	1611	1520	94.4%	34	2.1%	57	0	3.5%
Berne	1644	1555	94.6%	20	1.2%	60	9	4.2%
Saint-Gall	1912	1808	94.6%	45	2.4%	56	3	3.1%
Thurgovie	1533	1467	95.7%	28	1.8%	38	0	2.5%
Valais	974	924	94.9%	23	2.4%	27	0	2.8%
Zurich	1553	1453	93.6%	30	1.9%	70	0	4.5%
Autres cantons	1377	1297	94.2%	26	1.9%	47	7	3.9%
Suisse romande	**10356**	**9561**	**92.3%**	**375**	**3.6%**	**420**	**0**	**4.1%**
Berne	769	711	92.5%	20	2.6%	38	0	4.9%
Fribourg	1440	1312	91.1%	84	5.8%	44	0	3.1%
Genève	1898	1669	87.9%	110	5.8%	119	0	6.3%
Jura	803	756	94.1%	33	4.1%	14	0	1.7%
Neuchâtel	1849	1734	93.8%	45	2.4%	70	0	3.8%
Valais	1856	1745	94.0%	60	3.2%	51	0	2.7%
Vaud	1741	1634	93.9%	23	1.3%	84	0	4.8%
Suisse italienne	**1833**	**1672**	**91.2%**	**50**	**2.7%**	**111**	**0**	**6.1%**
Grisons	82	77	93.9%	3	3.7%	2	0	2.4%
Tessin	1751	1595	91.1%	47	2.7%	109	0	6.2%
Liechtenstein	**391**	**377**	**96.4%**	**3**	**0.8%**	**11**	**0**	**2.8%**

Elèves des classes spéciales

Dans tous les cantons à l'exception du Tessin, les élèves ayant des besoins particuliers au niveau de l'enseignement sont placés dans des classes dites spéciales. Ces dernières ne sont pas différenciées selon le degré scolaire dans de nombreux cantons ainsi que dans la statistique nationale de l'éducation. De ce fait et compte tenu des effectifs relativement faibles de ces élèves, il était difficile de tirer des échantillons représentatifs pour les classes spéciales. Le pourcentage des jeunes provenant de classes spéciales dans les échantillons cantonaux diffère parfois considérablement de celui de la population en scolarité obligatoire (voir le tableau A-2)[28]. Pour cette raison, l'Office fédéral de la statistique a décidé d'exclure les élèves provenant des classes spéciales dans toutes les analyses de ce rapport. Pour traiter le canton du Tessin de la manière la plus équitable possible sur ce plan, les élèves rangés dans le niveau le plus bas («corso pratico») dans au moins deux branches avec enseignement à plusieurs niveaux ont été exclus. Ils représentent 2.2% de l'échantillon cantonal. Le taux d'exclusion est ainsi proche de celui qui a été observé dans les autres cantons.

Tableau A-2: Parts en pour cent des élèves des classes spéciales

Canton	Population en scolarité obligatoire	Echantillon 9e année	Différence	Exclusions
Argovie	6.6	2.9	3.7	2.9
Berne (d)	4.5	3.6	0.9	3.6
Saint-Gall	5.7	2.2	3.5	2.2
Thurgovie	4.8	1.3	3.5	1.3
Valais (d)	0.5	1.5	-1.0	1.5
Zurich	4.6	0.6	4.0	0.6
Berne (f)	3.1	2.0	1.1	2.0
Fribourg (f)	1.4	0.6	0.8	0.6
Genève	1.4	0.0	1.4	0.0
Jura	2.8	0.0	2.8	0.0
Neuchâtel	3.6	1.8	1.8	1.8
Valais (f)	1.2	0.0	1.2	0.0
Vaud	4.1	0.0	4.1	0.0
Tessin	0.0	0.0	0.0	2.2

Parts selon les types d'enseignement

Dans l'enquête PISA, chaque élève se voit attribuer un coefficient de pondération. Ce dernier correspond au nombre de jeunes que cet élève représente dans la population. La formation précise des coefficients est décrite dans PISA 2003 Technical Report (OCDE 2005). Comme les données PISA se réfèrent toujours à des estimations de population, elles sont pondérées à l'aide des coefficients de pondération des élèves pour toutes les analyses. Les coefficients fournis par le consortium international se sont avérés trop peu fiables pour ce qui touche les types d'enseignement. Ainsi, les élèves provenant des écoles à exigences plus élevées (Bezirksschulen) sont fortement surreprésentés dans l'échantillon pondéré du canton d'Argovie (voir le tableau A-3). Pour éviter que les résultats cantonaux ne soient biaisés, on a donc procédé après coup à une pondération de l'échantillon en fonction des parts que représentent les différents types d'enseignement cantonaux. Cette méthode, appelée parfois aussi post-stratification dans la littérature spécialisée (par ex. Lohr 1999), est utilisée dans de tels cas. Ramseier (2002) y a eu recours avec les données de PISA 2000 pour les échantillons cantonaux de Berne, de Saint-Gall et de Zurich. Il a aussi été sollicité pour la présente post-stratification. Cette dernière a été réalisée à l'aide du logiciel WESVAR 4.0 (Westat 2000). L'échantillon pondéré avec les nouveaux coefficients reproduit exactement les parts cantonales de population selon le type d'enseignement.

28 Etant donné que la statistique de l'éducation ne distingue pas les classes spéciales d'après le degré scolaire, la population doit être définie comme l'ensemble des élèves en scolarité obligatoire.

Tableau A-3: Parts pondérées selon les types d'enseignement cantonaux

Canton	Type d'école		Population	Echantillon	Différence
Argovie	Bezirksschule		40.8%	52.7%	11.9%
	Sekundarschule		35.4%	30.3%	-5.1%
	Realschule		18.0%	14.1%	-3.9%
	Integrations- und Berufsfindungsklasse IBK oder Berufswahljahr		5.8%	2.9%	-2.9%
			100.0%	100.0%	
		N	6351	6682	
Berne (d)	Gymnasiale Klassen		18.1%	22.5%	4.4%
	Spezielle Sekundarschule oder Sekundarschule: Mittelschulvorbereitung		3.3%	1.8%	-1.5%
	Sekundarschule		33.6%	32.4%	-1.2%
	Realschule		45.0%	43.3%	-1.7%
			100.0%	100.0%	
		N	8942	8133	
Saint-Gall	MAR		15.7%	19.1%	3.4%
	Sekundarschule		48.0%	48.4%	0.4%
	Realschule		36.3%	32.5%	-3.8%
			100.0%	100.0%	
		N	5362	6214	
Thurgovie	MAR Orientierungsjahr		12.0%	14.6%	2.6%
	Sekundarschule		39.1%	36.6%	-2.5%
	Realschule		32.1%	32.4%	0.3%
	AVO Schulversuch		16.8%	16.4%	-0.4%
			100.0%	100.0%	
		N	2775	2608	
Valais (d)	Gymnasium MAR orientiert		26.8%	29.3%	2.5%
	Orientierungschule: Sekundarabteilung		19.0%	17.6%	-1.4%
	Orientierungsschule: Realabteilung		19.4%	16.8%	-2.6%
	Orientierungsschule: Integrierte Abteilung		34.8%	36.3%	1.5%
			100.0%	100.0%	
		N	1009	962	
Zurich	Gymnasium		21.1%	20.6%	-0.5%
	Handelsmittelschule		1.3%	0.0%	-1.3%
	Dreiteilige Sekundarschule,				
	Abteilung A: Sekundarschule		30.0%	30.3%	0.3%
	Dreiteilige Sekundarschule,				
	Abteilung B: Realschule		25.9%	32.9%	7.0%
	Dreiteilige Sekundarschule, Abteilung C: Oberschule		5.0%	3.5%	-1.5%
	Gegliederte Sekundarschule/AVO Stammklasse E		8.8%	6.7%	-2.1%
	Gegliederte Sekundarschule/AVO Stammklasse G		8.0%	6.1%	-1.9%
			100.0%	100.0%	
		N	11999	10929	

Berne (f)	Ecole secondaire: section prégymnasiale		34.9%	38.9%	4.0%
	Ecole secondaire: section moderne		39.5%	40.0%	0.5%
	Ecole secondaire: section générale		25.6%	21.2%	-4.4%
			100.0%	100.0%	
		N	747	737	
Fribourg (f)	Prégymnasiale		41.0%	42.5%	1.5%
	Générale		41.8%	40.6%	-1.2%
	Pratique		16.6%	16.4%	-0.2%
	Classe de développment		0.6%	0.6%	0.0%
			100.0%	100.0%	
		N	1981	1921	
Genève	Cycle d'orientation: regroupement A		58.0%	61.0%	3.0%
	Cycle d'orientation: regroupement B		22.2%	18.9%	-3.3%
	Cycle d'orientation: niveaux-options		18.3%	20.2%	1.9%
	Cycle d'orientation: spéciale		1.4%	0.0%	-1.4%
			100.0%	100.0%	
		N	3730	3792	
Jura	Ecole secondaire		100.0%	100.0%	
		N	715	770	
Neuchâtel	Ecole secondaire: section maturité		47.1%	48.1%	1.0%
	Ecole secondaire: section moderne		28.5%	28.8%	0.3%
	Ecole secondaire: section préprofessionnelle		24.4%	23.1%	-1.3%
			100.0%	100.0%	
		N	1784	1773	
Valais (f)	Collège		31.7%	31.8%	0.1%
	Système integré		65.9%	68.2%	2.3%
	CO: classe d'adaptation oder CO: classe d'observation		2.4%	0.0%	-2.4%
			100.0%	100.0%	
		N	2378	2370	
Vaud	Secondaire I: voie secondaire de baccalauréat (VSB)		35.2%	38.9%	3.7%
	Secondaire I: voie secondaire générale (VSG)		36.5%	36.8%	0.3%
	Secondaire I: voie secondaire à options (VSO)		28.3%	24.3%	-4.0%
			100.0%	100.0%	
		N	6587	6602	
Tessin	Scuola media pubblica		100.0%	100.0%	
		N	2826	2702	

Glossaire

AAD
Apprentissage autodirigé

ACER
Australian Council for Educational Research, Camberwell, Australie

Analyse des correspondances
L'analyse des correspondances est une méthode exploratoire utilisée pour représenter, visuellement et numériquement, les lignes et les colonnes de tableaux de contingence. Comme dans le cas de l'échelle multidimensionnelle, cette méthode consiste à interpréter les distances (amplitude de la dissemblance) entre les variables et entre leurs modalités. L'analyse de correspondance implique en outre l'attribution de variables et de leurs modalités aux différents facteurs, comme c'est habituellement le cas dans l'interprétation de l'analyse à composantes principales; et comme dans le cas de l'analyse à composantes principales, les valeurs factorielles des objets peuvent être calculées pour chaque dimension. C'est là principalement que réside le grand avantage de l'analyse des correspondances par rapport à l'échelle multidimensionnelle: il est possible de nommer les facteurs, c'est à dire les axes, et de représenter graphiquement les positions idéales des groupes cibles par rapport aux produits faisant l'objet du relevé.

Analyse multivariée
Les analyses multivariées rendent compte des corrélations existant entre plus de deux variables. Le risque est grand dans les analyses bivariées (qui examinant les liens entre deux variables) que la corrélation mise en évidence soit en réalité due à la présence cachée d'une troisième variable. Le recours à un modèle multivarié permet de démontrer l'influence de cette troisième variable et, donc, l'éventuelle absence de corrélation entre les deux premières variables.

CDIP
Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique, Berne

Centile
Valeur qui divise une série d'observations en cent groupes successifs, comprenant chacun un même nombre d'observations. Exemple: dire que, pour les compétences en mathématiques en Suisse, le 25^{e} centile se situe à 439 points signifie que 25% des jeunes ont obtenu un résultat inférieur à ce score et 75% un résultat supérieur.

Cito
The Netherlands National Institute for Educational Measurement, Arnheim, Pays-Bas

Classe de base
Classe dans laquelle la plupart des matières sont enseignées. Selon le système scolaire, les élèves suivent les cours de leur langue maternelle, de langue étrangère ou de mathématiques dans d'autres classes, constituées par groupe de niveau dans la matière en question. On parle dans ce cas de classes de base hétérogènes. Les élèves d'une classe de base homogène sont regroupés en fonction du même niveau d'exigences (p. ex. exigences élémentaires, exigences étendues ou exigences élevées).

Correction de Bonferroni
La probabilité de se tromper en déclarant une différence statistiquement signicative est faible (5%) dans les comparaisons simples, le risque de commettre ce type d'erreurs augmente dans le cas de comparaisons multiples. Il est possible de réaliser un ajustement pour réduire à 5% la probabilité maximale de se tromper en déclarant des différences statistiquement signicatives dans au moins une comparaison parmi toutes celles qui sont effectuées. Cet ajustement, qui est basé sur la méthode de Bonferroni, est intégré dans les comparaisons multiples présentées

dans les chapitres 2 et 3 (figures 2.4, 3.3, 3.10 et 3.17). Il convient d'utiliser le test de signification ajusté lorsqu'on cherche à comparer la performance d'un canton avec celle de tous les autres cantons. En revanche, aucun ajustement n'est nécessaire pour comparer un canton à un seul autre canton.

Corrélation
La corrélation indique le lien qui existe entre deux variables.

d, amplitude de l'effet
L'amplitude de l'effet décrit l'étendue relative d'une comparaison entre les moyennes de deux groupes. Elle complète l'indication de la signification. Une amplitude de d=0.2 indique un effet faible, une amplitude de d=0.5 traduit un effet moyen et une amplitude de d=0.8 signale un effet fort (Cohen 1988, p. 25 ss).

Degré secondaire I
Le degré secondaire I constitue la deuxième partie de la scolarité obligatoire après le degré primaire.

Degré secondaire II
Le degré secondaire II correspond à la formation qui suit immédiatement la scolarité obligatoire, c'est-à-dire le degré secondaire I. Il comprend la formation générale (gymnases et écoles de culture générale), d'une part, et la formation professionnelle (sous forme d'apprentissage, le plus souvent), d'autre part.

Ecart-type (SD)
L'écart-type est un indicateur de la dispersion d'un ensemble d'observations, c'est-à-dire de la façon dont elles s'écartent les unes des autres. Il est égal à la racine carrée de la variance.

Erreur type (SE)
L'erreur type est un indicateur de la précision avec laquelle un caractère d'une population a été estimé à partir des données d'un échantillon. Elle indique l'écart-type qui sépare la moyenne de l'échantillon de la moyenne de la population.

ETS
Educational Testing Service, Princeton, USA

Fiabilité
La fiabilité d'un instrument de mesure est un indicateur de la reproductibilité des résultats d'une mesure (ou de la précision avec laquelle l'instrument mesure ce qu'il doit mesurer). Le degré de reproductibilité peut être exprimé par un coefficient de corrélation se situant entre 0 (aucune reproductibilité) et 1 (reproductibilité parfaite).

Gradient
La recherche en éducation utilise le gradient pour illustrer le lien entre les performances d'un groupe d'élèves ou d'écoles en fonction d'une variable contextuelle (généralement un indice). Le niveau du gradient renseigne sur la performance moyenne. La pente du gradient livre des informations sur la part des écarts de performance qui est imputable à la variable contextuelle (indice). Plus la pente est prononcée, plus la variable contextuelle influe sur les performances, et plus les inégalités sont grandes. La longueur des lignes de gradient est déterminée par la plage des valeurs de la variable contextuelle des 90% médians des élèves (c'est-à-dire ceux situés entre le 5e et le 95e centiles). La magnitude de la relation entre la performance et la variable contextuelle renvoie à l'amplitude de la variation de la performance individuelle des élèves ou des écoles (ce phénomène est parfois représenté par la dispersion des points au-dessus et au-dessous de la ligne de gradient).

Groupe de pilotage
Le groupe de pilotage de PISA 2003 pour la Suisse se compose de représentants de la Confédération (Office fédéral de la statistique et Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche) et des cantons (deux directeurs cantonaux de l'instruction publique et secrétariat général de la CDIP).

Indice
Un indice regroupe des éléments obtenus sur la base de différents exercices ou de différentes questions (items) et présentant un lien logique entre eux. L'indice est exprimé par une valeur.

Intervalle de confiance
L'intervalle de confiance désigne l'intervalle contenant avec une probabilité de 95% la valeur réelle, estimée sur la base de l'échantillon.

IRT
La théorie de réponse à l'item (Item-Response-Theorie) se fonde sur l'hypothèse que la probabilité de résoudre un exercice donné dépend uniquement de la modalité d'un caractère latent – p. ex. les compétences en lecture – chez la personne testée et de la difficulté de l'exercice. A partir d'une série d'exercices servant d'indicateur des compétences examinées, on détermine pour chaque personne le nombre d'exercices résolus correctement. On définit ensuite la compétence (paramètre de la personne) qui maximise la probabilité d'obtention du résultat individuel. On estime de la même manière le degré de difficulté des exercices (paramètre de l'item). Puis on détermine la probabilité de voir un exercice résolu correctement par un nombre donné de personnes. Chaque exercice est ainsi corrélé avec la compétence de le résoudre par une fonction univoque. Chaque personne dotée de la compétence X a la même chance de résoudre l'exercice Y.

Item
Par item, on entend un exercice à résoudre ou une question à laquelle la personne interrogée doit répondre.

Méthode de Theil
La méthode de Theil est une méthode robuste d'ajustement linéaire. Cette procédure est beaucoup moins sensible aux données extrêmes ou aberrantes que la méthode classique des moindres carrés. La pente de la droite de Theil m est simplement la médiane de l'ensemble des pentes des droites définies par tous les couples possibles d'observations. L'ordonnée à l'origine de la droite de Theil est la médiane de l'ensemble des ordonnées à l'origine des droites passant par chaque observation et ayant comme pente m.

Modèle à plusieurs niveaux
(modèle linéaire hiérarchique)
Les modèles à plusieurs niveaux se prêtent bien aux analyses effectuées sur des données structurées de manière hiérarchique, lorsque les unités étudiées appartiennent à un ensemble faisant lui-même l'objet de l'étude (p. ex. les élèves et leur école). Les données portent aussi bien sur des variables individuelles (niveau micro: sexe, âge, performance, etc.) que sur des variables communes (niveau macro: taille de l'école, performance moyenne de l'école, etc.). Les modèles à plusieurs niveaux permettent d'analyser en même temps les effets de variables touchant le niveau micro et le niveau macro.

Modèles d'école
On distingue dans ce rapport deux systèmes scolaires: d'une part, les systèmes *sélectifs ou homogènes* dans lesquels les élèves sont répartis dans des classes de base par niveau d'exigences et, d'autre part, les systèmes *coopératifs ou hétérogènes*, dans lesquels les élèves appartenant à la même classe de base sont répartis pour certaines matières dans des groupes de niveaux différents. Pour les besoins du présent rapport, on a défini une variable relative au type d'école du degré secondaire I pour essayer de répartir les types d'école cantonaux en quatre catégories nationales:

- système scolaire sélectif: exigences élémentaires (p. ex. section pratique, préprofessionnelle, classes à options, «Realschule»)
- système scolaire sélectif: exigences étendues, connu aussi comme «exigences moyennes» (p. ex. école secondaire, section générale)
- système scolaire sélectif: exigences élevées, (p. ex. gymnase, section prégymnasiale, scientifique, classe secondaire spéciale dans le canton de Berne)
- système scolaire coopératif (école à enseignement intégré).

Les classes spéciales, les classes à effectif réduit et les écoles privées ne sont pas prises en compte pour la formation de cette variable.

NIER
National Institute for Educational Research, Japon

Niveau d'exigences
Pour les besoins de ce rapport, une variable a été créée qui attribue à chaque élève l'un des trois niveaux individuels d'exigences.

- exigences élémentaires
- exigences étendues (connu aussi comme «exigences moyennes»)
- exigences élevées.

Dans le cas des classes de base homogènes, l'attribution se fait en fonction du système scolaire cantonal et, dans le cas des classes de base hétérogènes, sur les indications relatives au niveau de l'enseignement (p. ex. Scuola media au Tessin).

OCDE
Organisation de coopération et de développement économiques, Paris
OFS
Office fédéral de la statistique, Neuchâtel

Origine des élèves
Les variables suivantes sont utilisées dans le présent rapport pour décrire l'origine des élèves: nés en Suisse ou ayant au moins un parent d'origine suisse, première génération (élèves nés en Suisse et dont les deux parents sont nés à l'étranger), nés à l'étranger (élèves et parents nés à l'étranger), ainsi que la langue parlée à la maison (langue du test, autre langue).

Origine sociale, socio-économique et socioculturelle
Le questionnaire destiné aux élèves contenait plusieurs questions sur leur origine sociale. Le présent rapport contient trois indices, calculés à partir des diverses variables, et qui mesurent plus ou moins la même réalité.

- Statut socio-économique: cet indice international rend compte du statut socio-économique le plus élevé des parents (indice HISEI), à savoir de leur statut professionnel (il apparaît au chapitre 5).
- Statut économique, social et culturel: cet indice international, utilisé dans PISA, inclut, outre l'indice socio-économique le plus élevé des parents (HISEI), celui de la formation la plus élevée achevée par le père ou la mère, convertie en année de formation, ainsi que la possession chez soi de biens culturels et de livres (cet indice est utilisé dans les chapitres 3, 4, 6 et 7).
- Niveau socio-économique et culturel (NSEC): cet indice résulte d'une combinaison entre le statut professionnel des parents (HISEI), le niveau de formation des parents et la possession chez soi de biens culturels, auxquels il faut ajouter les ressources éducatives et informatiques à disposition (cet indice est utilisé au chapitre 2).

Afin de faciliter la lecture, nous avons parfois utilisé les termes de contexte (ou d'origine) social, socio-économique ou socioculturel.

Pays de comparaison
Le groupe de pilotage a défini différents pays avec lesquels il était intéressant de comparer les résultats de la Suisse. Ce groupe comprend tous les pays limitrophes (Allemagne, Autriche, France, Italie, Liechtenstein, la Belgique et le Canada, en raison de leur structure fédéraliste et de la présence de régions francophones, la Grande-Bretagne, qui a une longue tradition dans la mesure des performances au moyen de méthodes standardisées, la Finlande en raison de ses excellents résultats lors de PISA 2000 et les deux pays qui ont présenté les meilleures moyennes en mathématiques lors de PISA 2003 (la Finlande et Hong Kong-Chine).

PISA
Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves

Pondération de l'échantillon
Un échantillon est constitué de telle manière que chaque unité de l'univers a une probabilité donnée de faire partie de l'échantillon. Dans le cas d'un échantillon stratifié et complexe comme celui utilisé pour PISA, cette probabilité n'est cependant pas identique pour toutes les unités (écoles, élèves). Chacune d'entre elles est alors affectée d'une pondération en fonction de la probabilité qu'elle a d'être tirée; cette pondération indique combien une unité de l'échantillon représente d'unités de l'univers.

Régression
L'analyse de régression permet d'étudier l'influence d'une ou plusieurs variables indépendantes sur les variables dépendantes. Par régression, on entend en général l'estimation linéaire. Mais il existe aussi des méthodes de régression non linéaires (p. ex. l'analyse de régression logistique).

Signification
La signification et l'amplitude de l'effet sont deux paramètres souvent utilisés en statistique pour indiquer la pertinence d'un résultat d'une analyse statistique. Bien qu'ils aient des sens différents, ils se complètent lorsqu'il s'agit de donner une idée juste de la pertinence d'un résultat. Si le résultat d'un test statistique (p. ex. la comparaison de deux moyennes ou la pente d'une droite de régression) est significatif, il y a une forte probabilité pour qu'il ne soit pas dû au hasard et il peut donc être extrapolé à l'ensemble de la population. Est alors déterminante la probabilité d'erreur prédéfinie pour cette extrapolation. Dans le présent rapport, la valeur 0.05 a été choisie pour α.

Si la probabilité p qu'un effet observé soit dû au hasard est inférieure à α, on parle d'un effet significatif.

TIC
Technologies de l'information et de la communication

TIMSS
Third International Mathematics and Science Study

Validité
La validité d'un test indique le degré de précision avec lequel ce test mesure effectivement le caractère qu'il est censé mesurer. Cela revient à vérifier si les instruments de test permettent de saisir réellement l'objet de l'étude.

Variable
Une variable définit une caractéristique d'une personne, d'un groupe, d'une organisation ou autre. Exemples: le sexe, l'âge, le mode d'organisation de l'école, etc.

Variance
La variance est la somme des carrés des écarts des observations par rapport à leur moyenne, divisée par le total de ces observations moins 1. Elle est égale au carré de l'écart-type.

WESTAT
Institut de recherches sur les enquêtes statistiques, Rockville, USA

Bibliographie

Adams, R. J., Wilson, M. R., Wang, W. (1997). The multidimensional random coefficients multinomial logit model. Applied psychological Measurement, 21, 1–24.

Artelt, C. (2000). Strategisches Lernen. Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.

Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N., Peschar, J. (2003). Das Lernen lernen. Voraussetzungen für lebensbegleitendes Lernen. Ergebnisse von PISA 2000. Paris: OCDE.

Artelt, C., Demmrich, A., Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen. Dans: Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.-J., Weiss, M. (éd.). PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich, (271–298). Opladen: Leske + Budrich.

Beck, E., Baer, M., Guldimann, T., Bischoff, S., Brühwiler, C., Müller, P., Niedermann, R., Rogalla, M., Vogt, F. (2005). Schlussbericht zuhanden des Schweizerischen Nationalfonds zum Forschungsprojekt 'Adaptive Lehrkompetenz. Analyse von Struktur, Veränderbarkeit und Wirkung handlungssteuernden Lehrerwissens'. St. Gallen: Forschungsstelle der Pädagogischen Hochschule des Kantons St. Gallen.

Benzécri, J.-P. (1973). L'analyse des données : leçons sur l'analyse factorielle et la reconnaissance des formes et travaux du laboratoire de statistique de l'Université de Paris VI / rédigés et publ. sous la dir. du J.-P. Benzécri. Paris: Dunod (1976 2e éd.).

Bischoff, S., Brühwiler C., Baer, M. (en préparation). Videotest zur Erfassung «Adaptiver Lehrkompetenz». Beiträge zur Lehrerbildung, 23 (1).

Blömeke, S. (2004). Neue Medien als Herausforderung für die Pädagogik. Neue Sammlung, 44, 299–317.

Boekaerts, M. (1997). Self-Regulated Learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. Learning and Instruction, 7 (2), 161–186.

Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. International Journal of Educational Research, 31 (6), 445–475.

Brühwiler, C., Biedermann, H., Zutavern, M. (2002). Selbstreguliertes Lernen im interkantonalen Vergleich. Dans: Ramseier, E., Brühwiler, C., Moser, U. et al. (éd.). Bern; St. Gallen; Zürich: Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen – Kantonaler Bericht der Erhebung PISA 2000, (35–50). Neuchâtel: BFS.

Bryk, A. S., Raudenbush, St. W. (1992). Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods. London: Sage Publications.

Buschor, E., Gilomen, H., Mc Cluskey, H. (2003). PISA 2000 – Synthèse et recommandations. (all., fr.). Série «Monitorage de l'éducation en Suisse». Neuchâtel: OFS/CDIP.

CDIP (2003). Mesures consécutives à PISA 2000: plan d'action. Berne: CDIP.

Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Science. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.

Coradi Vellacot, M., Hollenweger, J., Nicolet, M., Wolter, S. (2003). Soziale Integration und Leistungsförderung. Reihe «Bildungsmonitoring Schweiz». Neuchâtel: OFS/CDIP.

Deffenbacher, J. L. (1980). Worry and emotionality in test anxiety. Dans: I. G. Sarason (éd.), Test anxiety: Theory, research and applications (111–128). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.

ETS (2002). Digital Transformation. A Framework for ICT Literacy. Princeton NJ: ETS.

Friedrich, H. F. (1995). Analyse und Förderung kognitiver Lernstrategien. Empirische Pädagogik, 9 (2), 115–153.

Hambleton, R. K., Swaminathan, H., Rogers, H. J. (1991). Fundamentals of Item Response Theory. Newbury Park: Sage.

Hasselhorn, M. (1992). Metakognition und Lernen. Dans: Nold, G. (éd.). Lernbedingungen und Lernstrategien (35-64). Tübingen: Narr.

Holzer, T., Zahner Rossier, C., Brühwiler, C. (2004). Compétences en mathématiques. Dans: Zahner Rossier, C. et al. (éd.). PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Premier rapport national. (15–27). Série «Monitorage de l'éducation en Suisse». Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP.

Huber, M. et Ramseier E. (2002). Aisance dans le maniement de l'ordinateur. Dans: Zahner, C. et al., Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000 (53–62). Neuchâtel: OFS/CDIP.

Köller, O., Baumert, J., Schnabel, K. U. (2000). Der Einfluss der Leistungsstärke von Schulen auf das fachspezifische Selbstkonzept der Begabung und das Interesse. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 32 (2), 70–80.

Krapp, A. (1992). Das Interessenkonstrukt. Bestimmungsmerkmale der Interessenhandlung und des individuellen Interesses aus der Sicht einer Person-Gegenstands-Konzeption. Dans: Krapp, A., Prenzel, M. (éd.). Interesse, Lernen, Leistung. Neuere Ansätze der pädagogisch-psychologischen Interessenforschung, (297–329). Münster: Aschendorff.

Levine, T. et Donitsa-Schmidt, S. (1997). Computer Use, Confidence, Attitudes, and Knowledge: A Causal Analysis. Computers in Human Behavior, 14, 125–146.

Lohr, S. L. (1999). Sampling: Design and Analysis. Pacific Grove (CA): Duxbury Press.

Marsh, H. W. (1987). The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. Journal of Educational Psychology, 79 (3), 280–295.

Moser, U. (2001). Vorstellung und Wirklichkeit der Volksschule. Dans: Aeberli, Ch. et Landert, Ch. (éd.), Potenzial Primarschule. Eine Auslegeordnung, einige weiterführende Ideen und ein Nachgedanke, (46–52). Zürich: Avenir Suisse.

Moser, U. (2002). La diversité culturelle à l'école: un défi et une chance. Dans: Zahner, C. et al. 2002. Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000. (110–131) (all., fr.). Série «Monitorage de l'éducation en Suisse». Neuchâtel: OFS/CDIP.

Moser, U., Berweger, S. (2003). Lehrplan und Leistungen. Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000. Reihe «Bildungsmonitoring Schweiz». Neuchâtel: OFS/CDIP.

Moser, U., Berweger, S. (2004). Influence du système éducatif et des établissements scolaires sur les performances en mathématiques. Dans: Zahner Rossier, C. et al. (Hrsg.). PISA 2003: Compétences pour le futur. Premier rapport national (47–61). Série «Monitorage de l'éducation en Suisse». Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP.

Nidegger, C. (éd.) (2002). Compétences des jeunes romands – Résultats de l'enquête PISA 2000 auprès des élèves de 9e année. Neuchâtel: IRDP.

Niederer, R., Greiwe, S., Pakoci, D. et Aegerter, V. (2002). Informations- und Kommunikationstechnologien an den Volksschulen in der Schweiz. Untersuchung im Auftrag des Bundesamtes für Statistik. Bern: BFS.

OCDE (1999). Mesurer les connaissances et compétences des élèves – Un nouveau cadre d'évaluation. (fr., ang., all.). Paris: OCDE.

OCDE (2000). Mesurer les connaissances et les compétences des élèves: lecture, mathématiques et science: l'évaluation de PISA 2000. (fr., ang.). Paris: OCDE.

OCDE (2001). Connaissances et compétences: des atouts pour la vie. Premiers résultats de PISA 2000. (fr., ang., all). Paris: OCDE.

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

OCDE (2003b). La lecture, moteur de changement. Performances et engagement d'un pays à l'autre. Résultats de PISA 2000. (fr., ang.). Paris: OCDE.

OCDE (2004). Apprendre aujourd'hui, réussir demain. Premiers résultats de PISA 2003. (fr., ang., all.). Paris: OCDE.

OCDE (2005 en préparation). PISA 2003 Technical Report. Paris: OCDE.

Ramseier, E. (2002). Vertrautheit im Umgang mit dem Computer. Dans: Ramseier, E. et al., Bern, St. Gallen, Zürich: Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen - Kantonaler Bericht PISA 2000 (53–62). Neuchâtel: BFS/EDK.

Rasch, G. (1960). Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. Copenhagen, Denmarks Paedagogiiske Institut; nouvelle édition 1980, Chicago.

Scheerens, J., Bosker, R. J. (1997). The Foundations of Educational Effectiveness. Oxford: Pergamon.

Schiefele, U., Schreyer, I. (1994). Intrinsische Lernmotivation und Lernen: Ein Überblick zu Ergebnissen der Forschung. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 8 (1), 1–13.

Schwab, J. et Stegmann, M. (2000). Geschlecht und soziale Schicht als Faktoren der Computeraneignung. Deutsche Jugend, 48 (2), 75–82.

Wang, M. C., Haertel, G. D., Walberg, H. J. (1993). Toward a Knowledge Base for School Learning. Review of Educational Research, 63 (3), 249–294.

Zahner, C., Meyer, H. A., Moser, U., Brühwiler, C., Coradi Vellacot, M., Huber, M., Malti, T., Ramseier, E., Wolter, S. C., Zutavern, M. (2002). Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000. (all., fr.). Série «Monitorage de l'éducation en Suisse». Neuchâtel: OFS/CDIP.

Zahner Rossier, C. (coordination), Berweger, S., Brühwiler, C., Holzer, T., Mariotta, M., Moser, U., Nicoli, M. (2004). PISA 2003: Compétences pour l'avenir – Premier rapport national. Série «Monitorage de l'éducation en Suisse», Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP.

Zimmerman, B. J., Martinez-Pons, M. (1990). Student Differences in Self-Regulated Learning: Relating Grade, Sex, and Giftedness to Self-Efficacy and Strategy Use. Journal of Educational Psychology, 82 (1), 51–59.

Zutavern, M., Brühwiler, C. (2002). L'apprentissage autodirigé, compétence transversale. Dans: Zahner, C. et al. 2002. Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000 (63–87). (all., fr.). Série «Monitorage de l'éducation en Suisse». Neuchâtel: OFS/CDIP.

Figures et tableaux

Figures

Figure 2.1: Performances en mathématiques selon la région linguistique, PISA 2003 19
Figure 2.2: Performances en mathématiques selon les niveaux de compétences et la région linguistique, PISA 2003 19
Figure 2.3: Performances en mathématiques par canton, PISA 2003 20
Figure 2.4: Comparaisons multiples des performances moyennes en mathématiques, PISA 2003 21
Figure 2.5: Performances en mathématiques dans les cantons et selon les niveaux de compétences, PISA 2003 22
Figure 2.6: Performances moyennes des cantons en mathématiques selon leur organisation scolaire, PISA 2003 24
Figure 2.7: Performances moyennes en mathématiques en fonction du nombre d'heures d'enseignement par année, PISA 2003 24
Figure 2.8: Performances nationales selon les domaines, PISA 2003 25
Figure 2.9: Comparaison des performances régionales selon les domaines, PISA 2003 26
Figure 2.10: Performances moyennes des cantons dans les quatre domaines mathématiques, PISA 2003 27
Figure 2.11: Performances moyennes des filles et des garçons selon les domaines mathématiques, PISA 2003 28
Figure 2.12: Différence des performances moyennes entre filles et garçons selon les domaines mathématiques, dans les trois régions linguistiques, PISA 2003 29
Figure 2.13: Différence des performances moyennes en mathématiques entre filles et garçons dans les cantons, PISA 2003 30
Figure 2.14: Différence de performances entre filles et garçons selon la surreprésentation des filles dans les classes à exigences élevées, PISA 2003 30
Figure 2.15: Influence du milieu socio-économique et culturel sur les performances en mathématiques selon les cantons, PISA 2003 31
Figure 2.16: Influence du milieu socio-économique et culturel sur les performances en mathématiques selon le système scolaire, PISA 2003 32
Figure 3.1: Performances en lecture selon la région linguistique, PISA 2003 36
Figure 3.2: Performances en lecture selon les niveaux de compétences par région linguistique, PISA 2003 37
Figure 3.3: Compétences moyennes en lecture, comparaison intercantonale, PISA 2003 38
Figure 3.4: Performances en lecture par canton, PISA 2003 39
Figure 3.5: Performances en lecture dans les cantons selon les niveaux de compétences, PISA 2003 40
Figure 3.6: Performances en lecture sur le plan suisse, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003 41
Figure 3.7: Performances en lecture dans les cantons, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003 41
Figure 3.8: Influence des caractéristiques individuelles sur les performances en lecture par canton, PISA 2003 42

Figure 3.9: Performances en sciences selon la région linguistique, PISA 2003 44
Figure 3.10: Compétences moyennes en sciences, comparaison intercantonale, PISA 2003 44
Figure 3.11: Performances en sciences par canton, PISA 2003 46
Figure 3.12: Performances en sciences sur le plan suisse, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003 46
Figure 3.13: Performances en sciences par canton selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003 47
Figure 3.14: Influence des caractéristiques individuelles sur les performances en sciences par canton, PISA 2003 48
Figure 3.15: Performances en résolution de problèmes selon la région linguistique, PISA 2003 50
Figure 3.16: Performances en résolution de problèmes selon les niveaux de compétences, par région linguistique, PISA 2003 50
Figure 3.17: Compétences moyennes en résolution de problèmes, comparaison intercantonale, PISA 2003 51
Figure 3.18: Performances en résolution de problèmes par canton, PISA 2003 52
Figure 3.19: Performances en résolution de problèmes dans les cantons selon les niveaux de compétences, PISA 2003 53
Figure 3.20: Performances en résolution de problèmes sur le plan suisse, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003 53
Figure 3.21: Performances en résolution de problèmes dans les cantons, selon le niveau d'exigences de la classe/l'établissement scolaire, PISA 2003 54
Figure 3.22: Influence des caractéristiques individuelles sur les performances en résolution de problèmes par canton, PISA 2003 55
Figure 4.1: Items typiques de l'indice d'apprentissage autodirigé, PISA 2003 59
Figure 4.2: Intérêt pour les mathématiques, PISA 2003 61
Figure 4.3: Motivation instrumentale en mathématiques, PISA 2003 62
Figure 4.4: Image de soi en mathématiques, PISA 2003 64
Figure 4.5: Image de soi et performances en mathématiques, par canton, PISA 2003 65
Figure 4.6: Anxiété vis-à-vis des mathématiques, PISA 2003 66
Figure 4.7: Performances en mathématiques et anxiété à leur égard, par canton, PISA 2003 67
Figure 4.8: Stratégies de contrôle, PISA 2003 68
Figure 4.9: Stratégies de mémorisation, PISA 2003 69
Figure 4.10: Stratégies d'élaboration, PISA 2003 70
Figure 4.11: Effets bruts et nets des échelles de l'apprentissage autodirigé, du sexe et de l'origine sociale sur les perfomances en mathématiques, PISA 2003 71
Figure 5.1: Indices d'environnement familial, moyenne par région linguistique, PISA 2003 78
Figure 5.2: Indices d'environnement familial, moyennes cantonales, PISA 2003 79
Figure 5.3: Indices d'environnement familial, différences selon les caractéristiques individuelles, PISA 2003 80
Figure 5.4: Indice de ressources éducatives, différences selon les caractéristiques individuelles par canton, PISA 2003 81
Figure 5.5: Indices de contexte scolaire, moyennes par région, PISA 2003 84
Figure 5.6: Indices de contexte scolaire, moyennes cantonales, PISA 2003 85
Figure 5.7: Indices de contexte scolaire, différences selon les caractéristiques individuelles, PISA 2003 85
Figure 5.8: Indices de climat en classe, différences selon les caractéristiques individuelles par canton, PISA 2003 87
Figure 5.9: Analyse des correspondances des questions portant sur la vie de la classe, PISA 2003 91
Figure 5.10: Analyse des correspondances des questions portant sur l'attitude vis-à-vis des mathématiques, PISA 2003 92

Figure 6.1: Corrélation entre les compétences en mathématiques et l'origine sociale par canton, PISA 2003 98
Figure 6.2: Compétences en mathématiques et corrélation entre les compétences en mathématiques et l'origine sociale par canton, PISA 2003 100
Figure 6.3: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Fribourg (partie francophone), PISA 2003 102
Figure 6.4: Compétences en mathématiques par classe dans le canton du Valais (partie alémanique), PISA 2003 103
Figure 6.5: Compétences en mathématiques par classe dans le canton du Valais (partie francophone), PISA 2003 103
Figure 6.6: Compétences en mathématiques par classe dans le canton du Jura, PISA 2003 104
Figure 6.7: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Saint-Gall, PISA 2003 105
Figure 6.8: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Thurgovie, PISA 2003 106
Figure 6.9: Compétences en mathématiques par classe dans le canton d'Argovie, PISA 2003 106
Figure 6.10: Compétences en mathématiques par classe dans la principauté du Liechtenstein, PISA 2003 107
Figure 6.11: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Zurich, PISA 2003 108
Figure 6.12: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Berne (partie alémanique), PISA 2003 109
Figure 6.13: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Neuchâtel, PISA 2003 110
Figure 6.14: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Berne (partie francophone), PISA 2003 110
Figure 6.15: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Vaud, PISA 2003 111
Figure 6.16: Compétences en mathématiques par classe dans le canton du Tessin, PISA 2003 112
Figure 6.17: Compétences en mathématiques par classe dans le canton de Genève, PISA 2003 112
Figure 6.18: Origine sociale des élèves dans les classes aux exigences élémentaires (système scolaire à 3 niveaux d'exigences), PISA 2003 113
Figure 6.19: Origine sociale des élèves dans les classes aux exigences élevées (système scolaire à 3 niveaux d'exigences), PISA 2003 114
Figure 7.1: Disponibilité des ressources TIC à la maison selon les pays de comparaison, PISA 2003 118
Figure 7.2: Utilisation de l'ordinateur à la maison, à l'école et dans un autre lieu selon les pays de comparaison, PISA 2003 119
Figure 7.3: Type d'utilisation de l'ordinateur et aisance dans le maniement des TIC selon les pays de comparaison, PISA 2003 120
Figure 7.4: Utilisation et disponibilité des ordinateurs à l'école, par canton et par région, PISA 2003 121
Figure 7.5: Importance de l'école comme principal lieu d'apprentissage et utilisation des ordinateurs à l'école, par canton et par région, PISA 2003 124
Figure 7.6: Utilisation d'Internet et de programmes informatiques, par canton et par région, PISA 2003 125
Figure 7.7: Fréquence d'utilisation des TIC, selon le type d'utilisation et le sexe, PISA 2003 126
Figure 7.8: Intérêt pour le maniement de l'ordinateur et aisance dans l'exécution de tâches informatiques de routine, par canton et par région, PISA 2003 127

Tableaux

Tableau 1.1: Echantillons national, cantonaux et du Liechtenstein pour la neuvième année, PISA 2003 13
Tableau 2.1: Moyennes en mathématiques selon l'âge et le degré suivi, PISA 2003 18
Tableau 2.2: Description des niveaux de compétences en mathématiques, PISA 2003 18
Tableau 2.3: Répartition des élèves dans les différents types de classe selon les cantons, PISA 2003 23
Tableau 2.4: Investissement en statistique et probabilités par canton, PISA 2003 27
Tableau 3.1: Description des niveaux de compétences en lecture, PISA 2003 36
Tableau 3.2: Description des compétences en sciences, PISA 2003 45
Tableau 3.3: Description des niveaux de compétences en résolution de problèmes, PISA 2003 49
Tableau 5.1: Représentation des différentes liaisons analysées, PISA 2003 76
Tableau 5.2: Indices composites pris en compte, PISA 2003 77
Tableau 5.3: Relation entre ressources familiales et compétences en mathématiques, PISA 2003 82
Tableau 5.4: Relation entre les caractéristiques du contexe scolaire et les compétences en mathématiques, PISA 2003 88
Tableau 5.5: Relation entre les caractéristiques de la classe et les compétences en mathématiques, PISA 2003 89
Tableau 6.1: Données complétant la figure 6.1, PISA 2003 99
Tableau 7.1: Utilisation de l'ordinateur à la maison et à l'école, selon l'origine, le sexe et le type d'établissement scolaire, PISA 2003 123
Tableau A-1: Exclusions et taux de participation 143
Tableau A-2: Parts en % des élèves des classes spéciales 144
Tableau A-3: Parts pondérées selon les types d'enseignement cantonaux 145

Organisation du projet PISA en Suisse

Groupe de pilotage Hans Ulrich Stöckling, président (président de la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique et directeur de l'instruction publique, Saint-Gall), Hans Ambühl (secrétaire général de la Conférence des directeurs cantonaux de l'instruction publique, Berne), Charles Beer (directeur de l'instruction publique, Genève), Heinz Gilomen (vice-directeur de l'Office fédéral de la statistique, Neuchâtel), Ernst Flammer (Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche, Berne), Ariane Baechler (Office de la formation professionnelle et de la technologie, Berne, depuis l'automne 2004)

PISA Governing Board (comité des pays participants)
Heinz Gilomen jusqu'à fin septembre 2004 (OFS, Neuchâtel), Katrin Holenstein à partir d'octobre 2004 (OFS, Neuchâtel), Heinz Rhyn (CDIP, Berne)

Direction du projet Office fédéral de la statistique (OFS, Neuchâtel): Huguette Mc Cluskey (cheffe de projet), Claudia Zahner Rossier, Thomas Holzer (depuis le printemps 2003), Andrea Meyer (jusqu'à fin 2002), Brigitte Meyer, Eveline Stékoffer

Centres de coordination

Suisse romande (BE-f, FR-f, GE, JU, NE, VD, VS-f)
Consortium romand de recherche pour l'évaluation des acquis et des compétences des élèves, représenté par l'Institut de recherche et de documentation pédagogique (IRDP), Neuchâtel, mis en œuvre et coordonné par le Service de la recherche en éducation (SRED), Genève: Christian Nidegger

Suisse italienne (TI, GR-i)
Ufficio studi e ricerche (USR), Bellinzone: Emanuele Berger, Myrta Mariotta, Manuela Nicoli

Suisse alémanique I (AG, BL, BS, LU, NW, OW, SO, SZ, UR, VS-d, ZG, ZH)
Centre de compétences en évaluation des formations et des acquis à l'Université de Zurich (KBL/CEA): Urs Moser, Simone Berweger

Suisse alémanique II (AI, AR, BE-d, FL, FR-d, GL, GR-d, SG, SH, TG)
Centre de recherche de l'Ecole des hautes études pédagogiques de Saint-Gall (fs-phs): Christian Brühwiler, Horst Biedermann, Sonja Bischoff

Le document intitulé «Le projet PISA et sa réalisation en Suisse», disponible sur notre site Internet à l'adresse www.pisa.admin.ch (Rubrique > Publications et résultats > Autres > PISA.ch), présente l'organisation détaillée ainsi que le nom des experts suisses qui sont intervenus aux niveaux international et national.

Publications déjà parues dans la série «Monitorage de l'éducation en Suisse»

PISA 2000

Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Synthèse du rapport national PISA 2000 / Urs Moser. OFS/CDIP: Neuchâtel 2001. 30 p., gratuit. No de commande: 474-0000. ISBN: 3-303-15245-4. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes – Rapport national de l'enquête PISA 2000 / Claudia Zahner et al., OFS/CDIP: Neuchâtel 2002. 174 p. No de commande: 471-0000. ISBN: 3-303-15244-6. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

Bern, St. Gallen, Zürich: Für das Leben gerüstet? Die Grundkompetenzen der Jugendlichen – Kantonaler Bericht der Erhebung PISA 2000 / Erich Ramseier et al., BFS/EDK: Neuchâtel 2002. 114 S. Bestellnr.: 523-0000. ISBN: 3-303-15264-0. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

Lehrplan und Leistungen – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000 / Urs Moser, Simone Berweger. BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 100 S. Bestellnr. 573-0000. ISBN: 3-303-15288-8. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

Les compétences en littératie – Rapport thématique de l'enquête PISA 2000 / Anne Soussi et al., OFS/CDIP: Neuchâtel 2003. 144 p. No de commande: 574-0000. ISBN: 3-303-15289-6. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

Die besten Ausbildungssysteme – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000 / Sabine Larcher, Jürgen Oelkers. BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 52 S. Bestellnr. 575-0000. ISBN: 3-303-15290-X. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

Soziale Integration und Leistungsförderung – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000 / Judith Hollenweger et al., BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 85 S. Bestellnr. 576-0000. ISBN: 3-303-15291-8. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

Bildungswunsch und Wirklichkeit – Thematischer Bericht der Erhebung PISA 2000 / Thomas Meyer, Barbara Stalder, Monika Matter. BFS/EDK: Neuchâtel 2003. 68 S. Bestellnr. 577-0000. ISBN: 3-303-15292-6. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

PISA 2000: Synthèse et recommandations / Ernst Buschor, Heinz Gilomen, Huguette Mc Cluskey. OFS/CDIP: Neuchâtel 2003. 35 p. No de commande: 579-0000. ISBN: 3-303-15294-2. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

PISA 2003

PISA 2003: Compétences pour l'avenir – Premier rapport national / Claudia Zahner Rossier (coordination), Simone Berweger, Christian Brühwiler, Thomas Holzer, Myrta Mariotta, Urs Moser, Manuela Nicoli, OFS/CDIP: Neuchâtel/Berne 2004. 84 p. No de commande: 471-0300. ISBN: 3-303-15333-7. Document électronique à l'adresse www.pisa.admin.ch.

Programme des publications de l'OFS

En sa qualité de service central de statistique de la Confédération, l'Office fédéral de la statistique (OFS) a pour tâche de rendre les informations statistiques accessibles à un large public.

L'information statistique est diffusée par domaine; elle emprunte diverses voies.

Moyen de diffusion	*N° à composer*
Service de renseignements individuels	032 713 60 11 info@bfs.admin.ch
L'OFS sur Internet	www.statistik.admin.ch
Communiqués de presse: information rapide concernant les résultats les plus récents	www.news-stat.admin.ch
Publications: information approfondie (certaines sont disponibles sur disquette/CD-Rom)	032 713 60 60 order@bfs.admin.ch
Banque de données (accessible en ligne)	032 713 60 86 www.statweb.admin.ch

La liste des publications mise à jour régulièrement donne davantage de détails sur les divers moyens de diffusion. Elle se trouve sur Internet à l'adresse www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/news/publikationen.html

Projets dans la série «Monitorage de l'éducation en Suisse»

PISA	Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves www.pisa.admin.ch
Perspectives de formations	Prévisions pour l'ensemble des systèmes de formations www.education-stat.admin.ch
TREE	Transitions de l'Ecole à l'Emploi www.tree-ch.ch

Projets à thèmes proches dans d'autres séries

Indicateurs de la formation suisse	www.education-stat.admin.ch
Indicateurs des hautes écoles	www.education-stat.admin.ch
INES (Education at a Glance)	International Indicators for Educational Systems www.oecd.org

En 2003, 41 pays, dont tous les Etats membres de l'OCDE, ont participé au deuxième cycle de l'enquête PISA (Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves). PISA teste les compétences de base nécessaires à l'acquisition de connaissances tout au long de la vie et permettant de relever les défis du quotidien.

Grâce à PISA 2003, il est possible non seulement de comparer les compétences des jeunes scolarisés en Suisse – compétences en mathématiques, en lecture, en sciences et en résolution de problèmes – avec celles des jeunes des autres pays, mais également de procéder à des comparaisons régionales et cantonales.

La présente publication compare entre eux les résultats de plusieurs cantons et de la principauté du Liechtenstein. L'accent est mis sur les compétences en mathématiques, qui étaient au centre de l'enquête 2003. Outre le milieu social et l'origine des élèves, certains aspects liés à l'apprentissage et à l'intérêt pour une discipline donnée expliquent en grande partie les différences de performances. L'influence exercée par les systèmes scolaires cantonaux sur les performances individuelles fait également l'objet de cette étude. Enfin, un chapitre est consacré à l'aisance avec laquelle les jeunes utilisent les nouvelles technologies de l'information et de la communication et à la corrélation qui peut exister entre l'emploi de l'ordinateur et leurs compétences.

Les résultats présentés dans cette publication complètent les comparaisons par pays qui ont fait l'objet du premier rapport national.

Numéro de commande: 471-0301

Commandes (OFS):
Tél.: 032 713 60 00
Fax: 032 713 60 61
order@bfs.admin.ch

Prix:
20 francs
(TVA excl.)

ISBN 3-303-15346-9