

PISA 2003 :
Compétences des jeunes romands
Résultats de la seconde enquête PISA
auprès des élèves de 9e année

Ouvrage coordonné par Christian Nidegger

AUTEURS

Jean-Philippe Antonietti (IRDP)

Anne-Marie Broi (OSIS-CCRS)

Ninon Guignard (SRED)

Claude Kaiser (SRED)

Olivier Menge (URD)

Jean Moreau (URSP)

Christian Nidegger (SRED)

Elisabetta Pagnossin (IRDP)

Gérard Piquerez (CREP)

Werner Riesen (SREP)

Nicolas Ryser (DFJ-VD)

Anne Soussi (SRED)

Anne-Chantal Van der Klink (IRDP)

Martine Wirthner (IRDP)

Consortium romand PISA

Coordination :

IRD P: Institut de recherche et de documentation
pédagogique, Neuchâtel

SRED: Service de la recherche en éducation, Genève

Institutions partenaires :

CREP: Cellule de recherche pédagogique du DED,
Porrentruy

OSIS-CCRS: Office de la statistique et de l'informatique
scolaires - Centre de Compétence Recherche
et Statistique, Neuchâtel

SREP: Section recherche, évaluation et planification
pédagogiques, Tramelan

URD: Unité de recherche et de développement scolaire, Sion

URSP: Unité de recherche pour le pilotage des systèmes
pédagogiques, Lausanne

Remerciements :

Traitements statistiques: Jean-Philippe Antonietti, Jean Moreau

Préparation des graphiques et tableaux: Narain Jagasia

Relecture du manuscrit: Nadia Revaz, Narain Jagasia

Avant-propos

Il n'est plus nécessaire de présenter PISA. Avec l'enquête 2003 et son domaine principal, les mathématiques, les sept systèmes cantonaux de la Suisse romande passent un nouveau «bilan de santé». Anticipons d'ores et déjà que les résultats peuvent être considérés comme bons, exception faite de la lecture où les scores restent similaires à ceux observés en 2000. Les élèves suisses de 9^e année ont de solides compétences en mathématiques et dans le domaine *résolution de problèmes*, nouvellement introduit en 2003.

Si l'école en Suisse romande a produit peu d'avancées spectaculaires en trois ans, c'est que nos systèmes scolaires avec leurs cycles de formation pluri-annuels ne réagissent que lentement. Nous n'avons pas connu non plus de réformes majeures pendant cette période. Les mesures mises en place par nos autorités en matière de littératie sont en cours. Elles n'ont manifestement pas encore pu produire tous les effets escomptés, d'où l'importance de les poursuivre. Elles gagneraient en pertinence si elles étaient associées à des objectifs plus précis qui permettraient de les rendre plus cohérentes. Cet ajustement reste nécessaire car les liens de causalité sont difficilement identifiables dans des organisations aussi complexes que le sont nos systèmes scolaires. Il faut donc garder une certaine souplesse, améliorer les liens entre le politique et les chercheurs et soutenir les efforts coordonnés de la recherche en éducation de Suisse romande dans leurs investigations complémentaires visant à évaluer et à ajuster les travaux en cours à la lumière des nouveaux résultats obtenus.

Le deuxième passage de l'enquête confirme les observations faites avec PISA 2000: l'organisation scolaire à elle seule n'est pas déterminante dans l'explication des résultats. Certes, il y a différents facteurs en lien avec les caractéristiques cantonales, parmi lesquels on peut mentionner la variable *climat d'école*. Mais les écarts entre filières sont nettement plus importants. C'est donc en termes de résultats scolaires et de caractéristiques des élèves de ces filières, en particulier le sexe et le niveau socio-économique, que les résultats de PISA permettent de réfléchir aux liens entre efficacité et équité.

Comme lors de l'enquête 2000, ce sont à nouveau les cantons de Fribourg, du Valais et du Jura qui se positionnent en tête du classement des cantons romands. Trois cantons dont les systèmes scolaires sont fort différents, mais qui pourraient se ressembler par le degré de cohésion sociale autour de l'école et ses acteurs. Cette piste pourrait fournir un éclairage supplémentaire sur leurs excellentes performances. Ce sont par ailleurs ces mêmes cantons qui réussissent à atténuer le mieux les différences entre élèves forts et faibles.

Pour mieux maîtriser l'écart entre les élèves, la mobilisation des efforts en littératie, mais aussi en mathématiques, reste de mise. En effet, si l'on souhaite capitaliser l'effort consenti et les investissements engagés pour améliorer la qualité de l'espace éducatif romand, il s'agit maintenant de mettre en relation les données PISA avec toutes nos connaissances actuelles et d'identifier de façon comparative les combinaisons de facteurs qui déterminent les résultats dans chacun des contextes cantonaux. Sur la base des données obtenues et des dispositifs proposés, il appartiendra aux milieux politiques d'examiner quelles sont les mesures les plus adéquates pour réduire ces écarts tout en maintenant les niveaux atteints. A un horizon plus lointain, les milieux de la recherche se réjouissent d'ores et déjà des enquêtes PISA de 2012 et 2015 puisqu'elles leur permettront d'évaluer par un regard externe les effets qu'auront produits les innovations en cours, tels que les nouveaux moyens de mathématiques, PECARO et HarmoS.

Matthis Behrens
Directeur de l'IRDP

Table des matières

Avant-propos	3
Plan de l'ouvrage	10
1. Présentation de l'enquête	13
Introduction	13
PISA 2003, une deuxième étape	13
Un suivi régulier des compétences des jeunes de 15 ans	13
PISA en Suisse : une enquête complémentaire centrée sur la 9 ^e année	14
Buts de l'enquête	15
Contexte et approche de PISA	15
Définition des domaines d'investigation	16
Méthodologie	17
Instruments et mode de passation	17
Elèves de quinze ans et élèves de 9 ^e année	20
Elèves exclus ou absents	21
Apports et limites de l'enquête	22
Apports	23
Limites	24
2. Résultats internationaux et suisses	27
Remarques introductives	27
Première partie : la Suisse dans le contexte international	28
Une vue d'ensemble des divers domaines	28
La Suisse et d'autres pays	31
Deuxième partie : analyses régionales	38
Les compétences en mathématiques	38

Les compétences en lecture	40
Les compétences en sciences	41
Les compétences en résolution de problèmes	41
Remarques conclusives	42
3. Résultats généraux de la Suisse romande	43
Résultats dans les quatre domaines	43
Différence entre les cantons	44
Dispersion des résultats	46
Quelques caractéristiques des élèves et résultats en mathématiques	48
Genre	49
Origine de la famille	49
Elèves allophones	51
Le niveau socio-économique de la famille	51
Analyse du rendement au test	52
Remarques conclusives	53
4. Résultats des cantons selon les filières	55
Berne francophone	56
Le système de formation dans le canton de Berne	56
Population	56
Résultats dans les quatre domaines	58
Résultats en mathématiques et variables contextuelles	60
Pour conclure	62
Fribourg	63
Description du système cantonal	63

Population de l'enquête	63
Résultats dans les quatre domaines	64
Résultats en mathématiques et variables contextuelles	66
Pour conclure	69
Genève	70
Le système scolaire genevois dans le secondaire I	70
Résultats dans les quatre domaines	71
Résultats en mathématiques et variables contextuelles	75
Pour conclure	79
Jura	80
Caractéristiques du système scolaire jurassien	80
Résultats dans les quatre domaines	83
Résultats en mathématiques et variables contextuelles	86
Pour conclure	88
Neuchâtel	89
Description du système scolaire	89
Population de l'enquête	89
Résultats dans les quatre domaines	89
Résultats en mathématiques et variables contextuelles	92
Pour conclure	92
Valais	95
Description du système scolaire	95
Résultats dans les quatre domaines	96
Résultats en mathématiques et variables contextuelles	99
Pour conclure	102
Vaud	103
Organisation du système scolaire vaudois en 2002/2003	103
Les performances des élèves vaudois dans le contexte romand	104
Résultats dans les quatre domaines	105
Résultats en mathématiques et variables contextuelles	106
Pour conclure	108

5. Les résultats des élèves en mathématiques	111
Introduction	111
Sous-domaines mathématiques et mesure des compétences	111
Profils des résultats	112
Espace et formes	114
Notions et résultats généraux	114
Comparaisons intercantionales	115
Compétences et difficultés	116
Variations et relations	117
Notions et résultats généraux	117
Comparaisons intercantionales	117
Compétences et difficultés	118
Quantité	121
Notions et résultats généraux	121
Comparaisons intercantionales	121
Compétences et difficultés	122
Incertitude	125
Comparaisons intercantionales	125
Description fine des compétences	127
6. Les résultats des élèves en lecture, sciences et résolution de problèmes ..	135
Les compétences en lecture (littératie)	135
Compétences dans les cantons	137
Compétences en fonction de variables contextuelles	138
Pour conclure	143
Les compétences des élèves en sciences	145
La définition de la culture scientifique dans PISA	145
La mesure de la culture scientifique dans PISA	146

Rappel des résultats romands: le rôle des filières	148
Le rôle du genre	149
Une forte relation entre les sciences et les autres domaines testés	150
Pour conclure	152
Résolution de problèmes	153
Comment les compétences en résolution de problèmes ont-elles été mesurées dans PISA 2003 ?	153
Influence de la filière	154
Comparaison entre performances en mathématiques et en résolution de problèmes selon les filières	158
Rôle du soutien de l'enseignant et du climat en classe	159
Pour conclure	163
7. Essai d'interprétation des résultats en fonction de l'arrière-fond culturel et scolaire	165
Influence des caractéristiques individuelles sur les compétences dans les quatre domaines testés par l'enquête	167
Facteurs explicatifs liés à l'environnement scolaire et familial de l'élève	168
Facteurs de réussite et profils cantonaux	172
Pour conclure	180
8. Conclusion	183
Suisse romande: un léger resserrement des différences entre les cantons	184
L'organisation scolaire n'est pas déterminante	186
Des compétences en mathématiques différenciées selon les domaines	187
Les autres domaines testés: peu de changement	188
L'environnement familial et le contexte scolaire: des effets spécifiques	189
Perspectives et développements futurs	190
Bibliographie	193
Annexes	195

Plan de l'ouvrage

Cet ouvrage présente les résultats des élèves romands de la seconde enquête PISA réalisée en 2003. Pour assurer une lecture autonome de l'ouvrage, certaines parties du rapport reprennent des éléments du rapport international et des rapports nationaux suisses. Les lecteurs désirant en savoir plus sur les aspects internationaux et nationaux de l'enquête sont invités à se référer à ces documents. L'ouvrage est organisé de la façon suivante :

Le chapitre 1 présente l'enquête PISA : ses buts, les domaines testés, les instruments utilisés et les populations concernées. Il précise les apports et les limites de l'enquête.

Le chapitre 2 reprend les principaux résultats internationaux et nationaux ; il décrit les résultats des différents pays et de la Suisse dans chaque domaine (lecture, mathématiques, sciences et résolution de problèmes). Les résultats des trois régions linguistiques de la Suisse sont également comparés.

Le chapitre 3 décrit les résultats des cantons de la Suisse romande dans quatre domaines. Quelques variables (le genre, l'origine de la famille, la langue parlée à la maison, le niveau socio-économique) sont utilisées pour illustrer les différences entre cantons.

Le chapitre 4 met en évidence pour chaque canton ses résultats dans les quatre domaines en fonction de ses filières et sections cantonales. Par ailleurs, le système scolaire de chaque canton est brièvement décrit (d'autres analyses qui prennent en compte les filières cantonales sont également présentées dans les chapitres 6 et 7).

Le chapitre 5 présente les résultats de mathématiques des cantons par niveau de compétences et par sous-domaines : *Espaces et formes*, *Variations et relations*, *Quantité* et *Incertitude*. Les compétences des élèves sont illustrées à travers quelques exemples de tâches.

Le chapitre 6 rassemble les résultats dans les trois domaines secondaires de l'enquête PISA 2000 : la *lecture*, les *sciences* et la *résolution de problèmes*.

Le chapitre 7 propose un essai d'interprétation synthétique des résultats en fonction de l'arrière-fond culturel et scolaire. Dans ce chapitre, les différentes variables de contexte présentées et analysées sont mises en perspective de façon à décrire leur impact sur les résultats observés.

Le chapitre 8 conclut le rapport en reprenant les éléments les plus saillants et en ébauchant des pistes de réflexion pour l'avenir.

Note concernant les graphiques

Pour faciliter la lecture des résultats, la moyenne des pays de l'OCDE a été fixée, lors de la première enquête en 2000, à 500 points, et environ deux tiers des élèves ont un score situé entre 400 et 600 points (exprimé techniquement, la moyenne est de 500 points et l'écart-type de 100 points). En 2003, les moyennes sont également de 500 points pour les mathématiques, les sciences et la résolution de problèmes. Par contre, en lecture, du fait du plus grand nombre de pays qui ont participé à l'enquête 2003, les résultats de l'ensemble des pays fait que la moyenne a été ramenée à 494 points.

Dans les chapitres 3 et 4, on trouve des graphiques (graphique 3.6) qui mettent en évidence le spectre des performances (dispersion) de 90% des résultats des élèves. La zone claire de la barre représente le 50% des élèves qui se situent au centre de la distribution, le trait noir au milieu de la barre indique la moyenne avec l'intervalle de confiance, le segment foncé de droite le 20% d'élèves les meilleurs et le segment foncé de gauche le 20% des élèves ayant les moins bons résultats. Plus la barre est longue, plus les résultats des élèves sont dispersés.

Dans ces mêmes chapitres figurent des graphiques (graphique 3.10) qui présentent à la fois les résultats en mathématiques (échelle de droite) et des caractéristiques des populations étudiées (échelle de gauche). On peut ainsi, par exemple, représenter sur le même graphique la proportion de garçons dans chaque canton (représentée par les barres) et les moyennes des garçons et des filles (représentées par les courbes).

1. Présentation de l'enquête

Christian Nidegger

Introduction

PISA 2003, une deuxième étape

La publication des résultats de la première enquête PISA réalisée en 2000, dont le thème principal était la lecture (littératie), a suscité de vives réactions en Suisse. Nous découvriions que nos systèmes scolaires n'étaient pas aussi performants qu'on pouvait le penser. L'image d'une Suisse compensant son manque de matières premières par sa matière grise était quelque peu écornée. Nous devions prendre conscience que la Suisse confrontée aux mêmes types de contraintes que l'ensemble des pays industrialisés ne brillait pas particulièrement du point de vue des compétences de ses jeunes et qu'une part non négligeable des élèves terminaient leur scolarité obligatoire sans disposer des compétences minimales jugées nécessaires pour la poursuite de leur formation et leur entrée dans la vie active. A la suite de PISA 2000, les autorités politiques, notamment la Conférence des Chefs des départements de l'instruction publique (CDIP), ont commencé à mettre en place un certain nombre de mesures dans le but de pallier cette situation¹. Parallèlement, la deuxième enquête PISA a été réalisée en mai 2003, avec comme thème principal les mathématiques. Les premiers résultats internationaux et nationaux ont été publiés en décembre 2004. Le présent rapport rend compte de l'analyse des premiers résultats romands de cette deuxième enquête.

Un suivi régulier des compétences des jeunes de 15 ans

Rappelons que PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves) est une enquête internationale initiée par l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques) dont le but est l'évaluation du niveau de compétences des élèves dans trois domaines: la lecture, les mathématiques et les sciences. La deuxième enquête s'est déroulée au cours de l'année 2003 dans 42 pays. Dans chaque pays, entre 4500 et 10'000 élèves de 15 ans ont été testés.

¹ Voir «mesures consécutives à PISA 2000: plan d'action» CDIP, juin 2003; des mesures ont également été prises au niveau des différents cantons.

Le projet PISA est cyclique. Tous les trois ans, une nouvelle prise d'information a lieu dans trois domaines (lecture, mathématiques, sciences) avec chaque fois un domaine principal, tandis que les deux autres sont secondaires. En 2000, le thème principal était la lecture, en 2003 les mathématiques, en 2006, l'effort principal portera sur les sciences. En 2003, la résolution de problèmes a été ajoutée aux trois domaines testés en 2000.

PISA en Suisse : une enquête complémentaire centrée sur la 9^e année

En Suisse, les autorités politiques ont saisi l'opportunité de cette enquête pour interroger un échantillon complémentaire d'élèves de 9^e année afin d'obtenir des informations sur les élèves à la fin de la scolarité obligatoire en Suisse, et ce dans les trois régions linguistiques.

Le système fédéraliste suisse et la disparité linguistique à l'intérieur du pays mettent la Suisse dans une situation particulière par rapport à d'autres pays beaucoup plus homogènes.

En Suisse romande, comme en 2000, le nombre d'élèves de 9^e année interrogés a été augmenté afin de disposer d'informations suffisantes pour permettre l'analyse au niveau de chaque canton et de la région. Pour mener à bien ce travail, un Consortium romand a été constitué² avec pour mandat d'organiser l'enquête en Suisse romande et d'exploiter les données recueillies dans notre région.

Les analyses présentées dans ce rapport portent sur un échantillon élargi de près de 9000 élèves de 9^e année correspondant à la fin de la scolarité obligatoire dans tous les cantons de Suisse romande. Elles offrent un premier approfondissement au niveau régional de l'enquête nationale centrée sur les élèves de 9^e année. Ce rapport complète et donne un éclairage spécifique aux informations contenues dans le rapport international et les rapports nationaux. Les analyses présentées permettent des comparaisons entre les cantons, mais elles donnent également des informations au niveau intracantonnel, notamment en ce qui concerne la spécificité des organisations scolaires cantonales.

² Le Consortium romand regroupe différents organismes de recherche de Suisse romande. Il est coordonné par le SRED (Service de la recherche en éducation, Genève) et l'IRD (Institut de recherche et de documentation pédagogique, Neuchâtel).

Buts de l'enquête

Contexte et approche de PISA

PISA s'inscrit dans la logique des grandes enquêtes internationales comparatives permettant d'évaluer les acquis des élèves et de comparer les performances des différents systèmes d'enseignement. D'autres enquêtes ont eu lieu ces dernières années, notamment sous l'égide de l'IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*): l'enquête *Reading Literacy* (1991) et TIMSS (*Third International Mathematics and Science Survey*) (1995). Ces enquêtes s'attachaient le plus souvent à évaluer les compétences en lien avec les programmes d'enseignement. On mentionnera également l'enquête IALS (*International Adult Literacy Survey*) qui, bien que s'adressant aux adultes de 16 à 64 ans et se déroulant en dehors du cadre scolaire, a également inspiré les concepteurs de PISA.

Cependant, PISA vise un objectif plus vaste: «Il s'agit de déterminer dans quelle mesure les élèves ont acquis un large bagage de savoirs et de savoir-faire en lecture, en mathématiques et en sciences dont ils auront besoin dans leur vie adulte. L'évaluation des compétences transversales fait également partie intégrante du cycle PISA 2003, par le biais de la composante portant sur la résolution de problèmes»³.

Dans PISA, les connaissances et les compétences évaluées ne sont pas définies en tant que dénominateur commun des programmes scolaires nationaux, mais en tant que connaissances et aptitudes jugées essentielles dans la vie de tous les jours. Ainsi «privilégier le contenu des programmes d'enseignement aurait pour effet de borner l'attention aux éléments de ces programmes qui sont communs à tous les pays, ou à la plupart d'entre eux. Il faudrait donc multiplier les compromis, ce qui déboucherait sur une évaluation trop restrictive...»⁴.

Ceci est particulièrement important dans une société où les changements très rapides et nombreux exigent une faculté d'adaptation et de compréhension des phénomènes nouveaux souvent importante. L'ambition du projet est d'évaluer des connaissances et des compétences dans la perspective de l'acquisition de notions et d'aptitudes à caractère général permettant d'exploiter ces connaissances.

³ OCDE, Cadre d'évaluation de PISA 2003, *Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, sciences et résolution de problèmes*, Paris, 2003, p.12.

⁴ Ibid. p. 13.

Le programme PISA est conçu pour fournir trois grands types d'indicateurs :

- des *indicateurs de base* qui cernent le profil général des connaissances et des compétences des élèves ;
- des *indicateurs contextuels* qui montrent en quoi ces compétences sont liées à d'importantes variables démographiques, sociales, économiques et éducatives ;
- des *indicateurs de série temporelle* qu'il sera possible de créer grâce à la nature cyclique des recueils de données, destinés à montrer l'évolution des niveaux de compétence et de leur distribution, ainsi que l'évolution des rapports entre ces résultats et les variables décrivant les caractéristiques de l'environnement éducatif des élèves et des établissements qu'ils fréquentent.

Définition des domaines d'investigation

Les objectifs de l'enquête PISA qui vont, comme nous l'avons vu, au-delà de ce qui est enseigné en classe, ont amené ses concepteurs à une définition des quatre domaines d'investigation de 2003 qui prennent en compte ces aspects plus larges⁵ :

La **culture mathématique (thème principal en 2003)** est l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre les divers rôles joués par les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés à leur propos et à s'engager dans des activités mathématiques en fonction des exigences de sa vie en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi.

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.

La **culture scientifique** est définie comme 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.

⁵ Ibid. p. 17.

La **résolution de problèmes (nouveau domaine en 2003)** renvoie à la capacité d'un individu de mettre en œuvre des processus cognitifs pour appréhender et résoudre des problèmes posés dans des situations réelles, transdisciplinaires, dont la résolution passe par un cheminement qui n'apparaît pas clairement d'emblée ou fait appel à des domaines de compétences ou à des matières qui ne relèvent pas exclusivement des mathématiques, des sciences ou de la compréhension de l'écrit.

Ces définitions mettent toutes l'accent sur des savoirs et savoir-faire fonctionnels dépassant le cadre strictement scolaire et incluant le bagage nécessaire pour prendre part aux processus de prise de décision. On notera également que le dernier domaine, la résolution de problèmes, est défini en partie par opposition aux trois autres domaines, ce qui laisse supposer que les trois premiers domaines peuvent également contenir une part de résolution de problèmes. Ces concepts spécifiques à chaque domaine seront repris et développés dans les chapitres traitant spécifiquement de ces domaines.

Méthodologie

Instruments et mode de passation

Types de questionnaires

Le dispositif se compose: *a)* de tests qui portent sur les quatre domaines, *b)* d'un questionnaire aux élèves et *c)* d'un questionnaire aux écoles. Les questionnaires aux élèves et aux écoles sont destinés à recueillir des informations sur les éléments suivants:

- les élèves et leur environnement familial (capital économique, social et culturel),
- divers aspects de la vie des élèves (attitude vis-à-vis de l'apprentissage, habitudes, mode de vie à l'école et à la maison),
- les établissements (ressources humaines et matérielles),
- le contexte éducatif (structures institutionnelles, types de programmes, climat en classe),

- les stratégies d'apprentissage autorégulé des élèves (types de motivation, stratégies de contrôle, styles d'apprentissage),
- divers aspects relatifs à l'enseignement des mathématiques (motivation, confiance en soi, impact des stratégies d'apprentissage).

De plus, la Suisse a adopté un questionnaire complémentaire proposé à titre d'option internationale sur la familiarité des élèves avec les technologies de l'information destiné à recueillir notamment des informations sur l'accès des élèves aux technologies de l'information, à l'usage qu'ils en font, leur confiance en eux et leurs attitudes face à ces technologies.

Les questionnaires *élèves* et *écoles* fournissent des informations qui permettent de mettre en relation les résultats aux tests des élèves avec les caractéristiques mesurées par les questionnaires.

Méthode d'interrogation

Pour des raisons pratiques, les épreuves de PISA 2003 sont des tests papier-crayon, comme lors de PISA 2000. Les épreuves sont constituées de divers types de questions. Certaines d'entre elles (items à choix multiples ou à réponse construite fermée) demandent aux élèves de choisir ou de produire des réponses simples. D'autres questions sont plus ouvertes et demandent aux élèves de construire leur propre réponse. L'éventail de réponses acceptables est plus large et nécessite des grilles de correction plus complexes prévoyant dans certains cas l'attribution d'un crédit partiel pour des réponses en partie correctes.

L'évaluation se fait au moyen d'unités constituées d'un stimulus (un texte, un tableau, un graphique, un schéma, etc.) suivi d'une série de questions portant sur ce stimulus, ce qui donne à l'élève le temps de se familiariser avec le matériel présenté, qui peut alors être utilisé pour évaluer plusieurs aspects de sa compétence.

Pour couvrir les champs de compétences les plus larges possibles, particulièrement en 2003 pour les mathématiques, un grand nombre de questions sont proposées aux élèves. Les tests comprennent en effet 85 items de mathématiques, 28 items de lecture, 35 items de sciences et 19 items de résolution de problèmes. Toutefois, on ne peut soumettre tous les élèves à l'ensemble de ces questions qui correspondraient à un test d'une durée totale de 7 heures. Pour réduire la passation à une durée de 2 heures, l'ensemble des items prévus sont répartis dans treize cahiers différents distribués aléatoirement aux élèves. Les élèves ne sont donc pas tous confrontés aux mêmes questions.

Pour évaluer les performances des élèves, on ne peut pas se contenter de dénombrer les bonnes réponses. Une telle approche conduirait à une évaluation incorrecte des performances. En effet, les questions sont de difficulté variable et les élèves ne passent pas tous le même test. Pour être en mesure de construire des échelles valables pour tous, on doit s'appuyer sur une autre approche (celle de la théorie de réponse aux items, IRT). Cette approche décrit la relation entre le niveau de compétence d'un élève et la probabilité de réponse correcte à un item. Elle permet de situer sur une même échelle la difficulté des items et les compétences des élèves. Pour chaque domaine et sous-domaine, on peut alors comparer les items entre eux par leur niveau de difficulté et les élèves en fonction de leur score sur cette échelle.

Contrôles de qualité et conditions de passation

Pour assurer le succès de l'entreprise, le programme PISA a mis en place un dispositif de participation pour l'ensemble des pays et des institutions partenaires ainsi que des procédures de contrôle de qualité à toutes les étapes de l'enquête ; de la définition des concepts à la publication des résultats, en passant par le développement des instruments, l'administration des tests et l'analyse des résultats.

Par exemple, les pays sont invités à proposer des unités de tests, ensuite l'ensemble des unités de tests retenues sont soumises à l'ensemble des pays dans un processus d'aller-retour visant à assurer une qualité maximum du matériel de test et éviter le plus possible des biais culturels. Ce matériel est expérimenté lors d'une enquête-pilote une année avant l'enquête principale. L'analyse des résultats de cette enquête pilote permet de sélectionner le matériel définitif de la campagne principale.

L'administration des tests fait l'objet de procédures standardisées et de mesures de contrôle de la qualité. La passation est réglée par un script identique et la définition de normes d'administration des tests.

Pour chaque séance de test, un administrateur de test a été désigné, qui en principe est extérieur à l'école ou si cela n'est pas possible, ne doit en tous les cas pas être un enseignant des élèves interrogés dans les domaines testés (lecture, mathématiques, sciences).

En Suisse, nous avons demandé que pour chaque séance, l'administrateur de tests soit en principe secondé par un membre du corps enseignant de l'école. L'idée étant que si l'administrateur externe est secondé par une personne interne à l'établissement, il bénéficie d'un meilleur crédit auprès des élèves.

De plus, au niveau international, un dispositif visant à ce que dans chaque pays un certain nombre de séances de tests soient observées de façon aléatoire par des personnes extérieures à PISA a été mis en place afin de s'assurer de la qualité des séances administrées.

La motivation des élèves envers PISA est très importante pour la qualité du test. Un effort important d'information des différents partenaires (directions des écoles, enseignants, parents, élèves) a été réalisé afin d'obtenir la meilleure implication possible des élèves dans les tâches qui leur sont soumises. Ceci est d'autant plus nécessaire que les tests PISA ne sont pas pris en compte dans l'évaluation scolaire des élèves. Il semble bien que l'enquête PISA 2003 ait bénéficié globalement de conditions meilleures que la première édition de l'enquête, ce qui pourrait être en partie une retombée indirecte de l'impact médiatique de PISA 2000. Le fait que PISA soit connu semble avoir amené une meilleure implication des écoles et des élèves dans la passation lors de la prise d'information de 2003.

Elèves de quinze ans et élèves de 9^e année

Le critère de sélection de PISA sur le plan international était l'âge : les élèves testés sont ceux nés en 1987 (c'est-à-dire les élèves de 15 ans). La Suisse est l'un des seuls pays à s'être intéressé en plus à une autre population, en l'occurrence les élèves qui fréquentent la dernière année de la scolarité obligatoire (la 9^e année de scolarité). L'ensemble de la Suisse romande et quelques cantons alémaniques (Argovie, Berne, Saint-Gall, Thurgovie, Valais germanophone, Zurich) ainsi que le Tessin ont également interrogé un échantillon d'élèves de 9^e année. Pour constituer ces échantillons, un certain nombre d'écoles ont été sélectionnées aléatoirement, à l'intérieur desquelles des classes entières ont été choisies de façon à interroger dans chaque canton environ 1500 élèves. La prise en compte de classes entières permet de mieux évaluer les effets de certaines variables de classes (climat de la classe, relations maître-élève, etc.).

La sélection a été effectuée de manière à pouvoir identifier et contrôler l'appartenance de l'élève à l'une ou l'autre des différentes filières scolaires, qui est aussi une donnée fondamentale du parcours scolaire de l'élève pouvant influencer sur ses performances aux épreuves PISA.

Lorsque l'on compare les résultats de la Suisse romande ou des élèves de 9^e année de la Suisse aux données internationales concernant une population d'élèves de 15 ans, il faut être attentif au fait que les populations ne sont pas tout à fait identiques : au niveau international, c'est l'âge des élèves (15 ans) qui est déterminant, qu'ils soient scolarisés dans le secondaire I, le secondaire II ou

qu'ils aient déjà entrepris une formation professionnelle. Par contre, au niveau du complément de 9^e année national ou des échantillons cantonaux, c'est l'année scolaire que suit l'élève qui est déterminante, quel que soit son âge.

Elèves exclus ou absents

Description des exclusions

PISA cherche à inclure le plus grand nombre d'élèves de la population choisie. Cependant, un certain nombre de critères d'exclusion ont été prévus. Il s'agit des élèves handicapés fonctionnels, des élèves souffrant d'un retard mental mais aptes à l'apprentissage et des élèves ayant une connaissance limitée de la langue du test (moins d'une année de scolarisation dans la langue du test). Selon les critères de PISA, ceux ayant simplement des résultats scolaires médiocres ou des problèmes de discipline, ne doivent pas être exclus de l'enquête.

Toutefois, comme l'école est essentiellement de la responsabilité des cantons, cela amène des organisations différentes et diverses façons de gérer les élèves qui nécessitent des besoins éducatifs spéciaux. Ainsi, certains cantons choisissent une approche intégrative alors que d'autres privilégient le recours au regroupement des élèves dans des classes adaptées aux besoins de ces élèves.

On comprendra dès lors qu'il est difficile d'estimer précisément le pourcentage d'élèves qui ont été exclus dans chaque canton. Les exclusions ont été effectuées à deux niveaux: tout d'abord, les classes ne regroupant que des élèves répondant aux critères d'exclusion n'ont pas été prises en considération; ensuite, dans les classes choisies, les élèves remplissant les conditions d'exclusion n'ont pas passé le test. On doit donc identifier d'une part les classes exclues a priori de l'enquête et évaluer à quel pourcentage d'élèves cela correspond, et d'autre part déterminer le pourcentage des élèves exclus de l'échantillon à titre individuel. Ces deux aspects doivent être conjugués pour pouvoir apprécier l'importance réelle des exclusions dans chaque canton.

Lorsque des classes spéciales sont créées, elles comprennent souvent plusieurs niveaux non distingués comme c'est notamment le cas dans le canton de Vaud. Ces classes n'étant pas définies comme des classes de 9^e n'ont donc pas fait partie des classes susceptibles d'être sélectionnées. Ainsi dans le graphique 1.1, on observe pour le canton de Vaud un pourcentage très faible d'élèves exclus car ce type de classes n'apparaît pas dans la base de données initiale des classes de 9^e. Cependant, on peut estimer le pourcentage d'élèves exclus dans les cantons au niveau classes ou au niveau individuel de l'ordre de 4 à 5% (voir chapitre 4). Par conséquent, ces données modifieraient

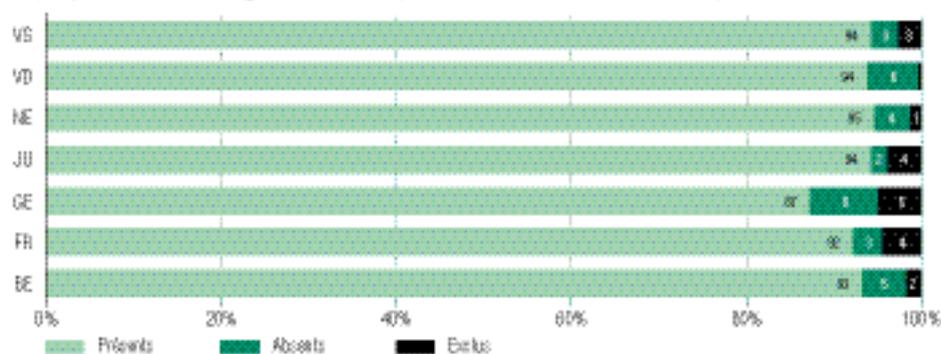
quelque peu le pourcentage des élèves exclus à partir de la base de données constituée pour la sélection des classes de 9^e présentées dans le graphique 1.1.

Absences des élèves

En plus des élèves exclus selon les indications données ci-dessus, une deuxième catégorie d'élèves n'a pas participé au test : ce sont les élèves qui ne se sont pas présentés le jour du test et qui sont désignés dans le graphique 1.1 sous la catégorie des élèves absents. Le pourcentage des absents varie de 1.8% dans le Jura à 7.7% à Genève. Par rapport à l'enquête 2000, on remarque que le taux des absents a diminué dans les deux cantons où il était le plus élevé, Genève où il passe de 9.2% à 7.7% et dans le canton de Vaud où il passe de 9.7% à 5.8%.

Dans l'ensemble, plus de 90% des élèves étaient présents le jour du test. La distribution des absences et exclusions selon les cantons montre un léger resserrement des absents en 2003 par rapport à 2000. En ce qui concerne les exclusions, la base de données des classes de 9^e de 2003 les prend un peu mieux en compte (sauf dans le canton de Vaud) et s'approche un peu plus des estimations que l'on peut faire sur la base des chiffres de la fréquentation des dispositifs destinés aux élèves en difficultés.

Graphique 1.1 Pourcentages des élèves présents ou absents lors du test par canton



Apports et limites de l'enquête

PISA est construit de façon à permettre la comparaison entre les pays dans les domaines d'investigation en tenant compte d'un certain nombre de caractéristiques individuelles sociales et culturelles des élèves testés. C'est un dispo-

sitif ambitieux, riche et complexe qui fournit régulièrement un grand nombre d'informations. Cependant comme toute enquête, elle est limitée par les instruments mis en œuvre et les moyens dont elle dispose. De plus, PISA est une source de connaissances de nos systèmes éducatifs parmi d'autres informations tant au niveau national, régional que local. Il ne faut pas attendre de l'enquête PISA qu'elle réponde à toutes nos questions sur l'éducation. PISA peut seulement montrer de grandes tendances, des orientations générales dans les systèmes d'apprentissage actuels. En ce sens, il est important de garder à l'esprit les apports et les limites décrits ci-dessous à la lecture de ce rapport et des résultats qui s'en dégagent.

Apports

Une enquête comparative d'une envergure exceptionnelle

PISA est une enquête d'une envergure exceptionnelle en termes de domaines de compétences couverts (lecture, mathématiques, sciences, résolution de problèmes, compétences transdisciplinaires, connaissances en nouvelles technologies), du nombre d'items évalués (plus de 200), du nombre d'élèves testés (environ 10'000 en Suisse romande et plus de 20'000 en Suisse), et enfin du nombre de pays participants (42 pays). L'ampleur de l'enquête permet d'avoir un grand nombre d'informations sur un ensemble de systèmes et sous-systèmes scolaires diversifiés. La comparaison de leurs résultats permet de mieux comprendre le fonctionnement de ces systèmes.

Un projet en constante évolution

Etant donné que l'enquête PISA se déroule sur le long terme, elle bénéficie d'une amélioration constante d'un cycle à l'autre. Les problèmes rencontrés lors des cycles précédents sont corrigés lors des suivants. Chaque prise d'information peut être enrichie par de nouveaux domaines, à l'exemple de l'ajout de la résolution de problèmes en 2003.

Un dispositif veillant à assurer une qualité maximum

PISA permet la mobilisation de ressources importantes et le développement de synergies entre les différents partenaires, gouvernements, centres de recherches, ce qui favorise le développement d'un dispositif scientifiquement solide, d'une organisation performante tout en assurant une qualité optimale du projet à travers des procédures standardisées et vérifiées de tous les aspects de la réalisation du projet. De plus, PISA cherche à développer le plus possible la participation des différents partenaires dans le projet.

Des comparaisons inter/intra-régionales

PISA montre qu'une part importante de la variation des résultats est à chercher à l'intérieur des pays. Il peut être extrêmement bénéfique, pour la Suisse, Etat fédéral, de mener des comparaisons entre cantons, entre systèmes scolaires, entre régions ou entre sous-groupes de populations. De tels résultats peuvent fournir de précieuses informations pour les politiques de l'enseignement et orienter les améliorations à apporter aux systèmes d'enseignement.

Limites

Compétences générales et spécificités culturelles

PISA vise la mesure des mêmes compétences dans l'ensemble des pays participants. Réaliser cet objectif implique en quelque sorte de définir des compétences « universelles » et de neutraliser les spécificités culturelles afin d'assurer la comparaison entre les pays. En d'autres termes, les spécificités culturelles sont prises en compte comme un obstacle à surmonter plutôt que comme un élément pouvant faire partie des compétences des élèves. De plus, on soulignera que PISA cherche à cerner les compétences à mettre en œuvre dans la vie de tous les jours au-delà de ce qui est acquis à l'école, mais que la prise d'information se déroule dans le milieu scolaire avec des instruments s'apparentant à des tests de type scolaire (épreuves papier-crayon).

Des problèmes inhérents à la prise de données

La performance des élèves dépend à la fois de leurs compétences mais également des conditions de passation ainsi que de leur motivation lors de la passation du test. Les procédures de passation assurent une certaine homogénéité de l'administration des tests, sans pouvoir pour autant garantir que les conditions de passation sont équivalentes psychologiquement et culturellement. Des différences d'attitudes pourraient avoir des incidences sur les résultats. L'analyse des taux de non-réponses de même que les relevés des administrateurs de tests ou des quelques observations des séquences de passation fournissent quelques indices. Une analyse qualitative du contexte et des conditions de passation peut également être instructive. Il est cependant difficile d'en estimer les effets.

Le recours à des méthodes statistiques complexes réservées aux spécialistes

Le traitement des données recueillies nécessite le recours à des méthodes d'analyses statistiques sophistiquées maîtrisées par un nombre limité d'experts. Ceci rend difficile l'appropriation des instruments de l'enquête par les partenaires de l'école : autorités scolaires, enseignants, parents, etc. même si de grands efforts sont réalisés pour présenter et expliquer les résultats. Notons

également que ces démarches impliquent le recours à l'observation de différences «statistiquement significatives», cependant une différence statistique n'implique pas automatiquement que cette différence soit perceptible au niveau des compétences de l'élève.

Des indicateurs parfois trop globaux pour une exploitation locale

Les indicateurs de contexte proposés sont construits de manière à avoir une validité dans l'ensemble des pays participants et n'ont donc pas la prétention de pouvoir tenir compte de la spécificité de chacun. Lors de l'analyse des données à un niveau national ou régional, on doit se poser la question de l'adéquation de l'indicateur par rapport aux spécificités locales au moment de l'interprétation des résultats à ce niveau. Ceci nécessite de disposer au niveau local de bonnes connaissances des données de PISA et de compétences suffisantes pour effectuer ce travail d'interprétation.

Tenir compte des caractéristiques spécifiques des systèmes éducatifs nationaux

Enfin, comme tout projet international, PISA est construit de façon à ce que l'ensemble des questions sur l'environnement scolaire puisse s'appliquer à tous les pays. Les caractéristiques spécifiques de chaque système scolaire national ne peuvent pas être prises en compte de manière précise. On le remarque notamment par le fait qu'une partie du questionnaire aux écoles n'était pas adaptée à la situation des établissements helvétiques. Au niveau national, on a tenté de répartir les types de programme suivis par les élèves en trois catégories; cependant cette catégorisation ne rend pas compte non plus des spécificités des organisations scolaires cantonales. D'où la nécessité de mener également l'analyse à un niveau intra-cantonal.

Une enquête non centrée sur des résultats individuels

Rappelons encore que les données de l'enquête ne visent pas à fournir des résultats individuels d'élèves ou à évaluer les compétences des élèves en lien avec un enseignement spécifique, mais bien à analyser les résultats en fonction d'ensembles plus larges: classe, école, canton, ou de mettre en relation les résultats des élèves avec leurs caractéristiques individuelles, l'environnement familial, le contexte scolaire, leur rapport à l'apprentissage.

Des comparaisons partielles entre 2000 et 2003

Un des objectifs de PISA est de comparer dans le temps les compétences des élèves des différents pays participants. Il faut cependant signaler que PISA

2003 n'est que la deuxième prise d'information. On ne dispose donc pour l'instant que de deux mesures et les possibilités de comparaison ne sont pas identiques pour les trois domaines testés en 2000 et en 2003.

En mathématiques, les élèves n'ont été interrogés en 2000 que sur deux des quatre sous-domaines qui composent les questions de 2003. En lecture, on a par contre pu sélectionner parmi le matériel de 2000, où la lecture était le thème principal, un certain nombre d'items permettant de donner une échelle globale de lecture en 2003. Les sciences, quant à elles, n'ont pas encore été le thème principal et la sélection d'items demeure réduite, comme en 2000. De plus, un quart des items ont été changés en 2003. Il faudra donc attendre 2006, où les sciences seront le thème principal, pour pouvoir vraiment effectuer une comparaison dans le temps des résultats en sciences.

2. Résultats internationaux et suisses

Elisabetta Pagnossin

Remarques introductives

Ce chapitre vise à donner une vue d'ensemble des résultats suisses par rapport à ceux enregistrés au niveau international, ainsi qu'à présenter, en guise d'introduction ou de rappel, les éléments saillants de cette enquête dans une optique régionale.

Cette présentation comporte deux parties⁶. La première synthétise des informations permettant de positionner les résultats obtenus par les élèves suisses au deuxième cycle d'épreuves proposées dans l'enquête PISA 2003 par rapport aux autres pays.

Dans cette perspective, nous portons une attention toute particulière aux pays voisins : l'Allemagne, l'Autriche, la France, l'Italie, le Liechtenstein. Des comparaisons sont également intéressantes avec la Belgique et le Canada, en tant que pays fédéralistes et, en partie, francophones. Et il ne faut pas oublier la Finlande, qui a déjà fait couler beaucoup d'encre lors de la présentation de la première enquête PISA 2000 en raison de ses résultats exceptionnels, qui se confirment. Enfin, nous incluons le nouveau participant, Hong Kong-Chine, car il enregistre les meilleurs résultats en mathématiques lors des derniers tests. Pour des raisons diverses, ces pays peuvent donc être considérés comme des pays de référence privilégiés.

Dans la deuxième partie de ce chapitre, il s'agit de présenter brièvement quelques comparaisons des données suisses des trois régions linguistiques. Celles-ci sont reprises et développées de manière plus approfondie dans les divers chapitres qui constituent le présent rapport ainsi que dans d'autres publications nationales et internationales.

Lorsque des comparaisons seront possibles, il sera fait mention d'éléments issus du premier cycle de PISA 2000 ; celles-ci devront être néanmoins consi-

⁶ Ce chapitre se base essentiellement sur des éléments tirés des rapports internationaux (OECD 2004, *Learning for Tomorrow's World. First Results from PISA 2003*, Paris, OECD ; et OECD 2004, *Problem Solving for Tomorrow's World – First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*, Paris, OECD), ainsi que des deux rapports nationaux suisses concernant les données de PISA 2003.

dérées avec prudence et sous réserve des nombreuses précautions relevées dans le chapitre précédent.

Par ailleurs, il faut souligner le fait que les échantillons⁷ auxquels font référence les deux volets de ce texte diffèrent. Si pour les comparaisons internationales, seules les réponses des élèves de 15 ans sont prises en considération, pour les analyses régionales, on fait appel aux résultats des épreuves des élèves de 9^e.

Première partie : la Suisse dans le contexte international

Une vue d'ensemble des divers domaines

L'un des objectifs de l'enquête PISA est de permettre aux pays participants de comparer entre eux leurs systèmes d'enseignement. L'avantage de pouvoir classer un pays par rapport à d'autres fournit quelques indications sur le degré d'efficacité de son système éducatif par rapport à des aspects particuliers.

Dans les quatre domaines testés dans cette enquête en 2003, la Suisse obtient des scores toujours supérieurs à la moyenne de l'OCDE (voir tableau 2.1)⁸.

Tableau 2.1 La Suisse dans le contexte international: scores moyens obtenus dans les divers domaines, PISA 2003

	Mathématiques	Lecture	Sciences	Résolution de problèmes
Allemagne	503	491	502	513
Autriche	506	491		506
France	511	496	511	519
Italie	486	476	486	469
Liechtenstein	536	525	525	529
Belgique	529	507	509	525
Canada	532	526	519	529
Irlande	544	543	546	546
Hong Kong - Chine	550	510	539	546
Suisse	527	499	513	521
Moyenne OCDE	500	494	500	500

Echantillon des élèves de 15 ans, PISA 2003

⁷ Pour des précisions au sujet des échantillons, cf. chapitre 1.

⁸ Il n'y a pas un système d'enseignement suisse. Les résultats concernant la Suisse reflètent les prestations de l'espace suisse dans sa diversité.

Les performances en *mathématiques* des jeunes suisses de 15 ans sont, comparativement, bonnes, avec un score de 527 points. Elles confirment les résultats satisfaisants déjà obtenus lors de l'enquête précédente lorsque ce domaine n'était pas mesuré de manière approfondie.

Parmi les *quatre sous-domaines* qui constituent la mesure des compétences mathématiques, les jeunes suisses réussissent mieux dans le sous-domaine *Espace et formes* (540 points), suivi du *Raisonnement quantitatif* (533 points), et *Variations et relations* (523 points). C'est dans les tests ayant trait au sous-domaine *Incertitude* que les élèves suisses sont le moins à l'aise (517 points), tout en atteignant toujours des résultats supérieurs à la moyenne de l'OCDE. L'une des explications avancées est le faible accent porté par les programmes scolaires sur les calculs de la probabilité et sur les notions de statistique.

Par rapport au cycle précédent de PISA, où les résultats en *compréhension de l'écrit* n'étaient pas significativement différents de la moyenne OCDE, en 2003 la moyenne suisse se situe un peu au-dessus de celle de l'OCDE sans que la différence soit statistiquement significative. En effet, dans ce domaine qui n'est désormais plus mesuré de manière prioritaire, la Suisse enregistre un score juste supérieur à la moyenne de l'OCDE.

En revanche, la moyenne obtenue en *sciences* par les jeunes suisses est nettement supérieure à celle atteinte par leurs homologues trois années auparavant (496 points) et supérieure à celle de l'OCDE.

Enfin, en matière de *résolution de problèmes*, nouveau domaine introduit dans ce volet d'épreuves, les élèves suisses parviennent à un score « honorable » par rapport à ceux obtenus par les autres pays participants.

Le tableau 2.2 permet de positionner, en les regroupant, les pays participants par rapport aux moyennes obtenues en Suisse dans les quatre domaines de l'enquête.

PISA 2003 : COMPÉTENCES DES JEUNES ROMANDS

Tableau 2.2 Performances moyennes dans les quatre domaines

	Mathématiques	Lecture	Sciences	Résolution de problèmes
Les jeunes des pays ci-contre réalisent des performances qui surpassent de manière statistiquement significative celles des jeunes interrogés en Suisse	Hong Kong - Chine* Finlande Corée	Finlande Corée Canada Australie Liechtenstein* Nouvelle-Zélande Irlande Suisse	Finlande Japon Hong Kong - Chine* Corée	Corée Hong Kong - Chine* Finlande Japon
Les jeunes des pays ci-contre réalisent des performances qui ne se distinguent pas de manière statistiquement significative de celles des jeunes interrogés en Suisse	Pays-Bas Liechtenstein* Japon Canada Belgique Macao - Chine* Suisse Australie Nouvelle-Zélande Rép. tchèque Irlande Danemark	Pays-Bas Hong Kong - Chine* Belgique Norvège Suisse Japon Macao - Chine* Paléennes France Etats-Unis Moyenne OCDE Danemark Irlande Allemagne Autriche Lettonie* Rép. tchèque	Liechtenstein* Australie Macao - Chine* Pays-Bas Rép. tchèque Nouvelle-Zélande Canada Suisse France Belgique Suisse Irlande Hongrie Allemagne Moyenne OCDE	Nouvelle-Zélande Macao - Chine* Australie Liechtenstein* Canada Belgique Suisse Pays-Bas France Danemark Rép. tchèque Allemagne
Les performances des jeunes des pays ci-contre sont nettement inférieures à celles des jeunes interrogés en Suisse	France Suisse Autriche Allemagne Irlande Moyenne OCDE Rép. slovaque Norvège Luxembourg Paléennes Hongrie Espagne Lettonie* Etats-Unis Féd. de Russie* Portugal Italie Grèce Rép. serbe* Turquie Uruguay* Thaïlande* Mexique Indonésie* Tanzanie* Brésil*	Hongrie Espagne Luxembourg Portugal Italie Grèce Rép. slovaque Féd. de Russie* Turquie Uruguay* Thaïlande* Rép. serbe* Brésil* Mexique Indonésie* Tanzanie*	Paléennes Rép. slovaque Irlande Etats-Unis Autriche Féd. de Russie* Lettonie* Espagne Italie Norvège Luxembourg Grèce Danemark Portugal Uruguay* Rép. serbe* Turquie Thaïlande* Mexique Indonésie* Brésil* Tanzanie*	Suisse Autriche Irlande Hongrie Moyenne OCDE Irlande Luxembourg Rép. slovaque Norvège Paléennes Lettonie* Espagne Féd. de Russie* Etats-Unis Portugal Italie Grèce Thaïlande* Rép. serbe* Uruguay* Turquie Mexique Brésil* Indonésie* Tanzanie*

*Pays non-membres de l'OCDE
La Grande-Bretagne ne figure pas dans ce tableau; le taux de réponse est trop faible pour permettre une comparaison.

La Suisse et d'autres pays

Les compétences en mathématiques

La déception, assez médiatisée, faisant suite à la publication des résultats médiocres en compréhension de l'écrit des élèves suisses lors de la première enquête, a sans doute alimenté une certaine appréhension en attendant de découvrir le classement des pays ayant participé à cette deuxième vague d'épreuves centrées cette fois-ci sur les mathématiques. Néanmoins, si dans le domaine de la littératie, d'autres enquêtes internationales avaient déjà montré certaines faiblesses des élèves suisses en la matière, confirmées ensuite par PISA, d'autres études (par exemple TIMSS) avaient conclu à la bonne préparation des jeunes suisses en mathématiques. Celle-ci est confirmée est l'enquête PISA.

Aux tests de PISA 2003, la Suisse obtient des résultats en mathématiques supérieurs à la moyenne de l'OCDE⁹. Elle fait partie d'un groupe de onze pays, dont le Canada et la Belgique, dans lesquels les élèves réalisent des performances assez similaires.

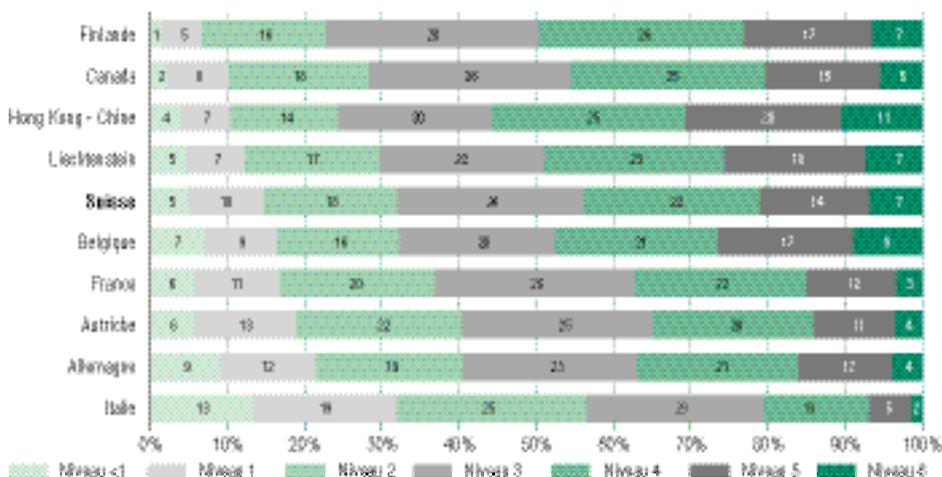
En revanche, trois pays se détachent des autres de manière statistiquement significative. La Finlande, qui excelle une nouvelle fois aussi dans ce domaine, est le seul pays européen, avec deux systèmes d'enseignement asiatiques: d'une part, Hong Kong-Chine, nouveau participant et d'autre part, la Corée. Par ailleurs, la France, l'Autriche, l'Allemagne et l'Italie font partie d'un troisième groupe de pays dont les élèves enregistrent des performances en mathématiques nettement inférieures à celles obtenues par les jeunes suisses de 15 ans.

Le graphique 2.1 présente les résultats des pays en fonction de six niveaux de compétences allant du plus faible (niveau 1) au plus élevé (niveau 6) (voir chapitre 5 pour la définition de ces niveaux).

15% des élèves suisses n'atteignent pas un niveau de compétence minimale (niveau 2): une proportion similaire d'élèves du Liechtenstein, de la Belgique et de la France en fait de même et se positionne à l'extrémité inférieure de l'échelle. Ils sont environ un cinquième en Autriche et en Allemagne, mais ils ne représentent même pas un élève sur dix en Finlande, au Canada et à Hong Kong-Chine.

⁹ Pour des précisions sur les échelles des compétences en mathématiques, cf. Info 2.1, p. 16, OFS/CDIP (2004); pour la description des niveaux de compétences en mathématiques, cf. chapitre 5.

Graphique 2.1 Performances en mathématiques selon les niveaux de compétences



A l'extrémité supérieure de l'échelle, environ un quart des jeunes finlandais, belges et presque un tiers des jeunes élèves de Hong Kong-Chine atteignent au moins le niveau 5. Ils ne sont qu'environ un cinquième en Suisse et au Canada à obtenir un tel niveau de performances.

Tableau 2.3 Moyennes des pays de référence selon les sous-domaines des mathématiques

	Espace et formes		Variations et relations		Raisonnement quantitatif		Incertitude	
	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.	Score	S.E.
Allemagne	500	(3.3)	507	(3.7)	514	(3.4)	493	(3.3)
Autriche	515	(3.5)	500	(3.6)	513	(3.0)	494	(3.1)
Belgique	529	(2.2)	535	(2.4)	529	(2.3)	526	(2.2)
Canada	518	(1.8)	537	(1.9)	528	(1.8)	541	(1.8)
Finlande	539	(2.0)	543	(2.2)	549	(1.8)	544	(2.1)
France	508	(3.0)	520	(2.6)	507	(2.5)	506	(2.4)
Hong Kong-Chine	558	(4.8)	540	(4.7)	545	(4.2)	558	(4.6)
Italie	470	(3.1)	452	(3.2)	475	(3.4)	463	(3.0)
Liechtenstein	538	(4.6)	540	(3.7)	534	(4.1)	523	(3.7)
Suisse	539	(3.5)	523	(3.7)	533	(3.1)	516	(3.3)

SE = Erreur type
 Les nombres en gras correspondent, pour chaque pays, au score moyen le plus élevé et celui en italique au score moyen le plus bas de chaque pays

L'analyse des résultats dans les quatre sous-domaines en mathématiques¹⁰ montre une certaine diversité entre les pays de référence avec des écarts entre domaines qui vont de 10 à 24 points environ. Si le sous-domaine *Incertitude* pose problème dans plus de la moitié des pays pris en considération, y compris la Suisse, c'est néanmoins le domaine dans lequel excellent Hong Kong-Chine et le Canada.

Deux sous-domaines mathématiques étaient testés aussi lors de la première enquête PISA. Pour la plupart des pays il n'y a pas de différence marquante par rapport aux résultats de 2000. Dans le domaine *Espace et formes*, par exemple en Belgique, en Italie et au Liechtenstein, les scores moyens sont légèrement supérieurs en 2003. Il en va de même pour une dizaine de pays dans le sous-domaine *Variations et relations*.

D'autres analyses montrent que les performances en mathématiques des garçons sont meilleures que celles des filles, avec 11 points de différence dans la moyenne des pays de l'OCDE. L'écart se situe à 17 points pour la Suisse; le Liechtenstein enregistre la différence la plus importante avec 29 points en faveur des garçons. A l'opposé, l'Islande est le seul pays dans lequel les filles marquent des meilleures performances que les garçons.

Le statut socio-économique, social et culturel¹¹ influence le niveau des compétences en mathématiques, de manière variable selon les pays. Par exemple, son impact est faible à Hong Kong-Chine. En revanche, il est plus important en Finlande, en Italie et au Canada, mais à des degrés moindres qu'en Suisse, pays qui, sous cet aspect, se situe dans la moyenne des pays membres de l'OCDE.

Les compétences en lecture

Il n'y a pas de variation majeure entre les scores enregistrés en compétences en lecture pour les jeunes suisses dans les deux volets de PISA¹². Les 499 points obtenus en 2003 sont aussi proches de la moyenne des pays de l'OCDE (tableau 2.1). Pour les deux mesures, on n'observe pas de différences significatives par rapport à la moyenne de l'OCDE.

Parmi une quinzaine de pays dont les performances en lecture sont assez similaires à celles obtenues en Suisse, il y a aussi bien Hong Kong-Chine et la Belgique que la France, l'Allemagne et l'Autriche. Si les élèves italiens enregistrent des performances nettement inférieures à celles des suisses, les élèves

¹⁰ Pour une définition de ces sous-domaines, cf. chapitre 5.

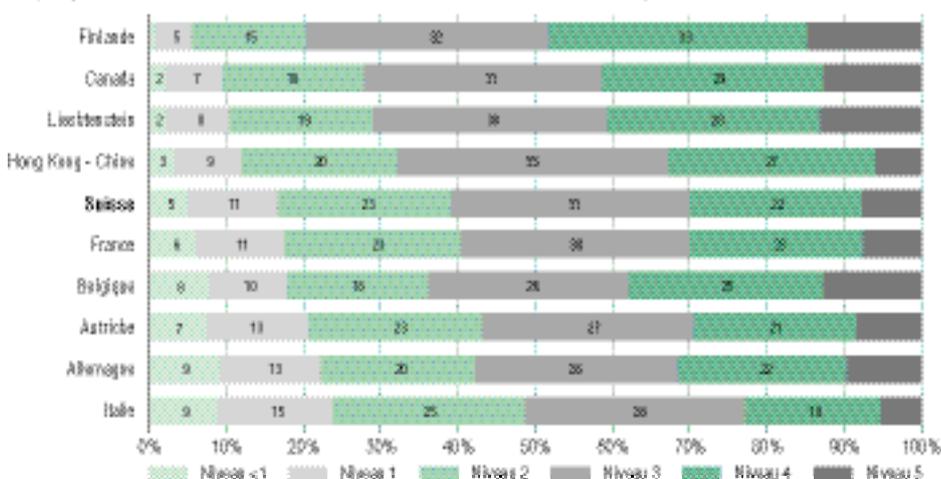
¹¹ Pour la définition de l'indice du statut économique, social et culturel cf. Info 2.3, p. 21, OFS/CDIP (2004).

¹² Cf. note méthodologique sur la construction de l'échelle de compétence en lecture: Info 3.1, p. 29, *ibid.*

du Liechtenstein, du Canada et surtout de la Finlande obtiennent des résultats sensiblement meilleurs, et cette différence est statistiquement significative.

Le graphique 2.2 présente les résultats des pays en fonction de cinq niveaux de compétences, déjà définis pour l'enquête 2000, allant du plus faible (niveau 1) au plus élevé (niveau 5).

Graphique 2.2 Performances en lecture selon les niveaux de compétences



La proportion des élèves particulièrement faibles (niveaux <1 et 1) en lecture¹³ en Suisse a diminué légèrement par rapport à l'enquête précédente, mais reste proche d'un cinquième des élèves interrogés. Il en va de même en Autriche, en Allemagne, en France et en Belgique. Dans la moyenne de l'OCDE, on retrouve la même proportion, environ un quart des élèves italiens avec de faibles performances en lecture ; en Finlande et au Canada, moins d'un élève sur dix se trouve dans la même situation. A l'autre bout de l'échelle, il y a entre un tiers et la moitié des élèves de Hong Kong-Chine, Belgique, Liechtenstein, Canada et Finlande qui enregistrent des très bonnes performances en lecture (niveaux 4 et 5). C'est également le cas de trois jeunes suisses sur dix qui parviennent à ces résultats.

¹³ Pour la description des niveaux de compétence en lecture, cf. chapitre 6.

Tout comme dans le passé, les performances des filles sont en général meilleures que celles des garçons, y compris en Suisse¹⁴, mais les écarts sont variables selon les pays. De même, l'incidence du statut socio-économique de l'élève sur ses performances en lecture, déjà relevée dans l'enquête précédente, se confirme.

Les compétences en sciences

La meilleure réussite des jeunes suisses aux tests de sciences¹⁵ en 2003 par rapport à leurs homologues trois années auparavant est une agréable surprise (Tableau 2.1). Elle est partagée par les élèves de 11 autres pays participants. Les résultats suisses ne diffèrent pas significativement de ceux enregistrés en Allemagne, Belgique, France, Canada et au Liechtenstein par exemple. En revanche, en Finlande et à Hong Kong-Chine, les performances des élèves en sciences se détachent de celles des jeunes des autres pays de référence.

Pourquoi les élèves suisses ont-ils mieux répondu aux tests PISA en 2003 que ceux ayant participé à l'enquête précédente ? Plusieurs hypothèses peuvent être avancées, mais des analyses plus fines doivent encore être conduites. L'école les a-t-elle mieux préparés grâce à des modifications dans les programmes scolaires et/ou de la dotation horaire ? Des effets dus à de tels changements sont peu probables à cause du laps de temps très court entre les deux enquêtes. De plus, on sait aussi que les compétences testées dans PISA ne sont pas développées seulement dans le cadre scolaire et qu'elles reflètent aussi bien l'assimilation de connaissances scientifiques que leur application à des situations de vie réelle.

Par ailleurs, il faut souligner que dans les deux enquêtes menées à ce jour, le domaine des sciences n'a été investigué que de manière partielle. Il faut vraisemblablement attendre les résultats du troisième cycle de cette enquête en 2006, consacré justement aux sciences, pour disposer de davantage d'éléments explicatifs.

Les différences des performances entre les filles et les garçons en sciences ne suivent pas une tendance très nette : les écarts sont souvent moins prononcés que dans les autres domaines et il n'y a pas de primauté systématique d'un des deux groupes d'élèves. En Suisse, dix points séparent le score des filles¹⁶ de celui des garçons, ce dernier étant plus élevé. Il en va de même au Liechtenstein (26 points d'écart) et en Allemagne (6 points d'écart). En revanche, tou-

¹⁴ Le score des filles est de 517 points, celui des garçons de 482 points.

¹⁵ Cf. description des compétences en sciences, PISA 2003, chapitre 6.

¹⁶ En Suisse, les filles obtiennent un score de 508 points et les garçons de 518.

jours par rapport aux pays de référence, les filles devançant les garçons en Finlande (6 points), à Hong Kong-Chine et en Autriche (3 points)¹⁷.

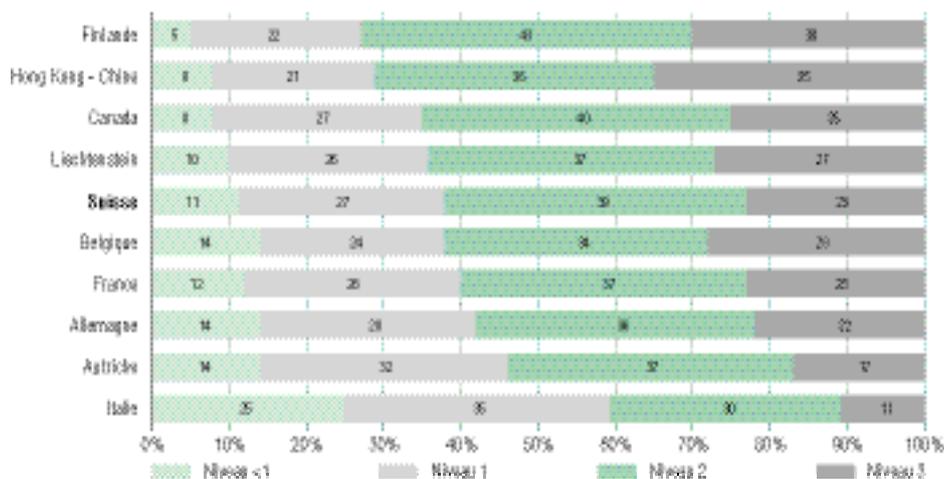
En Suisse, tout comme par exemple en Belgique, en France, au Liechtenstein, en Allemagne, le contexte socio-économique et culturel a une influence certaine sur les performances des élèves en sciences. En revanche, dans un pays comme Hong Kong-Chine, ses effets semblent bien plus limités; ce qui indique la possibilité de dissocier les bonnes performances de l'origine sociale familiale.

Les compétences en résolution de problèmes

Afin d'évaluer la compétence transversale en résolution de problèmes, plusieurs aspects ont été pris en considération tels que les types, le contexte et le processus de résolution de problème ainsi que le raisonnement analytique¹⁸.

Le graphique 2.3 présente les résultats des pays en fonction de trois niveaux de compétences allant du plus faible (niveau 1) au plus élevé (niveau 3) (voir chapitre 6 pour la description de ces niveaux).

Graphique 2.3 Performances en résolution de problèmes selon les niveaux de compétences



¹⁷ Cf. table 6.7: Mean score on the science scale, by gender: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/19/4/33970888.xls>

¹⁸ Pour une définition des compétences en résolution de problèmes, cf. chapitre 1; pour la description des niveaux de compétence, cf. chapitre 6.

La Suisse est proche d'autres pays de référence tels que le Liechtenstein, le Canada, la Belgique, la France et l'Allemagne. L'Italie et l'Autriche enregistrent des scores moyens significativement plus bas; Hong Kong-Chine et la Finlande se distancient nettement des performances moyennes suisses.

Environ trois étudiants sur dix atteignent le niveau le plus élevé en Finlande et à Hong Kong-Chine; la proportion tombe à environ un élève sur dix en Italie; la Suisse se situe dans une position intermédiaire. 11% des élèves suisses ne parviennent pas à résoudre des problèmes simples (se situant au niveau <1), cependant cette proportion est bien inférieure à 10% dans les deux pays les plus performants et le Canada. En revanche, un quart des élèves italiens ne parvient pas à ce degré de performances minimal.

Dans le domaine des mathématiques, les résultats des garçons devancent le plus souvent ceux des filles; l'inverse se produit dans le domaine de la lecture. Il n'y a pas de tendance marquée par rapport aux compétences en résolution de problèmes comme en sciences¹⁹.

Au Liechtenstein, les scores moyens présentent un écart de 11 points en faveur des garçons; l'inverse se produit par exemple en Finlande (10 points), en Allemagne (6 points), à Hong Kong-Chine (5 points), mais ces différences ne sont pas statistiquement significatives. Pour d'autres pays de référence et en Suisse (3 points), les écarts en faveur des filles sont faibles.

Une nouvelle fois, les analyses montrent que le statut socio-économique et culturel a une incidence sur les performances des élèves en résolution de problèmes, tout comme pour les compétences dans d'autres domaines.

¹⁹ Cf. OECD 2004. *Problem Solving for Tomorrow's World – First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*, Paris, OECD, Tab. 5.1, p. 148 et Fig. 5.1, p. 105.

Deuxième partie : analyses régionales

Analyser les données PISA 2003 dans l'optique d'une comparaison régionale implique l'utilisation de l'échantillon des élèves de 9^e année, qui représente la dernière année de l'école obligatoire.

Les compétences en mathématiques

En mathématiques, les élèves de l'échantillon de 9^e obtiennent un score moyen de 537 points²⁰.

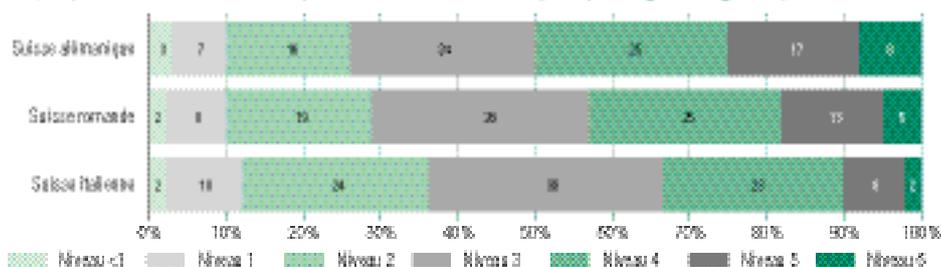
Tableau 2.4 Analyse régionale: scores moyens obtenus dans les divers domaines

	Mathématiques	Lecture	Sciences	Résolution de problèmes
CH-D	542	509	521	533
CH-F	528	499	509	522
CH-I	511	480	485	498
CH	537	506	517	529

Echantillon des élèves de 9^e année, PISA 2003

Ce sont les élèves alémaniques qui enregistrent les meilleures performances, suivis des romands et des tessinois. Ces différences régionales sont statistiquement significatives.

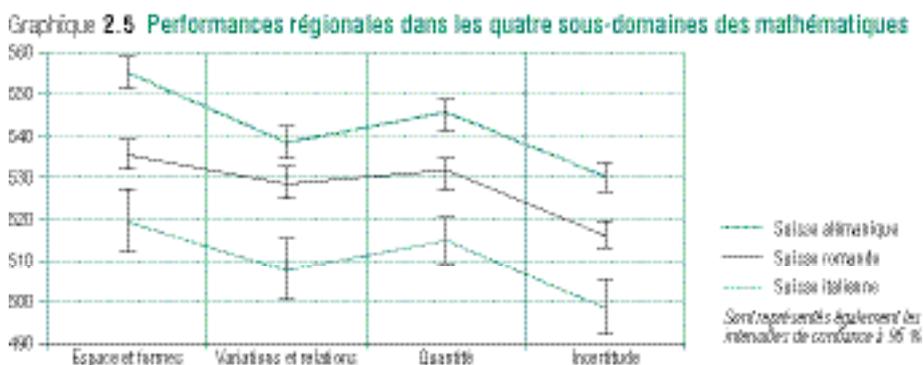
Graphique 2.4 Niveaux de compétences en mathématiques par région linguistique



²⁰ Ce score est supérieur à celui enregistré par les élèves de 15 ans. Cette différence s'explique par le fait que l'échantillon des élèves de 9^e est constitué non seulement par des élèves de 15 ans, mais également par d'autres élèves plus et moins âgés. Dans cet échantillon, les mauvaises performances des élèves plus âgés sont compensées par les meilleures performances des élèves plus jeunes. Pour davantage de précisions, cf. OFS/CDIP (2005).

La répartition des élèves des différentes régions linguistiques selon les six niveaux de compétences montre que les différences ne sont pas très marquées dans la proportion des élèves qui se situent dans les deux niveaux de compétences les plus bas (environ 10%). En revanche, presque un quart (23%) des élèves alémaniques atteignent les deux meilleurs niveaux de compétences, tandis que cette proportion n'est que d'un cinquième (18%) en Suisse romande et un dixième (10%) en Suisse italienne.

Au niveau national, les jeunes de 9^e année sont plus à l'aise dans le sous-domaine *Espace et formes* (549 points), suivi de *Quantité* (541 points), *Variations et relations* (535 points) et enfin *Incertitude* (526 points).



L'évolution des prestations dans les trois régions linguistiques est parallèle : les élèves réussissent proportionnellement dans le même ordre des domaines qu'au niveau national. Les élèves alémaniques enregistrent les meilleures performances dans les divers domaines ; à l'opposé, les élèves italophones ont systématiquement les moyennes les plus faibles. Les jeunes romands se situent dans une position intermédiaire, mais plus proche de leurs homologues alémaniques.

En Suisse, la performance des filles en mathématiques est inférieure à celle des garçons. L'écart de 24 points est statistiquement significatif.

Cette situation se reproduit dans toutes les régions linguistiques. L'ampleur est moindre en Suisse italienne (13 points) ; elle est plus importante en Suisse alémanique (24 points) et en Suisse romande (28 points).

Le décalage entre garçons et filles au niveau national existe dans tous les sous-domaines des mathématiques : il varie entre 13 points dans le sous-domaine *Quantité* et 32 points dans *Espace et formes*. Dans les sous-domaines *Incerti* -

tude et Variations et relations, la différence est, respectivement, de 28 et 23 points. Les filles et les garçons italophones obtiennent des résultats équivalents dans le sous-domaine *Quantité*. Autrement dit, dans toutes les régions et dans tous les sous-domaines, les performances des garçons devancent celles des filles.

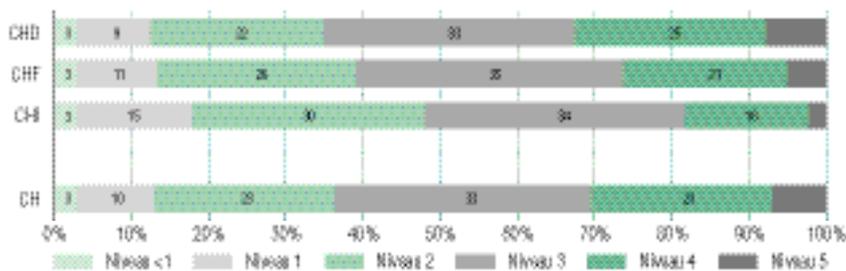
En Suisse, les performances en mathématiques sont influencées par le statut socio-économique et culturel de l'élève. Le degré de cet impact n'est pas le même selon la région linguistique. Il est plus important en Suisse alémanique (34 points) qu'en Suisse romande (29 points) et italienne (25 points). Soulignons par ailleurs que des analyses approfondies montrent que, dans ce contexte, il y a des effets régulateurs selon le type des filières²¹.

On peut penser que l'école pourrait jouer un rôle important sur les apprentissages des élèves en mathématiques, alors que pour la littératie les compétences des élèves peuvent s'exercer dans le cadre des autres disciplines ou en dehors de l'école, ce qui est moins fréquemment le cas pour les mathématiques. Par conséquent, les programmes scolaires et le nombre d'heures allouées à cet enseignement semblent également jouer un rôle important²².

Les compétences en lecture

Les élèves de 9^e année obtiennent un score moyen de 506 points aux tests de lecture (voir tableau 2.4). Les différences entre les régions linguistiques sont significatives : le score atteint en Suisse alémanique est le plus élevé, suivi de celui enregistré en Suisse romande puis en Suisse italienne.

Graphique 2.6 Niveaux de compétences en lecture dans les trois régions linguistiques



²¹ Pour davantage de précisions, cf. chapitre 2 de OFS/CDIP (2005).

²² Ibid.

En ce qui concerne les résultats en fonction des cinq niveaux de compétences, la proportion des élèves des meilleurs niveaux (4 et 5) et des élèves des niveaux les moins bons (<1 et 1) s'égalise en Suisse italienne (18%), tandis qu'en Suisse romande la proportion de bons élèves est le double de celle des élèves plus faibles (respectivement 26% et 14%). En Suisse alémanique, cette situation triple presque en étant de 33% pour les meilleurs élèves par rapport à 12% d'élèves ayant plus de difficultés.

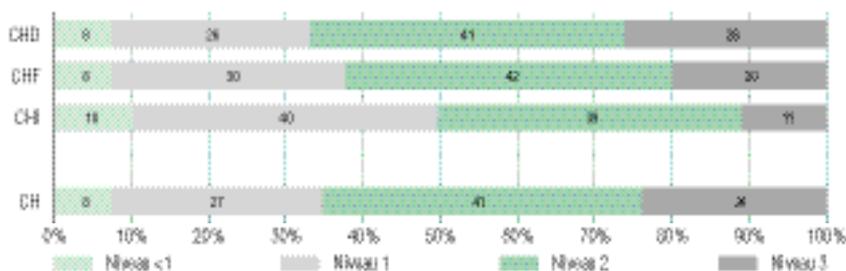
Les compétences en sciences

Les jeunes de dernière année d'école obligatoire obtiennent un score de 517 points en sciences (tableau 2.4). Les jeunes suisses romands distancient les suisses italiens de 24 points et suivent les alémaniques de 12 points. Ces différences sont statistiquement significatives.

Les compétences en résolution de problèmes

Les jeunes suisses réussissent assez bien dans les épreuves de résolution de problèmes (tableau 2.4). Une nouvelle fois, les jeunes alémaniques devancent les romands et les tessinois.

Graphique 2.7 Niveaux de compétences en résolution de problèmes



En particulier, la moitié des élèves italophones, par rapport à un tiers des alémaniques (34%), ne dépassent pas le niveau 1. A l'autre extrême de l'échelle se trouvent 11% de bons élèves italophones et environ un quart (26%) des alémaniques.

Remarques conclusives

La Suisse partage avec plusieurs pays de référence une position supérieure à la moyenne de l'OCDE dans tous les domaines. Elle est distancée par un petit groupe de pays, dont la Finlande et Hong Kong-Chine, dans lesquels les élèves excellent aux tests PISA.

Les jeunes suisses ont de bonnes compétences en mathématiques, en sciences et en résolution de problèmes, mais ils sont un peu plus faibles en lecture. En 2003, ils confirment globalement les résultats du cycle précédent en compréhension de l'écrit et en mathématiques, et créent une surprise dans le domaine des sciences.

Si en Suisse les écarts dans les performances des filles et des garçons sont plus prononcés en compréhension de l'écrit et en mathématiques, ils sont moindres en sciences et en résolution de problèmes. Par ailleurs, l'influence du contexte social et culturel sur les résultats aux épreuves PISA est reconnue en Suisse comme dans d'autres pays, même si les exceptions existent aussi. Enfin, les jeunes alémaniques de 9^e année devancent leurs homologues romands et surtout tessinois de manière systématique dans tous les domaines du point de vue des résultats moyens, ce qui n'était pas le cas lors de la précédente enquête, mais tout comme en 2000, la dispersion des résultats est plus grande en Suisse alémanique que dans les autres régions.

3. Résultats généraux de la Suisse romande

Christian Nidegger

Jean Moreau

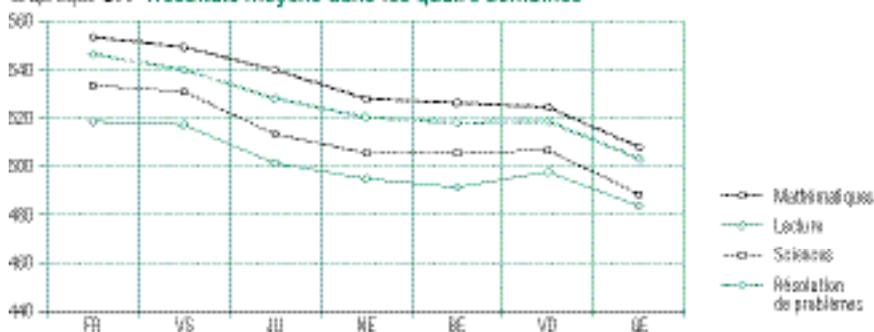
Jean-Philippe Antonietti

Claude Kaiser

L'ensemble des cantons romands a participé à l'enquête 2003, y compris le Jura bernois qui n'avait pas pu participer à l'enquête 2000 pour des raisons indépendantes de PISA. Dans ce chapitre, les résultats généraux de la Suisse romande seront présentés. On comparera d'abord les résultats moyens dans les quatre domaines testés, ensuite on observera la dispersion des résultats dans les différents cantons, puis quelques caractéristiques individuelles des élèves seront prises en compte. Enfin, on étudiera les taux de non-réponses des élèves aux tests.

Résultats dans les quatre domaines

Graphique 3.1 Résultats moyens dans les quatre domaines



Le graphique 3.1 montre les résultats moyens des cantons dans les quatre domaines testés en 2003. Les cantons sont classés dans l'ordre décroissant de leur moyenne en mathématiques. On observe que dans tous les cantons, les quatre domaines sont classés dans le même ordre. Les résultats moyens les

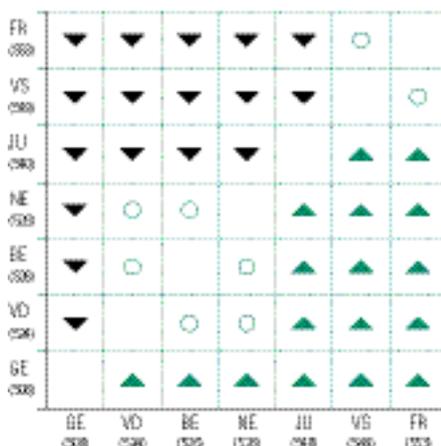
meilleurs sont en mathématiques, suivis de la résolution de problèmes, des sciences et de la lecture. On note que les courbes de la résolution de problèmes et des mathématiques sont assez proches. Contrairement à PISA 2000, la courbe des sciences se détache de la courbe de la lecture, indiquant que les moyennes des différents cantons sont globalement plus élevées en 2003. Signalons que les résultats de la Suisse dans ce domaine sont plus élevés que lors de PISA 2000. La moyenne de Genève en sciences reste toutefois très proche de la moyenne de lecture. A l'intérieur des cantons, l'écart entre les domaines varie de 38 points dans le Jura à 24 points à Genève. Lors de la première enquête en 2000, les écarts entre les domaines à l'intérieur des cantons étaient plus élevés de 33 points en Valais à 53 points dans le Jura. Les quatre échelles ont été superposées de façon à pouvoir visualiser les écarts de performances.

Les corrélations entre les domaines montrent une relation plus forte entre les mathématiques et la résolution de problèmes (0.85) ainsi qu'entre les mathématiques et les sciences (0.79) alors qu'en 2000, la relation était plus forte entre les sciences et la lecture. Toutefois, on signalera que les relations sont de toute façon relativement fortes entre tous les domaines testés. Elles vont de 0.67 pour mathématiques/lecture à 0.85 mathématiques/résolution de problèmes.

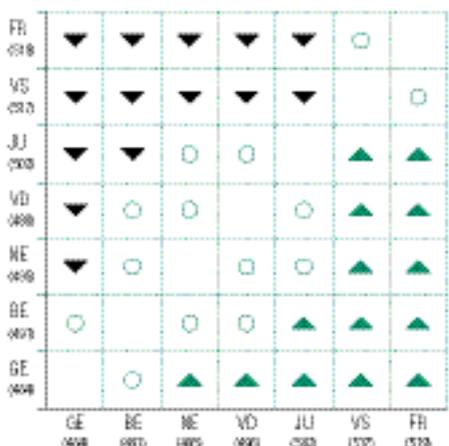
Différence entre les cantons

Les graphiques 3.2 à 3.5 permettent de comparer statistiquement les différences de moyennes entre les cantons. Les cantons sont classés selon l'ordre de leur moyenne.

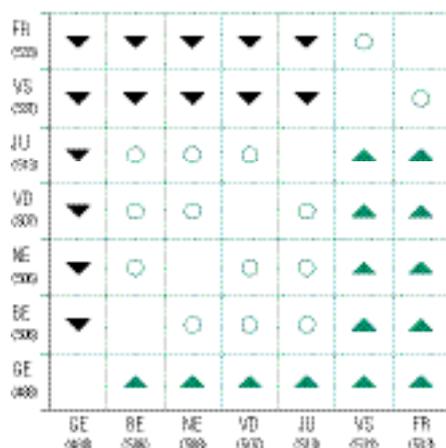
Graphique 3.2 Comparaisons multiples de la performance moyenne en mathématiques



Graphique 3.3 Comparaisons multiples de la performance moyenne en lecture

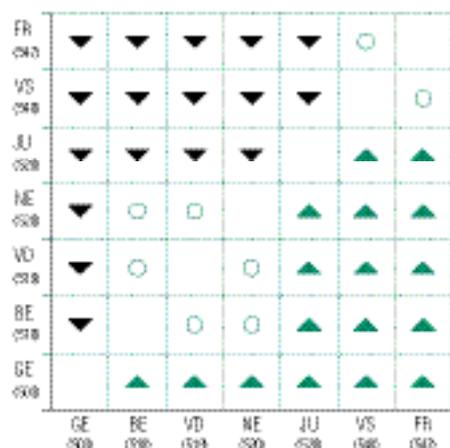


Graphique 3.4 Comparaisons multiples de la performance moyenne en sciences



▲ Performance moyenne statistiquement supérieure à celle du canton en ordonnée
 ○ Pas de différence statistiquement significative par rapport au canton en ordonnée
 ▼ Performance moyenne statistiquement inférieure à celle du canton en ordonnée

Graphique 3.5 Comparaisons multiples de la performance moyenne en résolution de problèmes



En mathématiques, domaine principal de l'enquête 2003, on distingue quatre groupes de cantons. Fribourg et le Valais obtiennent les meilleures moyennes, ensuite on trouve le Jura qui se différencie des autres cantons. Neuchâtel, Vaud et Berne forment le troisième groupe et enfin Genève se distingue de l'ensemble des cantons en fermant la marche.

La résolution de problèmes offre le même type de profil que les mathématiques.

La comparaison des moyennes de lecture offre un profil un peu différent. Fribourg et le Valais se différencient de tous les autres cantons. Ensuite, on trouve le Jura qui ne se distingue pas de Vaud et Neuchâtel, ces deux derniers cantons ne se différenciant pas non plus de Berne. Genève qui à nouveau ferme la marche a une moyenne qui ne se distingue pas de celle de Berne.

Pour les sciences, trois groupes se distinguent clairement. A nouveau, Fribourg et le Valais obtiennent les meilleures moyennes et se différencient des autres cantons. Ensuite, on trouve un groupe de quatre composé du Jura, de Vaud, Neuchâtel et Berne. Comme en mathématiques et en résolution de problèmes, Genève se distingue de l'ensemble des autres cantons.

Comme on le voit, les différences entre les domaines du point de vue de la comparaison des moyennes ne sont pas très importantes et donnent des profils très proches. Les écarts de moyennes entre cantons sont plus faibles en lecture

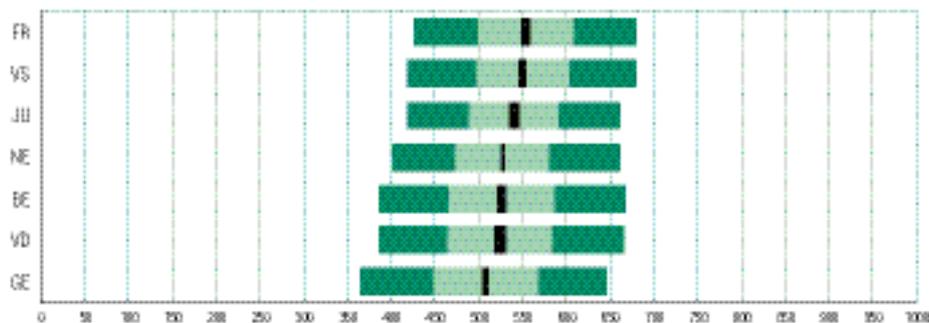
(35 points entre les 484 points de Genève et les 519 points de Fribourg) que dans les autres domaines, respectivement 44 points pour la résolution de problèmes et 45 points pour les mathématiques et les sciences. Par rapport à l'enquête réalisée en 2000, les écarts entre les cantons se sont resserrés, ils étaient à l'époque de 46 points pour la lecture, de 53 points pour les mathématiques et de 58 points pour les sciences.

Dispersion des résultats

En complément à l'étude des comparaisons des moyennes, nous prendrons également en considération la dispersion des résultats, c'est-à-dire l'écart entre les élèves les meilleurs et ceux qui réalisent les moins bonnes performances.

Les graphiques ci-après mettent en évidence le spectre des performances de 90% des résultats des élèves. La zone claire de la barre représente le 50% des élèves qui se situent au centre de la distribution, le trait noir au milieu de la barre indique la moyenne avec l'intervalle de confiance, le segment foncé de droite le 20% d'élèves les meilleurs et le segment foncé de gauche le 20% des élèves ayant les moins bons résultats. Plus la barre est longue, plus les résultats des élèves sont dispersés.

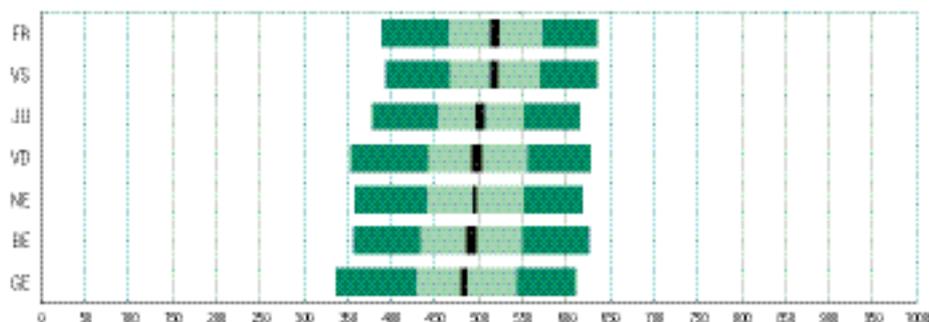
Graphique 3.6 Dispersion des résultats moyens en mathématiques



Les trois cantons qui obtiennent les moyennes les plus faibles, Genève, Vaud et Berne, ont une dispersion des résultats plus grande, de l'ordre de 280 points. Le Jura est le canton qui a la dispersion des résultats la plus faible, toutefois cet écart reste important: 242 points. La part des élèves faibles ou forts ne varie pas beaucoup d'un canton à l'autre et elle est relativement symétrique (les parties foncées à gauche et à droite de la barre sont à peu près de la même grandeur). La proportion d'élèves faibles est comparable à la proportion d'élèves

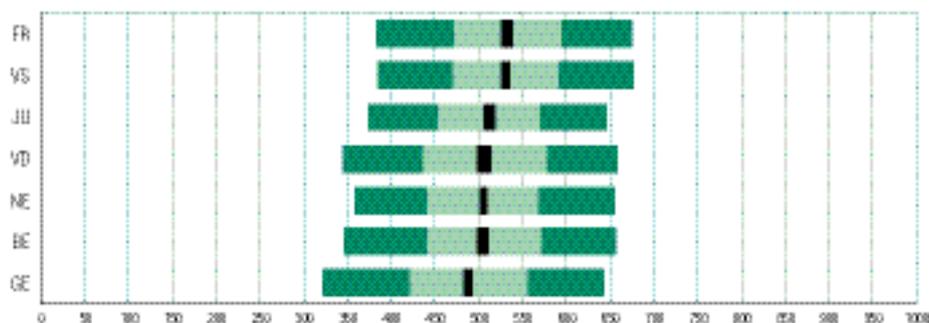
qui obtiennent des moyennes élevées. En mathématiques, lors de l'enquête 2000, à Genève, on avait observé par contre une dispersion plus importante des résultats des élèves faibles. Le graphique montre également un large recouvrement des résultats entre les cantons.

Graphique 3.7 Dispersion des résultats moyens en lecture



La dispersion des résultats est légèrement plus petite en lecture par rapport aux mathématiques. Elle s'étend de 235 points à 268 points. A nouveau, on observe que le Jura a la dispersion la plus faible de résultats. Berne (263 points), Genève (273 points) et Vaud (274 points) ont quant à eux les écarts les plus grands entre leurs élèves. On notera toutefois que le canton de Vaud obtient, comme nous l'avons vu au début de ce chapitre, une moyenne qui le place au milieu des autres cantons.

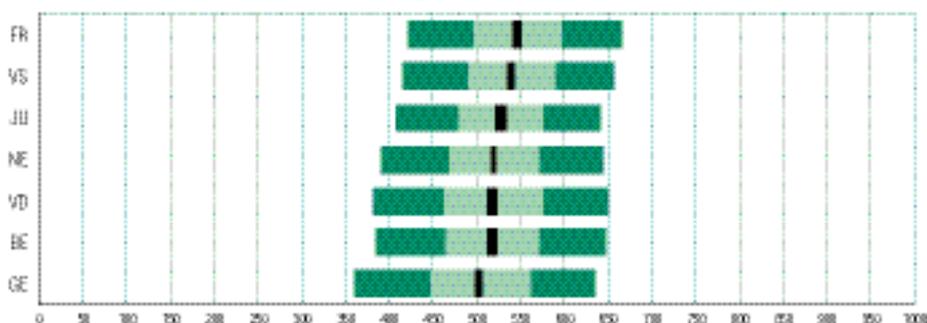
Graphique 3.8 Dispersion des résultats moyens en sciences



Les sciences sont le domaine, parmi les quatre testés, où l'on observe le plus grand écart entre les élèves. Ces écarts s'étendent de 272 points pour le Jura à 309 pour Berne, 312 pour Vaud et 321 points pour Genève. Cette plus grande dispersion des résultats en sciences pourrait peut-être s'expliquer en partie par

le fait que la place de ce domaine dans l'enseignement est relativement différente dans tous les cantons. Par ailleurs les performances en sciences pourraient être plus dépendantes de l'apport de l'école dans ce domaine car les notions scientifiques sont essentiellement acquises dans le cadre scolaire.

Graphique 3.9 Dispersion des résultats moyens en résolution de problèmes



Pour le domaine de la résolution de problèmes, on observe des écarts de dispersion proches de ceux de la lecture. Le Jura obtient à nouveau le plus petit écart (232 points) alors que les trois mêmes cantons révèlent les dispersions les plus grandes des résultats: Berne 262 points, Vaud 268 points et Genève ferme la marche avec 275 points.

Globalement, on remarquera que pour tous les domaines le Jura est le canton qui a la plus faible dispersion des résultats alors que ce sont toujours les trois mêmes cantons (Genève, Berne, Vaud) qui obtiennent les dispersions les plus grandes, mais pas toujours dans le même ordre, dans les quatre domaines testés. Les deux cantons qui ont les meilleures moyennes sont plutôt ceux qui ont les dispersions les moins étendues sans qu'elles soient toujours la plus petite.

Quelques caractéristiques des élèves et résultats en mathématiques

L'enquête PISA 2000 a montré que les résultats des élèves dépendent pour une part des caractéristiques des élèves des différentes populations considérées, ici les cantons. Dans cette partie, quelques variables contextuelles (genre, origine de l'élève langue parlée à la maison, niveau socio-économique) sont présentées comme les premiers éléments d'interprétation des spécificités cantonales. Ces variables sont mises en relation avec la performance dans le domaine principal de l'enquête 2003, les mathématiques.

Les quatre graphiques 3.10 à 3.13 présentent les résultats en mathématiques des cantons (classés dans l'ordre croissant de leurs moyennes) mis en relation avec les variables de contextes suivantes :

- le pourcentage de garçons ;
- le pourcentage d'élèves qui ne sont pas nés en Suisse ;
- le pourcentage d'élèves qui déclarent parler le plus souvent à la maison une autre langue que le français ;
- le niveau socio-économique de la famille, sur la base de la répartition de l'ensemble des élèves romands en quatre catégories égales (quartiles), la catégorie 1 étant la plus basse et la catégorie 4 la plus élevée.

Genre

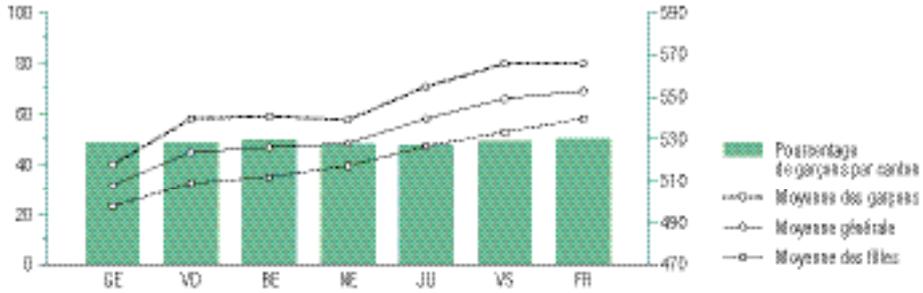
Les élèves testés fréquentent la dernière année de la scolarité obligatoire (9^e année). Ainsi, l'ensemble de la classe d'âge devrait être soumis à PISA. On constate que dans l'ensemble, la part des garçons est légèrement inférieure à 50%. Ce pourcentage n'est que de 47% dans le Jura. En Suisse romande, comme en Suisse, les garçons obtiennent une meilleure moyenne en mathématiques, ceci se vérifie pour l'ensemble des cantons. Cependant, les écarts entre les filles et les garçons varient selon les cantons. Ils vont de 20 et 22 points pour Genève et Neuchâtel à plus de 31 et 33 points pour Vaud et le Valais. Genève et Vaud sont les deux cantons qui obtiennent les moyennes les plus faibles mais sont également les cantons qui obtiennent, l'un la plus grande différence entre les filles et les garçons, alors que pour l'autre la différence est la plus faible entre ces deux groupes.

Origine de la famille

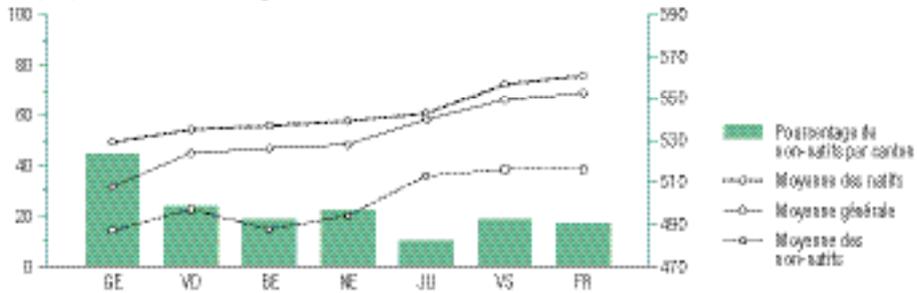
La proportion des élèves qui ne sont pas nés en Suisse varie de façon importante entre les cantons. A Genève, 44% des élèves sont nés à l'étranger alors qu'ils ne sont que 10% au Jura. Comme lors de l'enquête 2000, les élèves natifs réalisent des moyennes en mathématiques supérieures à leurs camarades non-natifs. La différence s'étend de 30 points dans le Jura à 49 points à Berne. On notera que Fribourg, qui obtient la meilleure moyenne, est également un canton qui a une différence importante entre les deux groupes d'élèves (45 points). A l'inverse, Genève, avec la moyenne la plus faible et la proportion d'élèves pas nés en Suisse la plus élevée, a un écart entre natifs et non-natifs qui se situe dans la moyenne des écarts (42 points). Vaud, avec une moyenne

Moyennes en mathématiques et variables contextuelles Suisse romande

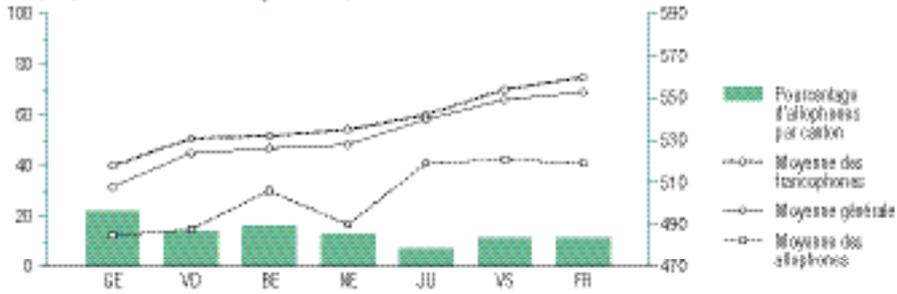
Graphique 3.10 Pourcentage de garçons



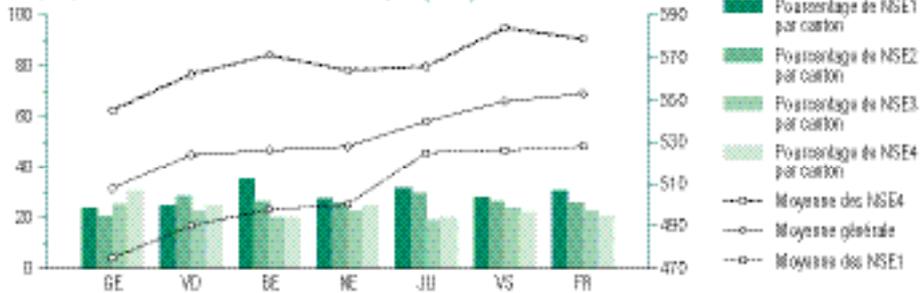
Graphique 3.11 Pourcentage de non-natifs



Graphique 3.12 Pourcentage d'allophones



Graphique 3.13 Niveau socio-économique (NSE)



légèrement supérieure à Genève, a un écart entre natifs et non-natifs parmi les plus faibles (38 points). Ainsi, on voit que l'écart de moyenne entre natifs et non-natifs n'est pas directement proportionnel à la part des élèves pas nés Suisse dans la population du canton. Ceci pourrait être le signe que des cantons qui ont une proportion élevée de non-natifs (Genève et Vaud notamment) parviennent tout de même à éviter, comparativement aux autres cantons, un trop grand écart entre ces deux groupes.

Elèves allophones

Les élèves francophones obtiennent des moyennes en mathématiques plus élevées que les élèves allophones. La proportion des allophones diffère entre les cantons selon le même schéma que pour la variable précédente (origine de l'élève), ce qui n'est pas trop surprenant vu le lien qui peut exister entre ces deux variables. Le canton du Jura compte 8% d'élèves allophones alors qu'à l'autre bout du spectre, Genève en dénombre 22%. Par contre, les écarts de moyennes entre francophones et allophones ont une configuration un peu différente de celle existant entre natifs et non-natifs: ils varient entre 23 et 26 points pour le Jura et Berne à 45 points pour Neuchâtel. On notera en particulier que dans le canton de Berne, les élèves allophones obtiennent une moyenne plus élevée que leurs camarades des cantons ayant des résultats moyens comparables, Vaud et Neuchâtel. Les allophones genevois, malgré leur plus grande proportion dans la population des élèves de 9^e année, ont une moyenne proche des allophones de Vaud et Neuchâtel.

Le niveau socio-économique de la famille

Le graphique 3.13 montre la répartition des élèves de chaque canton selon quatre catégories socio-économiques (de la plus basse à la plus élevée). Pour des questions de lisibilité, on a représenté la courbe de la moyenne générale en mathématiques ainsi que les moyennes des deux catégories extrêmes (catégorie 1 et catégorie 4). Comme on l'observe habituellement, la moyenne de la catégorie la plus basse est inférieure à celle de la catégorie la plus élevée; cependant, on constate des variations relativement importantes de ces différences. Elles sont de 41 points au Jura et de près de 70 points à Genève, dans le canton de Vaud et à Berne. Ainsi, les trois cantons qui ont la moyenne la plus faible ont également l'écart le plus grand du point de vue de la catégorie socio-économique. On notera également que comparativement aux autres cantons, la catégorie favorisée de Neuchâtel, du Jura et du Valais obtient une moyenne plus faible que celle à laquelle on pouvait s'attendre.

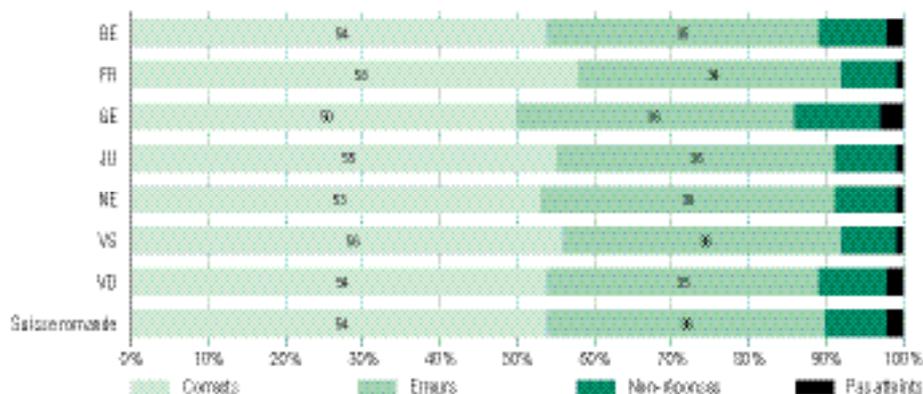
Analyse du rendement au test

Un indice de rendement au test a également été calculé. Il a pour but de donner un éclairage sur la façon dont une collectivité d'élèves obtient une performance. Pour les questions auxquelles les élèves ont répondu, quelle est la part des réponses correctes et celle des erreurs parmi l'ensemble des questions posées? Concernant les non-réponses, quelle est la portion des questions que les élèves ont apparemment volontairement «sautées» puisqu'ils répondent à d'autres questions consécutives? Et quelle est la part des questions «pas atteintes», déterminée à partir du moment où l'on ne trouve plus aucune réponse jusqu'à la fin du test?

L'intérêt de cette analyse est de deux ordres qu'il est malheureusement impossible de dissocier. Le rendement peut être interprété comme un indicateur de performance sur le plan des capacités à répondre compte tenu de la difficulté des questions. Mais il peut aussi être révélateur de la motivation à faire de son mieux pour répondre au test, d'abord en ce qui concerne le volume des réponses «sautées» et, surtout, relativement à la quantité de réponses «pas atteintes» que l'on peut considérer comme un abandon du test.

L'indice a été obtenu en divisant l'ensemble des réponses correctes, incorrectes et des non-réponses par l'ensemble des items proposés pour une population. Même si la hiérarchie des performances est similaire, il est important de signaler que les pourcentages des réponses correctes ou incorrectes ne peuvent pas être directement comparés aux scores moyens présentés ailleurs. Les calculs ne procèdent pas de la même logique: les scores moyens tiennent compte des difficultés différentes des items, alors qu'il s'agit ici de volumes de réponses considérées comme interchangeable.

Graphique 3.14 Pourcentages des items corrects, des erreurs, des non-réponses et des items pas atteints par canton



Comme c'était déjà le cas lors de PISA 2000, les taux de réponses correctes semblent être plus dépendants de ceux des non-réponses que de ceux des erreurs. Il y a en effet davantage de variations entre les taux de réponses correctes et ceux des non-réponses qu'entre les taux de non-réponses.

Par rapport aux taux de la Suisse romande prise dans son ensemble, le Valais et surtout Fribourg ont les taux de réponses correctes les plus élevés, des taux d'erreurs inférieurs ou égaux et des taux de non-réponses (non-réponses et items pas atteints) parmi les plus faibles. Vaud, Berne, Jura et Neuchâtel reflètent bien les tendances centrales pour la Suisse romande. Genève a le taux le moins élevé de réponses correctes mais un taux d'erreurs qui ne diffère pas de celui de la Suisse romande, le taux moins élevé de réponses correctes étant dû à la part la plus importante de non-réponses et d'items pas atteints.

Remarques conclusives

Au terme de ce chapitre qui présente les résultats généraux de la Suisse romande, il est possible de mettre en exergue les points suivants dont certains seront développés et approfondis dans les chapitres suivants.

- Les différences entre les domaines suivent toujours la même hiérarchie : les résultats sont les meilleurs en mathématiques, suivis de la résolution de problèmes, puis des sciences et enfin de la lecture. Par rapport à 2000, cette hiérarchie est plus nette notamment en ce qui concerne les écarts entre la lecture et les sciences, notamment du fait de l'amélioration globale de la moyenne en sciences en Suisse.
- Les différences des moyennes cantonales sont non négligeables, mais on observe un resserrement de ces moyennes par rapport à l'enquête 2000. Comme en 2000, Fribourg et le Valais obtiennent dans tous les domaines les meilleures moyennes alors que Genève a la moyenne la plus basse.
- La variabilité des performances entre les élèves est très grande dans tous les cantons et on note un recouvrement important de cette variabilité entre les cantons.
- Les variables contextuelles influent sur les résultats des élèves dans tous les cantons mais cette influence n'est pas toujours de même importance. L'analyse de l'impact des aspects contextuels sera reprise dans les chapitres suivants.
- Comme c'était déjà le cas lors de PISA 2000, les taux de réponses correctes semblent être plus dépendants de ceux des non-réponses que de ceux des erreurs.

4. Résultats des cantons selon les filières

Après ce tour d’horizon sur les résultats généraux des cantons de Suisse romande, chaque système scolaire cantonal ainsi que les résultats de chaque canton en fonction des filières cantonales seront brièvement présentés dans ce chapitre.

Les systèmes scolaires du secondaire I diffèrent d’un canton à l’autre. Certains présentent trois filières ou sections, du type Prégymnasiale, Générale et Préprofessionnelle ; c’est le cas pour les cantons de Fribourg, de Vaud, de Neuchâtel et de Berne. Le canton du Valais et Genève ont un système mixte alliant système homogène à filières et système hétérogène à niveaux et options. En ce qui concerne le canton du Jura, son système est hétérogène, avec, dans certaines disciplines, des niveaux (pour une vision synthétique, cf. tableau 6.1). Ainsi, même entre les cantons ayant le même type de structure (trois filières homogènes), il est difficile de faire des comparaisons directes, car les conditions d’accès et la répartition des élèves dans les filières ou sections suivent des règles différentes. Il est donc important de se reporter aux résultats par canton pour observer l’influence éventuelle des filières sur les résultats obtenus.

Pour les élèves fréquentant les systèmes à niveaux, nous avons recueilli les informations permettant de tenir compte de ces niveaux et de définir des profils d’élèves.

On ne sera cependant pas surpris de constater que dans l’ensemble, les résultats sont nettement meilleurs dans les filières de type Prégymnasiale que dans les autres, les filières de type Pratique ou Préprofessionnelle présentant les résultats les plus faibles.

Berne francophone

Werner Riesen

La partie francophone du canton de Berne a participé pour la première fois en 2003 à l'enquête PISA avec un échantillon cantonal d'élèves de 9^e année. Lors de l'enquête menée en 2000, les écoles bernoises avaient refusé de se joindre aux autres cantons romands et, de ce fait, aucune donnée issue d'un échantillon d'élèves de 9^e année n'avait pu être récoltée dans la partie francophone du canton.

Le système de formation dans le canton de Berne

En règle générale, les enfants commencent à fréquenter l'école primaire à l'âge de six ans. La scolarité primaire, organisée en classes hétérogènes, se déroule sur six années. Suivant les communes, l'année scolaire est répartie sur 36, 37, 38 ou 39 semaines et les élèves suivent entre 22 et 32 leçons obligatoires par semaine.

Au terme des six années d'école primaire, les élèves sont envoyés dans des établissements secondaires pour y suivre les trois années d'études secondaires. Ainsi, la 7^e, la 8^e et la 9^e année sont organisées selon des filières dans lesquelles les élèves sont orientés en fonction des résultats obtenus aux travaux d'évaluation effectués en 5^e et 6^e année.

La partie francophone du canton compte trois sections qui sont la section Générale (G), la section Moderne (M) et la section Prégymnasiale (P), cette dernière préparant les élèves aux écoles de maturité. Globalement, on trouve environ 25% des élèves en section Générale, 40% en section Moderne et 35% en section Prégymnasiale. En plus de ces trois sections, environ 3% des élèves de l'école secondaire fréquentent des classes de l'enseignement spécialisé.

Population

Afin de pouvoir disposer d'un échantillon représentatif de la population des élèves de 9^e année de la partie francophone et qui, de surcroît, puisse être comparable à celui des autres cantons romands, il a été décidé que tous les élèves de 9^e année participeraient à l'enquête PISA 2003. Ainsi, ce sont 706 élèves regroupés dans 44 classes et provenant des 14 écoles secondaires du Jura bernois qui ont été sollicités pour cette enquête. L'âge de ces élèves varie entre 15 et 16 ans, les années de naissance étant principalement 1987 et 1988 ; quelques

RÉSULTATS DES CANTONS SELON LES FILIÈRES

rare élèves plus âgés faisaient également partie de notre échantillon. En ce qui concerne la répartition dans les différentes filières, nous avons 34.9% des élèves qui sont issus de la section Prégymnasiale, 39.5% de la section Moderne et 25.6% qui sont scolarisés en section Générale.

Dans notre échantillon, les filles sont majoritairement représentées avec 50.2% de l'effectif total. Il est à relever que d'importantes différences sont observables dans les proportions de filles selon les filières. Le tableau 4.1 présente la proportion de chaque genre selon la filière.

Tableau 4.1 Proportion de filles et de garçons par filière

Genre	Section		
	Prégymnasiale	Moderne	Générale
Fille	57%	49%	45%
Garçon	43%	51%	55%

Les élèves bernois se caractérisent également par trois autres variables de contexte qui sont le lieu de naissance, la langue parlée à la maison ainsi que le niveau socio-économique de leurs parents.

En ce qui concerne le lieu de naissance, une différence est faite entre les natifs (le sujet ou au moins l'un de ses parents est né en Suisse) et les non-natifs. La proportion de non-natifs de notre échantillon est d'environ 19%.

La variable suivante prise en compte est la langue parlée par les élèves à la maison qui nous permet de distinguer les francophones des allophones. Dans l'échantillon bernois, nous constatons que le français est parlé par un peu plus de 83% des élèves, ce qui signifie que la proportion d'allophones est tout de même importante (17%) et supérieure à la moyenne romande (13%); seul le canton de Genève présente un taux plus élevé.

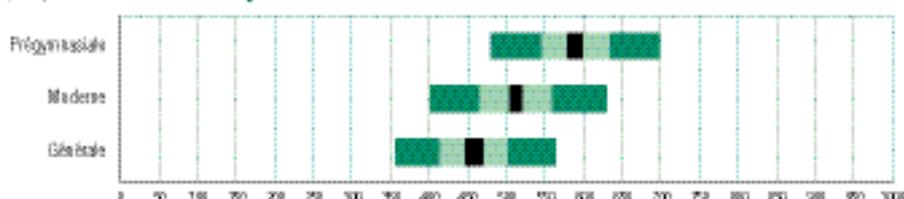
La dernière variable prise en compte nous permet de répartir les élèves dans l'un des quatre niveaux socio-économiques définis en fonction du profil professionnel de leurs parents. En considérant ces niveaux, nous remarquons que plus du tiers des élèves évoluent dans un cadre socio-économique plutôt défavorisé²³, un peu moins de la moitié sont issus des milieux intermédiaires 2 et 3 alors qu'environ 20% des élèves se situent au niveau le plus élevé, soit le 4. Il est à noter que le canton de Berne est le canton romand qui présente, de manière très marquée, la plus importante proportion d'élèves attribués au niveau socio-économique inférieur.

²³ Les quatre niveaux définis vont de 1 à 4, le niveau 1 représentant le milieu le moins favorisé.

Résultats dans les quatre domaines

La moyenne des résultats des élèves bernois (520) se situe en dessous de la moyenne romande qui est de 530. Parmi les cantons romands, Genève obtient une moyenne inférieure et les cantons de Neuchâtel et de Vaud présentent des résultats comparables aux Bernois. Seuls les cantons de Fribourg et du Valais obtiennent des scores significativement supérieurs.

Graphique 4.1 Résultats moyens en MATHÉMATIQUES



En considérant les résultats selon les filières, nous remarquons que la moyenne des résultats obtenus dans la filière Prégymnasiale (591) est distinctement supérieure à celle relevée dans la section Moderne (515) et que c'est en section Générale que les résultats sont les moins bons. Dans cette dernière section, la dispersion des résultats, écart entre les résultats des moins bons élèves et ceux des meilleurs, est la plus faible des trois filières.

En différenciant maintenant les scores selon le genre des élèves, nous pouvons relever que les garçons obtiennent de meilleurs résultats que les filles quelle que soit la section considérée. La différence entre les moyennes des garçons et des filles est de 29 points et c'est en section Moderne qu'elle est la plus importante (54 points). En tenant compte des deux variables qui précèdent (filière et genre), nous remarquons que la moyenne des filles de la section Prégymnasiale est nettement supérieure à celle des garçons de la section Moderne et que la moyenne des filles scolarisées dans cette dernière est plus élevée que celle des garçons de la section Générale. Cette constatation nous incite à penser que la filière différencie de façon plus importante les sujets que la variable *genre*.

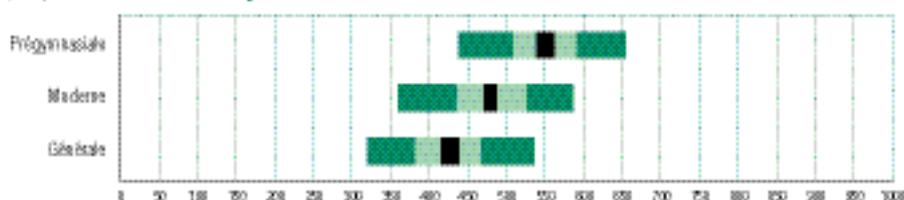
En considérant la variable prenant en compte le lieu de naissance, nous constatons que les résultats des non-natifs sont nettement inférieurs à ceux des natifs (élèves nés en Suisse). Comme pour la variable précédente, un constat identique peut être dressé : la filière discrimine plus les élèves que leur lieu de naissance.

En examinant maintenant les résultats à la lumière de la langue parlée à la maison, nous relevons que seuls les allophones de la section Générale présentent une moyenne sensiblement différente de celle des francophones.

Pour terminer ce tour d’horizon des résultats en mathématiques et en considérant le niveau socio-économique, nous constatons que les moyennes augmentent avec les niveaux. Ainsi, une différence de l’ordre de 6%, en faveur du niveau supérieur, est observable entre les résultats des élèves issus du niveau le plus favorisé par rapport à ceux du niveau le moins favorisé.

Pour la lecture également, les résultats bernois se situent en dessous de la moyenne romande et un seul canton, Genève, obtient de moins bons résultats. Pour ce domaine, le canton de Berne peut être comparé aux cantons de Neuchâtel et, dans une moindre mesure, de Vaud qui présentent sensiblement le même profil. Les cantons de Fribourg et du Valais se détachent de manière significative des autres cantons. En considérant l’importance de la connaissance de la langue et de l’influence du cadre social dans l’acquisition de compétences en compréhension de l’écrit, ces résultats ne sont pas forcément surprenants pour un canton dans lequel la proportion d’allophones est importante et dont le contexte socio-économique est plutôt défavorable.

Graphique 4.2 Résultats moyens en LECTURE



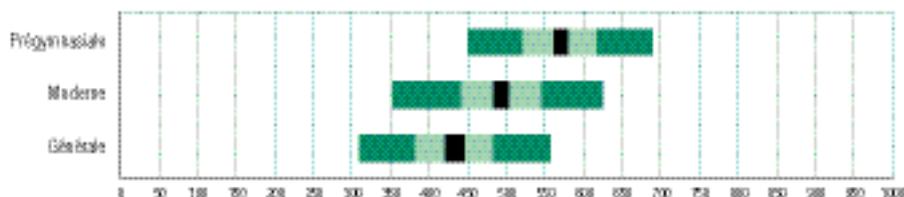
En prenant en compte les différentes filières, nous découvrons des différences marquées entre les trois sections. Les résultats des élèves de la section P sont notoirement supérieurs à ceux de la section M qui sont eux-mêmes meilleurs que les scores relevés en section G. Dans cette dernière, nous relevons que les résultats de plus de 95% de ses élèves situent en dessous de la moyenne des élèves scolarisés dans la filière menant aux écoles de maturité. Nous pouvons encore souligner que, dans le canton de Berne, seuls les élèves de la filière Pré-gymnasiale obtiennent une moyenne supérieure (551) à la moyenne romande qui est de 499.

Pour le domaine des sciences, la moyenne cantonale est aussi au-dessous de celle de Suisse romande. Les résultats bernois sont proches de ceux du canton de Neuchâtel, de Vaud et du Jura, ceux des genevois étant sensiblement inférieurs.

Une différence très nette est observable entre les trois sections. La moyenne la plus élevée, relevée pour la section P, est supérieure d’environ 14% à celle des

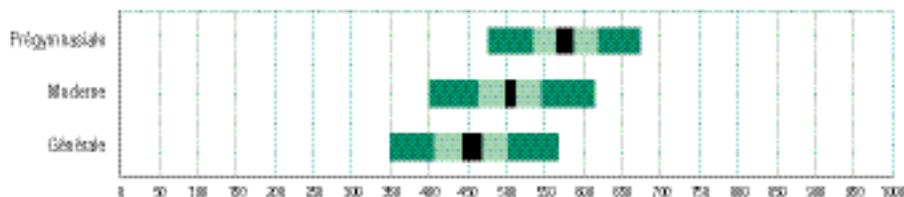
élèves de M et de près de 24% à celle des G. Dans ce domaine également, seuls les élèves de P présentent une moyenne supérieure à celle de la Suisse romande. Dans la section M, les résultats présentent une plus grande dispersion que dans les deux autres sections.

Graphique 4.3 Résultats moyens en SCIENCES



Dans le dernier domaine, la résolution de problèmes, les constatations sont identiques que pour les domaines précédents. La moyenne bernoise se situe en dessous de la moyenne romande et seul le canton de Genève obtient des résultats inférieurs. Les résultats bernois sont comparables aux vaudois, aux neuchâtelois ainsi qu'aux jurassiens.

Graphique 4.4 Résultats moyens en RESOLUTION DE PROBLEMES



La filière différencie aussi de façon significative les élèves entre eux. La section P est la seule à présenter une moyenne supérieure à la moyenne romande et plus des deux tiers des élèves scolarisés dans cette section se situent au-dessus de cette même moyenne romande.

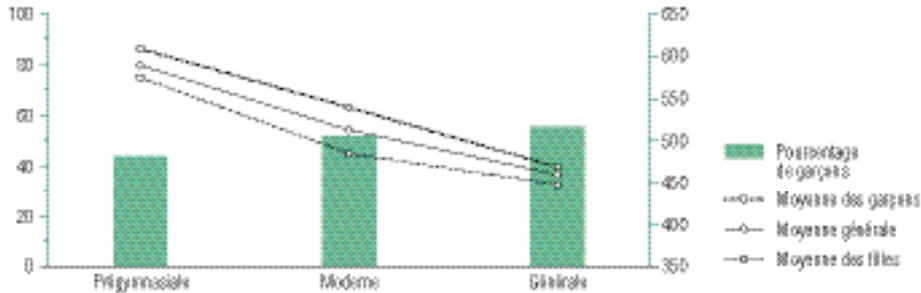
Résultats en mathématiques et variables contextuelles

Dans le canton de Berne, les différentes sections ne se singularisent pas uniquement par les résultats obtenus dans les domaines testés mais également par le profil des élèves qui y sont scolarisés. Ainsi, dans la section Prégymnasiale, les filles sont très clairement majoritaires alors que dans les autres sections elles sont minoritaires. C'est dans la section G que nous trouvons les proportions les plus importantes d'élèves non-natifs et d'allophones. Nous comptons, par exemple, plus du double de non-natifs en G que dans la section P. En ce qui

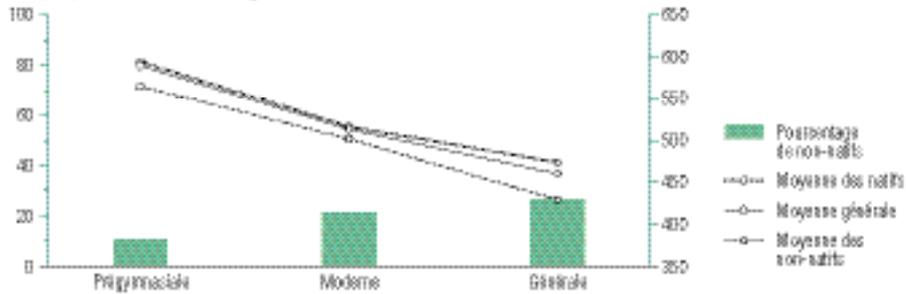
RÉSULTATS DES CANTONS SELON LES FILIÈRES

Moyennes en mathématiques et variables contextuelles **Berne**

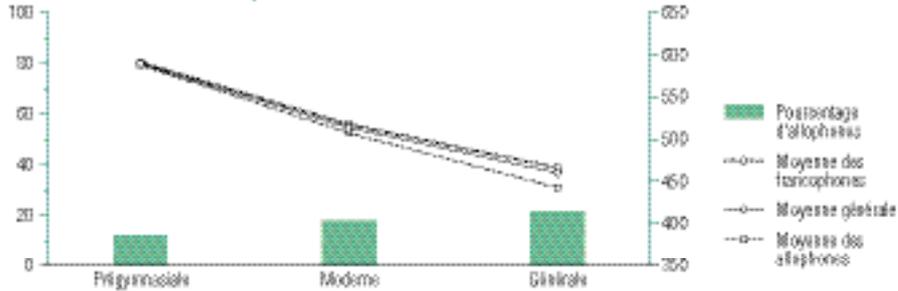
Graphique 4.5 Pourcentage de garçons



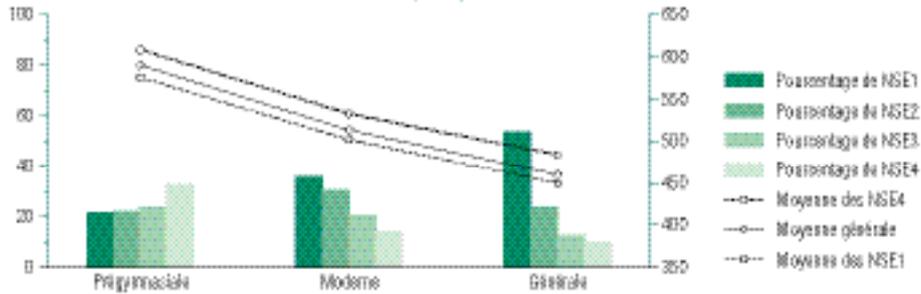
Graphique 4.6 Pourcentage de non-natifs



Graphique 4.7 Pourcentage d'allophones



Graphique 4.8 Niveau socio-économique (NSE)



concerne le niveau socio-économique, la majorité des élèves de la section préparant aux écoles de maturité sont issus de milieux socio-économiques plutôt favorisés. De plus, la moitié des élèves qui ont été attribués au niveau 4, le plus élevé, se trouvent dans cette même section P. Par opposition, plus de 50% des élèves situés au niveau inférieur 1 sont scolarisés en section G.

Pour conclure

A la lecture des résultats, il apparaît assez clairement que les élèves bernois se situent plutôt en queue de classement en Suisse romande. Les filières discriminent de façon claire et importante les élèves entre eux et, dans le canton de Berne, seuls les élèves de la section Prégymnasiale obtiennent des résultats supérieurs à la moyenne romande.

Dans le domaine des mathématiques, l'analyse des variables contextuelles nous montre que ces dernières semblent jouer un rôle important dans la variance des scores relevés. De plus, étant donné qu'il semble y avoir une certaine corrélation (pour ne pas dire une corrélation certaine!) entre le lieu de naissance, la langue parlée et le niveau socio-économique, les effets de plusieurs facteurs combinés peuvent encore amplifier les différences observées.

Ces premières constatations nous confortent dans l'idée que des analyses ultérieures et complémentaires devraient permettre d'affiner le tableau que l'on peut dresser des compétences des élèves bernois dans les quatre domaines considérés et éviter ainsi de tirer des conclusions trop hâtives et définitives.

Fribourg

Anne-Chantal Van der Klink

Description du système cantonal

Dans le canton de Fribourg l'école obligatoire commence en 1P. Il existe une année d'école enfantine, non obligatoire mais suivie par presque tous les enfants. L'âge d'entrée à l'école primaire est fixé à six ans révolus au 30 avril de l'année civile en cours, les écoliers fribourgeois sont ainsi parmi les plus âgés de Suisse romande. En effet, dans certains cantons, l'âge des enfants lors de leur entrée à l'école peut être inférieur de six mois.

L'école primaire compte six années, de 1P à 6P, et l'école secondaire comprend trois années de Cycle d'orientation (de la 7^e à la 9^e). Une orientation-sélection dans les trois filières du secondaire s'opère en fin de 6^e année et porte sur quatre critères: l'avis des enseignants, l'avis des parents, les notes obtenues en 6^e primaire et les résultats obtenus à un test d'aptitudes et de connaissances (TAC).

Le Cycle d'orientation est composé de trois filières: la filière Prégymnasiale, la filière Générale et la filière Pratique. Les élèves ne se répartissent pas également dans les trois filières; pour l'année scolaire 2002-2003 en 9^e année, la filière Prégymnasiale comptait 37.8% des élèves, la filière Générale 41.9% et la filière Pratique 17.8% des élèves. De plus, il existe des classes de développement pour les élèves en grande difficulté d'apprentissage, et des classes d'accueil pour les élèves qui maîtrisent encore mal le français, qui sont fréquentées par environ 3% des élèves du Cycle d'orientation.

Population de l'enquête

Les résultats du canton de Fribourg proviennent d'élèves de 9^e année, échantillonnés sur l'ensemble des classes de 9^e excepté les classes de développement et les classes de langue. On notera que sur les trois années du Cycle d'orientation, les classes de développement et les classes de langue ne représentent que 2.5% des élèves. Au total, l'échantillon compte plus de 1300 élèves du canton de Fribourg qui ont participé à l'enquête PISA.

Cet échantillon comprend 41.2% d'élèves de la filière Prégymnasiale, dont 45.9% de garçons, 42.1% d'élèves de la filière Générale dont 50.9% de garçons et 16.7% d'élèves de la filière Pratique dont 58.2% de garçons. On

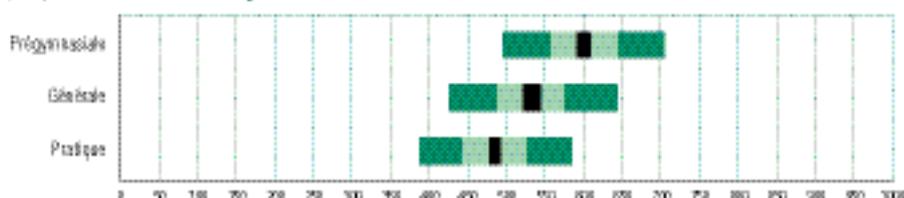
constate que cette répartition correspond aux chiffres officiels. Et si le nombre de garçons testés (50.1%) est quasiment identique à celui des filles (49.9%), on remarque que la filière Prégymnasiale compte plus de filles, et la filière Pratique une majorité de garçons.

Résultats dans les quatre domaines

Dans les quatre domaines testés par l'enquête PISA, les élèves du canton de Fribourg obtiennent les meilleurs résultats de Suisse romande. Leurs performances moyennes en mathématiques, en lecture, en sciences et en résolution de problèmes sont significativement supérieures aux performances moyennes des élèves des autres cantons, (excepté celles du canton du Valais, et ce dans les quatre domaines) (voir chapitre 3).

On relève des différences importantes entre les performances moyennes des trois filières, dans les quatre domaines. Ces différences s'ordonnent en respectant la hiérarchie des filières, de la moins exigeante, la filière Pratique, à la plus exigeante, la filière Prégymnasiale.

Graphique 4.9 Résultats moyens en MATHÉMATIQUES

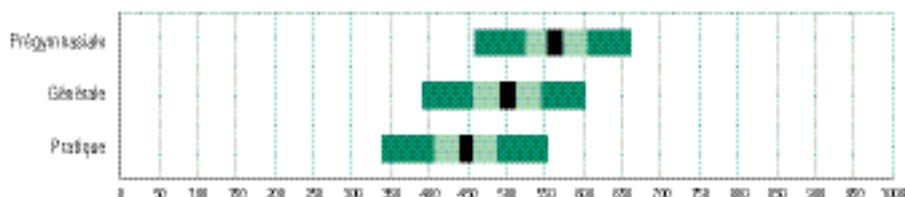


En mathématiques, la performance moyenne des élèves du canton de Fribourg (553) est supérieure à la moyenne de la Suisse romande (530). Plus des trois quarts des élèves se situent au-dessus de la moyenne des pays de l'OCDE fixée à 500 points, et les résultats sont assez homogènes, seul le canton du Jura a des résultats moins dispersés. On retrouve d'ailleurs cette tendance dans les autres disciplines, en effet les dispersions des cantons de Fribourg et du Valais sont quasi similaires et sont à peine plus étendues que celles du canton du Jura.

Si les élèves de la filière Générale obtiennent en mathématiques une moyenne (534) légèrement au-dessus de la moyenne romande, les élèves de la filière Prégymnasiale sont largement au-dessus (601), et ceux de la filière Pratique en dessous (486). Relevons que quasiment tous les élèves de la filière Prégymnasiale comptabilisent plus de 500 points. Les résultats des élèves de la filière Pratique sont plus homogènes que ceux des deux autres filières.

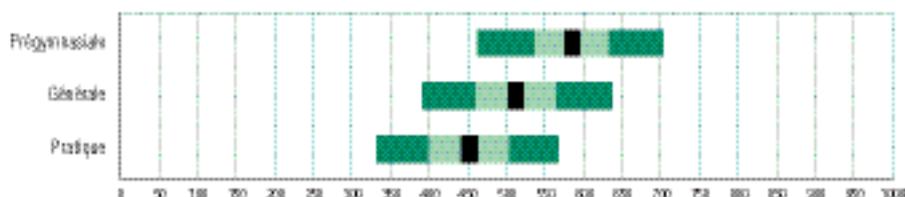
RÉSULTATS DES CANTONS SELON LES FILIÈRES

Graphique 4.10 Résultats moyens en LECTURE



Le résultat moyen en lecture (519) est aussi supérieur à la moyenne romande (499). Les différences entre filières sont ici tout à fait comparables à celles observées en mathématiques. Les élèves de la filière Prégymnasiale, qui obtiennent une moyenne de 564, restent placés nettement au-dessus de la moyenne romande, les élèves de la filière Générale se situent légèrement au-dessus (502), et ceux de la filière Pratique sont nettement en dessous (449). Les filières Prégymnasiale et Générale ont une dispersion plus asymétrique, les résultats des élèves plus faibles étant plus dispersés que ceux des élèves plus forts.

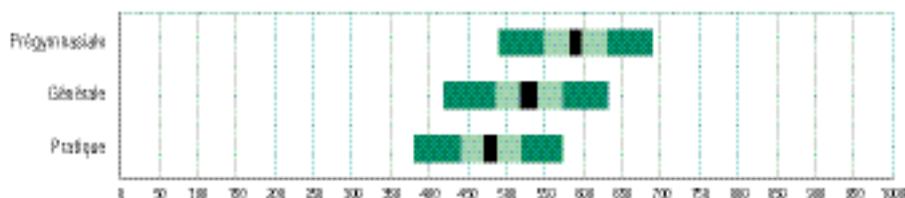
Graphique 4.11 Résultats moyens en SCIENCES



En sciences également la moyenne fribourgeoise (533) est au-dessus de la moyenne romande (509). Comparativement aux autres domaines, l'écart entre les moyennes des filières Pratique et Prégymnasiale est important (132 points).

On relève que dans les trois filières, la dispersion autour de la moyenne est plus étalée. Ainsi, parmi les quatre disciplines testées, les sciences représentent celle qui discrimine le plus les élèves.

Graphique 4.12 Résultats moyens en RESOLUTION DE PROBLEMES



La performance moyenne des élèves du canton de Fribourg en résolution de problèmes (547) est aussi au-dessus de la moyenne romande (522). Les moyennes des différentes filières s'échelonnent de manière comparable à celles des mathématiques. Une dispersion plus asymétrique est à relever dans la filière Générale, les résultats des élèves plus faibles étant plus dispersés que ceux des élèves plus forts.

Ainsi, dans le canton de Fribourg, et d'une manière générale dans les quatre disciplines, il faut relever l'excellente performance des élèves de la filière Prégymnasiale, et ce d'autant plus qu'ils représentent 41.2% de l'échantillon fribourgeois. Les élèves de la filière Générale obtiennent aussi de très bons résultats; ils sont, dans les quatre disciplines, plus de la moitié à obtenir une moyenne supérieure à la moyenne romande. Et quasiment un quart des élèves de la filière la moins exigeante se situe encore au-dessus de la moyenne romande, dans les quatre disciplines.

Résultats en mathématiques et variables contextuelles

Les graphiques 4.13 à 4.16 permettent de mettre en relation les performances en mathématiques des élèves des trois filières avec des variables contextuelles comme le genre de l'élève, son origine, la langue parlée à la maison et le niveau socio-économique de ses parents.

Genre

En mathématiques, les garçons ont obtenu de meilleurs résultats que les filles, cette différence est observée dans l'ensemble des cantons de Suisse romande. Comme il a été signalé précédemment, les proportions de garçons sont différentes d'une filière à l'autre. S'ils sont minoritaires en Prégymnasiale, ils sont plus nombreux que les filles en filière Pratique.

Dans le canton de Fribourg, quelle que soit la filière, les garçons comptabilisent de meilleurs résultats que les filles. Toutefois, la différence est encore plus marquée dans la filière Pratique, les garçons y sont plus nombreux et leurs résultats sont nettement meilleurs que ceux obtenus par les filles de cette filière.

Origine de la famille

Un élève est considéré comme natif s'il est né en Suisse et que l'un de ses parents au moins est également né en Suisse. A Fribourg, la proportion d'élèves non-natifs (17.1%) est légèrement inférieure à la proportion moyenne de Suisse romande (21.9%).

Les élèves non-natifs ne sont pas également répartis dans les trois filières. C'est dans la filière la moins exigeante que l'on trouve la plus grande proportion d'élèves non-natifs (27.6%), alors que dans la filière la plus exigeante, la proportion est la plus faible (12.8%).

Les résultats en mathématiques des élèves non-natifs sont moins bons que ceux de leurs camarades natifs, quelle que soit la filière.

Langue parlée à la maison

Parmi les élèves du canton de Fribourg, 88.5% parlent le plus souvent français à la maison.

Comme pour la variable précédente, la proportion d'élèves allophones varie selon la filière, et elle influence les résultats en mathématiques. Si cette influence est faible dans la filière Prégymnasiale, elle est très marquée en filière Pratique.

Niveau socio-économique

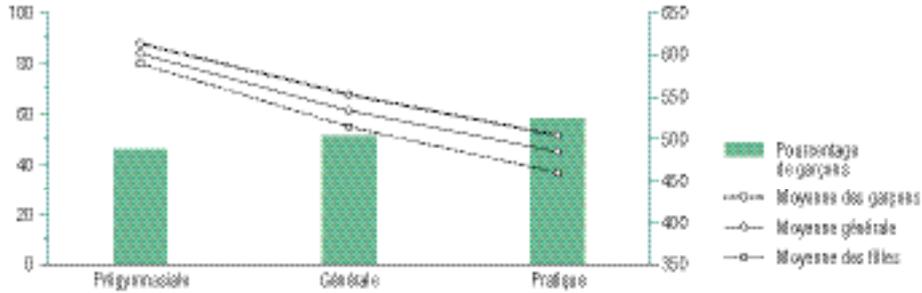
Dans la filière Prégymnasiale, l'ensemble des niveaux socio-économiques est représenté avec une proportion allant de 19.4% pour le niveau 1 (niveau inférieur) à 33.1% pour le niveau 4 (niveau supérieur). On remarque que dans cette filière le niveau socio-économique n'influence que peu les résultats obtenus en mathématiques.

Dans la filière Générale, le niveau socio-économique 4 est nettement moins représenté que le niveau 1, on note que le niveau socio-économique a une certaine influence sur les résultats.

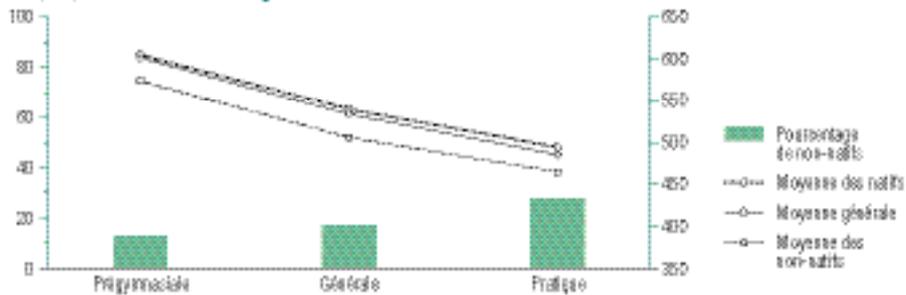
Dans la filière Pratique, la proportion d'élèves issus des différents niveaux socio-économiques n'est pas du tout homogène, on trouve 8.9% de niveau 4 et 45.5% de niveau 1. Dans cette filière, cette variable influence moins les résultats que dans la filière Générale.

Moyennes en mathématiques et variables contextuelles Fribourg

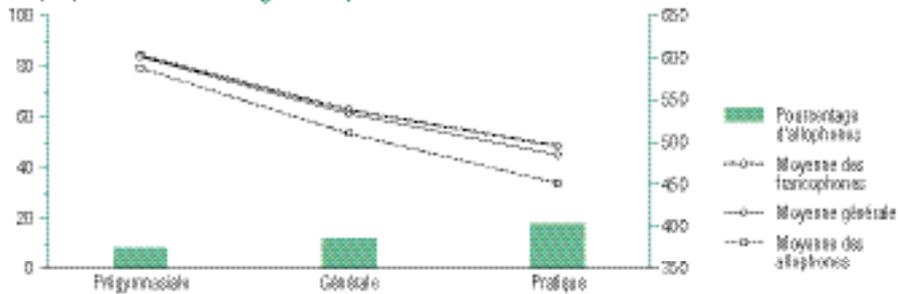
Graphique 4.13 Pourcentage de garçons



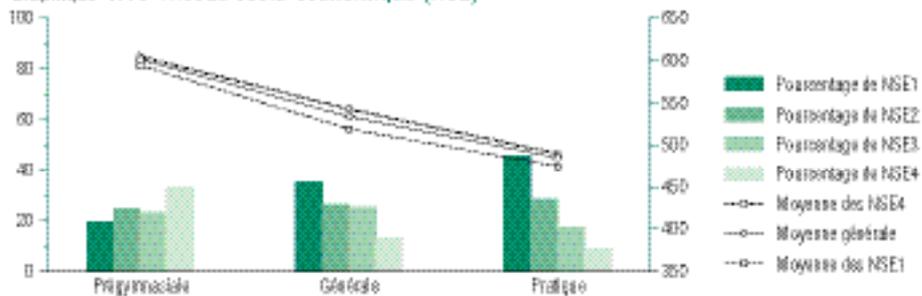
Graphique 4.14 Pourcentage de non-natifs



Graphique 4.15 Pourcentage d'allophones



Graphique 4.16 Niveau socio-économique (NSE)



Pour conclure

Comme lors de l'enquête PISA 2000, les résultats enregistrés dans le canton de Fribourg en 2003 sont nettement au-dessus de la moyenne romande, et ce dans les quatre domaines testés.

Dans le canton de Fribourg, comme dans le Jura, on relève une influence moindre du niveau socio-économique sur les résultats des élèves, et ce malgré un système d'enseignement homogène (les élèves se répartissant dans trois filières). On note aussi que dans le canton de Fribourg la proportion d'élèves issus du niveau socio-économique 1 (30.5%) est élevée par rapport aux autres cantons romands.

Finalement dans le canton de Fribourg, la variable contextuelle *origine de la famille* discrimine de manière semblable les élèves quelle que soit leur filière d'étude. La variable contextuelle *langue parlée à la maison* discrimine les élèves de manière plus prononcée dans la filière Pratique. On remarque que les résultats moyens des allophones dans la filière Prégymnasiale est très proche de la moyenne de la filière, contrairement aux deux autres filières.

Genève

Anne Soussi

Le système scolaire genevois dans le secondaire I

Depuis la première passation de l'enquête PISA en 2000, l'organisation de l'enseignement secondaire I a sensiblement évolué à Genève. Dès 2000, une nouvelle grille horaire a été mise en place au 7^e degré et sa mise en application s'est poursuivie les deux années suivantes dans les deux autres degrés.

L'organisation scolaire en vigueur en 2003 peut être décrite comme suit. A la fin de la 6^e primaire, les élèves passent au Cycle d'orientation. Deux systèmes de cycles coexistent depuis les années 1970 :

- des cycles à regroupements différenciés A et B (voire C qui n'existe qu'au 7^e degré²⁴). Pour entrer dans le regroupement A qui permet d'accéder à toutes les formations du post-obligatoire, les élèves doivent obtenir en sixième la note de 4 (ou des résultats jugés suffisants dans les écoles en projet qui pratiquent une évaluation sans notes) en Français I (expression) et II (structuration) ainsi qu'en mathématiques, sinon ils entrent dans le regroupement B (avec deux notes annuelles supérieures ou égales à 3.5 et la troisième supérieure ou égale à 3) ou encore dans les autres cas, dans un regroupement C. En 9^e année, les élèves inscrits dans les regroupements B sont répartis dans des niveaux en allemand et en mathématiques : niveau fort ou niveau normal. Les élèves avec un niveau fort dans ces deux disciplines et une moyenne générale supérieure à 4.5 peuvent entrer dans toutes les filières de l'enseignement post-obligatoire (y compris la filière gymnasiale). Pour l'ensemble des trois degrés dans les cycles à regroupement différenciés, plus des 3/4 des élèves se retrouvent dans le regroupement A (et 23% environ en B); en 9^e, la proportion est légèrement moins élevée (72.3% en 2002-2003). Parallèlement, des options (langues anciennes, sciences et art) permettent de déterminer l'orientation générale du programme.

- des cycles à niveaux et options. En 7^e année, tous les élèves sont regroupés dans des classes hétérogènes. Dès la 8^e, pour l'allemand et les maths, les élèves sont répartis dans trois niveaux (B, R, C en 8^e et A, B, C en 9^e). Des niveaux A

²⁴ En 2002-2003, le regroupement C, présent seulement en 7^e, représentait 0.7% des élèves du Cycle d'orientation.

²⁵ Il existe aussi des classes «spéciales» de sport et danse, équivalentes à un regroupement A, qui en 2002-2003 représentaient 1.4% des élèves de 9^e.

dans les deux disciplines (ainsi que des profils de types AB ou BA) permettent d'entrer dans toutes les filières du secondaire II en cas de promotion. Deux niveaux B permettent d'y entrer à condition d'être promu et d'avoir une moyenne générale supérieure ou égale à 4.5. En plus de ces niveaux, comme dans le système à regroupements différenciés, des options (langues anciennes, sciences et art) permettent de déterminer l'orientation générale du programme.

Le premier système regroupe la majorité des élèves (plus de 80%). Sur 18 établissements, seuls trois relèvent du second.

Une petite proportion d'élèves n'a pas participé à l'enquête : il s'agit d'élèves dont la maîtrise du français a été estimée comme insuffisante ou bien des élèves en grandes difficultés. Les premiers se trouvent dans des classes d'accueil et les seconds dans des classes-atelier. Pour l'année 2002-2003, ces classes représentaient en tout 5.2% des élèves : respectivement 2.5% pour les classes d'accueil et 2.8% pour les classes-atelier.

Les élèves pris en compte dans l'enquête PISA proviennent des regroupements A et B, des classes « sport et danse » ainsi que des classes des établissements à niveaux et options.

Résultats dans les quatre domaines

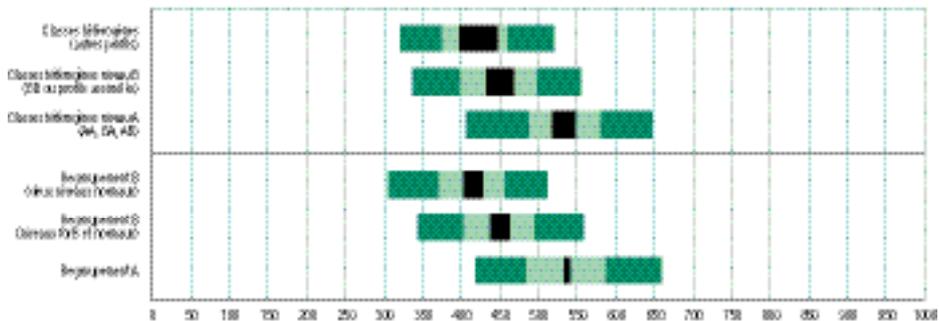
Il existe donc, comme on vient de le voir, trois types de classes : les regroupements A, B et les classes hétérogènes. Toutefois, pour chacun des deux systèmes (à regroupements différenciés ou à niveaux et options), des niveaux en allemand et en mathématiques donnent lieu à des profils et à des orientations ultérieures différentes. C'est pourquoi nous avons décidé de définir six profils en fonction des niveaux dans ces deux disciplines. Les graphiques qui suivent prennent en compte ces différents profils comme suit :

- pour les cycles à regroupements différenciés :
 - les regroupements A
 - les regroupements B (niveaux forts et normaux)
 - les regroupements B (niveau normal dans les deux disciplines)
- pour les cycles à niveaux et options :
 - les classes hétérogènes avec un niveau A (AA, AB ou BA)
 - les classes hétérogènes avec un niveau B (BB ou profils assimilés)
 - les classes hétérogènes avec d'autres profils.

De manière générale, les élèves genevois ont des compétences assez moyennes et se situent légèrement en dessous de la moyenne romande. C'est en mathé-

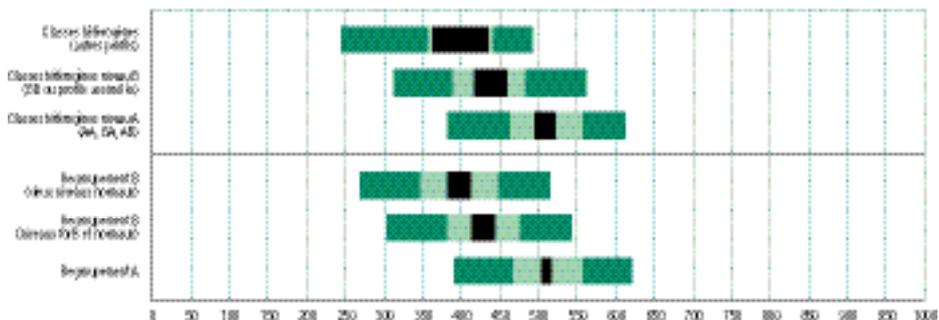
matiques et en résolution de problèmes que leurs résultats sont les meilleurs (ces deux domaines faisant appel à des compétences relativement proches).

Graphique 4.17 Résultats moyens en MATHÉMATIQUES



Pour ce qui concerne les compétences en mathématiques, les résultats suivent une logique à laquelle on pouvait s'attendre, étant donné que les niveaux des élèves sont déterminés notamment par leurs résultats scolaires en mathématiques. Ce sont les élèves des regroupements A et les élèves des classes hétérogènes avec les meilleurs niveaux en maths et en allemand qui obtiennent les résultats les plus élevés (respectivement 538 et 533 points): entre ces élèves et le groupe «suivant» (niveaux moyens-normaux), il y a un écart de plus de 80 points (plus de trois quarts d'écart-type). A l'autre extrême, les élèves des regroupements B avec les niveaux les plus faibles et leurs équivalents des classes hétérogènes ont les résultats les moins élevés (respectivement 416 et 423 points). On notera toutefois que dans les programmes menant à des études longues, on observe un certain recouvrement concernant les compétences des élèves les moins bons avec ceux qui obtiennent les meilleures performances dans le profil se situant juste en-dessous (par exemple dans les regroupements A et B fort-normal, il y a une proportion d'élèves qui obtiennent des résultats équivalents).

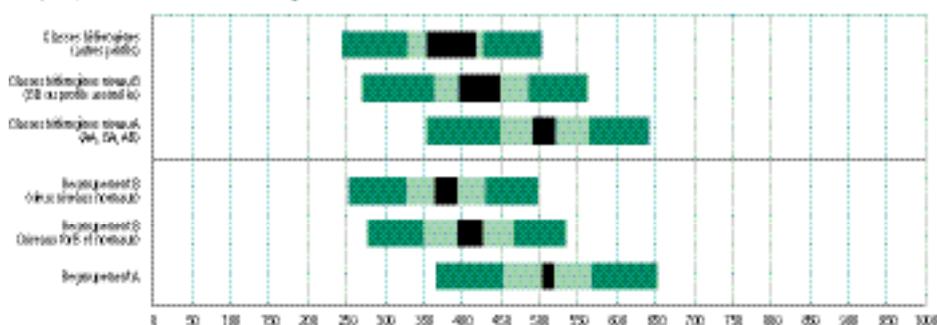
Graphique 4.18 Résultats moyens en LECTURE



On retrouve les mêmes tendances pour la lecture. Il est intéressant de souligner que la lecture est une des branches de sélection à la fin du primaire et a une forte influence sur la scolarité en général. Toutefois, aussi bien dans les regroupements B que dans les classes hétérogènes à niveaux et à options, pour le français dans son ensemble et la lecture en particulier, tous les élèves suivent un même enseignement (dans une même classe) puisque que cette discipline ne donne pas lieu à des niveaux différenciés. Si l'on compare les élèves se trouvant dans les regroupements A et B et ceux dans des classes hétérogènes, les résultats sont très comparables, tantôt en faveur d'un système tantôt de l'autre. Il faut toutefois rappeler que les élèves de regroupement B sont aussi d'une certaine manière dans une classe hétérogène (qui regroupe environ 25% des élèves et fonctionne de la même manière avec un enseignement en classe hétérogène pour certaines branches et un enseignement en niveaux pour l'allemand et les mathématiques). L'écart entre les élèves de regroupement A et ceux de regroupement B avec un niveau fort-normal est de 83 points comme pour les maths, il est un peu moins élevé entre profils équivalents des classes hétérogènes (70 points). Comme pour les mathématiques, il y a une frange d'élèves en A (ou profil correspondant dans l'autre système) qui pourraient se trouver dans un autre programme de par leurs compétences en lecture.

Par ailleurs, c'est en lecture que les écarts entre scores moyens des groupes extrêmes sont les moins importants.

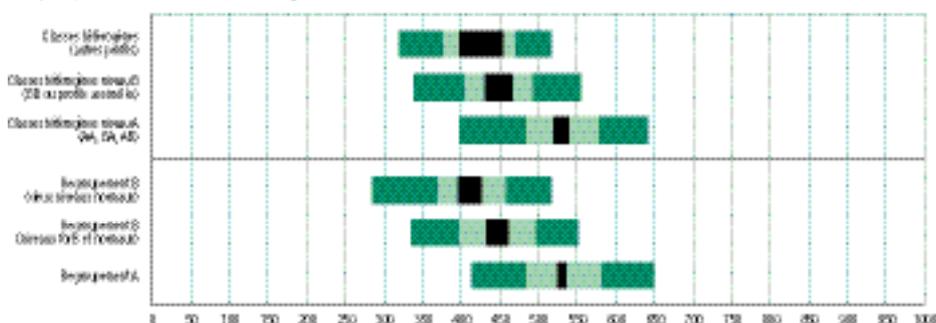
Graphique 4.19 Résultats moyens en SCIENCES



On peut faire les mêmes commentaires pour les sciences que pour les mathématiques et la lecture. On relèvera que l'écart de scores moyens entre élèves de regroupement A et ceux de B (niveaux fort et normal) atteint presque 100 points, c'est-à-dire un écart-type (il est un peu moins important à l'intérieur des classes hétérogènes pour les élèves de profils équivalents : d'environ 80 points). C'est le domaine où les écarts entre élèves des différents niveaux sont les plus importants. On peut sans doute faire l'hypothèse que ces différences

sont dues au nombre d'heures de sciences que les élèves ont: certains ont choisi les sciences en option (même si ces options peuvent être choisies par n'importe quel élève, le choix peut être lié aux compétences dans d'autres branches comme les mathématiques). Si les élèves des regroupements A ont des résultats légèrement meilleurs que leurs équivalents des classes hétérogènes, la tendance s'inverse pour les deux autres niveaux des deux systèmes en faveur des élèves des classes hétérogènes.

Graphique 4.20 Résultats moyens en RESOLUTION DE PROBLEMES



Pour la résolution de problèmes, l'écart de scores moyens entre élèves de regroupement A et ceux de regroupement B niveau fort-normal est moins prononcé (80 points) que pour les sciences, et plus proche des résultats observés pour les mathématiques. Si l'on retrouve les mêmes tendances que pour les autres domaines, à savoir de meilleures compétences dans les programmes les plus exigeants, il est intéressant de constater la similitude de résultats entre les différents niveaux des regroupements B (forts-normaux et normaux) et dans leurs équivalents des classes hétérogènes, surtout pour les élèves situés aux extrêmes supérieurs (90^e centile ou 75^e).

Pour terminer et à titre informatif, voici comment se distribuent les résultats dans les quatre domaines selon les programmes de formation ou classes « officielles », à savoir les regroupements A, B et les classes hétérogènes.

Comme on pouvait s'y attendre, ce sont dans les quatre domaines les élèves des regroupements A qui obtiennent les meilleurs scores moyens, suivis d'assez près par les élèves des classes hétérogènes qui regroupent par définition des élèves correspondant aussi bien aux profils A qu'aux B. La différence de scores moyens entre ceux des regroupements A et des classes hétérogènes est constante (d'environ 30 points). Si l'on calcule un indice d'inégalité (c'est-à-dire le rapport entre les élèves aux résultats les plus élevés, le 90^e centile et ceux aux résultats les moins bons, le 10^e centile), c'est dans les classes hété-

RÉSULTATS DES CANTONS SELON LES FILIÈRES

Tableau 4.2 Résultats selon les trois types de classe

		Mathématiques	Lecture	Sciences	Résolution de problèmes
Regroupement A	moyenne	537.5	511.8	520.6	532.4
	écart-type	73.92	70	84.92	71.66
	erreur standard	2.9	3.2	3.6	3.1
	indice d'inégalité (ratio entre le 90 ^e centile et le 10 ^e)	1.43	1.42	1.52	1.41
Regroupement B	moyenne	432.5	412.1	406.7	428.1
	écart-type	67.12	75.13	77.28	71.37
	erreur standard	5.3	5.1	5.9	5.7
	indice d'inégalité (ratio entre le 90 ^e centile et le 10 ^e)	1.50	1.61	1.65	1.53
Classes hétérogènes	moyenne	501	479.7	482.9	499.9
	écart-type	82.5	80.08	96.32	80.85
	erreur standard	5.5	5.1	6.5	4.6
	indice d'inégalité (ratio entre le 90 ^e centile et le 10 ^e)	1.56	1.55	1.69	1.54

rogènes qu'il est le plus élevé à l'exception de celui observé pour la lecture dans le regroupement B. Il faut rappeler que la lecture est une des branches de passage de la 6^e primaire à la 7^e du CO, qui justement oriente les élèves en A et en B. Par ailleurs, c'est en sciences qu'il est le plus élevé quel que soit le profil.

Enfin, si l'on regroupe les A et les B et qu'on compare leur écart-type (indice de dispersion) avec celui observé à l'intérieur des classes hétérogènes, on observe une grande similitude du point de vue de sa valeur. Il y a donc autant de différences de résultats entre élèves fréquentant la même classe hétérogène et ceux des regroupements A et B, quel que soit le domaine considéré, ce qui n'est pas pour nous surprendre.

Résultats en mathématiques et variables contextuelles

Du point de vue du contexte, Genève se démarque des autres cantons sur certaines caractéristiques à l'exception du genre :

- ainsi, la proportion de filles à Genève est très proche de celle de la Suisse romande (51.8% de filles à Genève et 51.1% en Suisse romande);

- une proportion d'élèves allophones et d'élèves nés ailleurs qu'en Suisse nettement plus importante que dans les autres cantons (21.6% d'élèves allophones alors que dans les autres cantons elle varie de 7.7% dans le Jura à 16.5% pour Berne; et 44.3% d'élèves nés ailleurs qu'en Suisse alors qu'elle n'est que 10.3% au Jura et 23.4% dans le canton de Vaud);

- un milieu socio-économique nettement plus élevé avec les deux catégories socio-professionnelles supérieures plus représentées qu'ailleurs (25.9% et 30.6% dans les catégories ou quartiles 3 et 4; à l'autre extrême, le Jura compte 18.9% d'élèves provenant du 3^e quartile et 19.9% du 4^e).

Les différents programmes de formation genevois se caractérisent de la manière suivante:

- Le regroupement A est composé d'une proportion plus importante de filles (52.9%). La proportion s'inverse dans le regroupement B (quel que soit le niveau en allemand et en mathématiques).

- Dans les classes hétérogènes, on peut observer les mêmes constats: les niveaux forts regroupent une proportion plus élevée de filles que de garçons (54%), pour le niveau moyen, la tendance s'accroît encore²⁶ (59.1%) et enfin pour le niveau le plus faible, elle s'inverse (42.1%).

- Les regroupements A et B se distinguent fortement par la proportion d'élèves nés en Suisse ou non. Le regroupement A ne comporte que 38.1% d'élèves nés à l'étranger alors que dans le regroupement B la proportion atteint 60.7% pour le niveau fort-normal et 56.2% pour le niveau normal. Les tendances ne se retrouvent pas vraiment pour ce qui concerne les classes hétérogènes (respectivement 52.1% d'élèves nés ailleurs pour le niveau A, 52.3% pour le niveau moyen et 48.4% pour le niveau le plus faible).

- Elèves allophones et francophones se distribuent aussi de façon inégale selon le type de regroupement: dans les regroupements A, les élèves allophones représentent un cinquième des élèves alors que la proportion atteint 34.2% dans le regroupement B niveau fort et normal et jusqu'à 40.9% dans le niveau normal. Dans les classes hétérogènes, on n'observe pas le même type de tendance: dans le niveau A (AA-AB-BA), il y a une proportion plus élevée d'élèves allophones que dans les deux autres (35.2%, respectivement 27.9% et 26.6%), sans doute due à la composition socioculturelle des établissements à niveaux et options.

²⁶ On peut faire l'hypothèse qu'il s'agit d'un effet dû au petit effectif.

- En ce qui concerne le milieu socio-économique, on retrouve les mêmes tendances dans les deux systèmes (regroupements A et B, et classes hétérogènes): ce sont dans le regroupement A et les niveaux A des classes hétérogènes que l'on observe la plus grande proportion d'élèves provenant de milieux les plus favorisés (3^e et 4^e quartiles), respectivement 26.4% pour le 3^e quartile et 43.6% pour le 4^e quartile (regroupement A) et 27.8% pour le 3^e et 42% pour le 4^e (niveau A des classes hétérogènes); pour les autres niveaux (soit les regroupements B, soit les classes hétérogènes niveau moyen), ce sont dans les deux quartiles inférieurs que l'on trouve la plus grande proportion d'élèves. Une exception est à relever pour le niveau le plus faible des classes hétérogènes qui compte une proportion importante d'élèves provenant du 3^e quartile socio-économique.

Du point de vue des résultats, on relèvera l'influence de toutes ces variables:

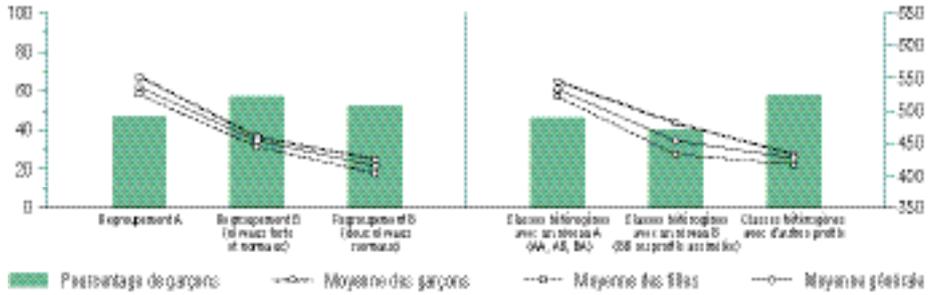
- Tout d'abord, le genre des élèves: quel que soit le regroupement ou le niveau dans les classes hétérogènes, ce sont les garçons qui obtiennent les meilleurs scores en mathématiques. On relèvera deux faits: un écart particulièrement important entre filles et garçons à l'intérieur du niveau B (moyen) des classes hétérogènes (près de 50 points) et au contraire, très peu de différences dans le niveau le plus faible de ces mêmes classes (14 points).

- Les élèves nés en Suisse obtiennent en moyenne des résultats meilleurs que leurs camarades nés à l'étranger mais les écarts ne sont pas de même nature selon le regroupement ou le niveau dans les classes hétérogènes; les différences sont particulièrement marquées dans le regroupement A (plus de 30 points), mais aussi dans les deux meilleurs des trois niveaux des classes hétérogènes (33 points dans le niveau A et près de 50 dans le niveau moyen). Elles sont par contre assez peu marquées dans les niveaux les plus faibles du regroupement B (17 points) et des classes hétérogènes (10 points) ainsi que dans le niveau fort et moyen du regroupement B (7 points). On relèvera qu'au niveau des scores moyens, ceux des non-natifs d'un niveau plus élevé sont meilleurs que ceux des natifs de la catégorie suivante (par exemple les élèves non-natifs du regroupement A ont un score moyen de 518 tandis que les élèves nés en Suisse du regroupement B niveau fort et normal obtiennent un score moyen de 460).

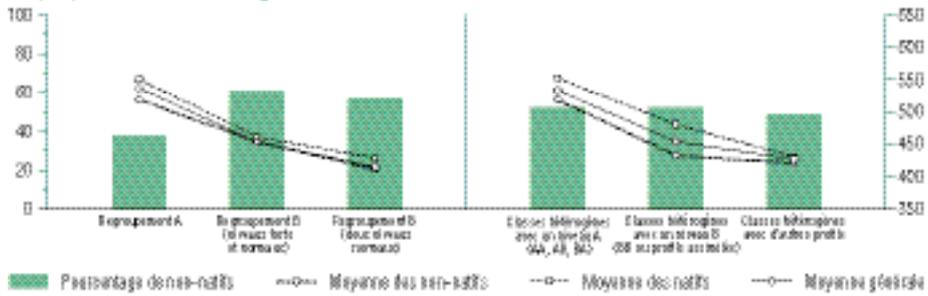
- La langue parlée à la maison joue un rôle comparable à celui du lieu de naissance dans les résultats. Les écarts sont légèrement moins marqués même s'ils sont toujours en faveur des élèves parlant le français à la maison. On peut supposer que la langue parlée a une influence un peu moins importante dans les mathématiques qu'elle ne l'avait en littérature en 2000.

Moyennes en mathématiques et variables contextuelles Genève

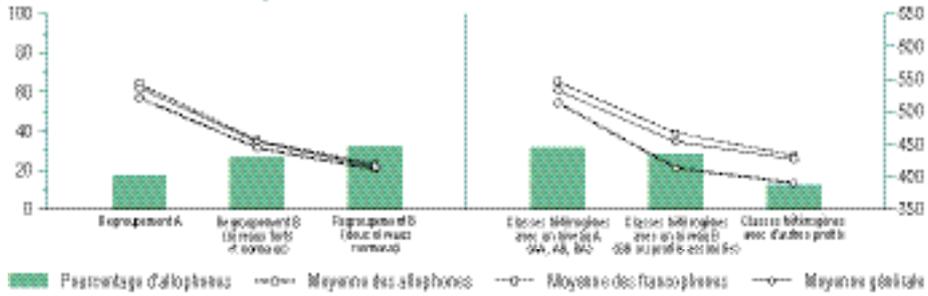
Graphique 4.21 Pourcentage de garçons



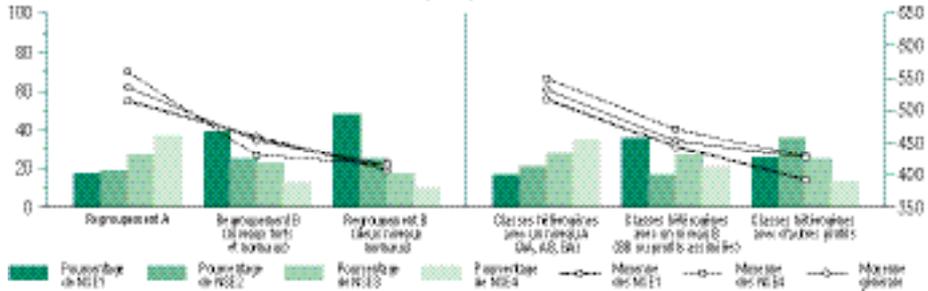
Graphique 4.22 Pourcentage de non-natifs



Graphique 4.23 Pourcentage d'allophones



Graphique 4.24 Niveau socio-économique (NSE)



- Enfin, si l'on considère le milieu socio-économique et particulièrement les deux quartiles extrêmes (1 et 4), on observe qu'à une exception relativement surprenante (le niveau moyen-fort du regroupement B où les élèves du niveau socio-économique le plus faible obtiennent un score moyen de près de 30 points supérieurs à ceux du niveau socio-économique le plus élevé), les élèves provenant du milieu socio-économique le plus élevé obtiennent des résultats meilleurs (la différence peut atteindre plus de 40 points comme dans le regroupement A).

Pour conclure

Dans les quatre domaines testés, les élèves genevois obtiennent les résultats les plus faibles en Suisse romande, toutes «filières» confondues. Pour deux domaines sur quatre (lecture et sciences), les résultats sont très légèrement inférieurs à la moyenne définie par l'OCDE. C'est en mathématiques et en résolution de problèmes qu'ils obtiennent les meilleurs résultats. Enfin, c'est pour la lecture, que les scores des élèves genevois se différencient le moins de ceux des autres cantons. On a pu voir combien les différentes variables contextuelles (genre, lieu de naissance, langue parlée à la maison et niveau socio-économique) jouaient un rôle par rapport aux compétences ; or pour plusieurs de ces variables, le canton de Genève se distingue (proportion d'élèves nés ailleurs qu'en Suisse, parlant une autre langue à la maison, notamment). Ces caractéristiques pourraient expliquer en partie ces résultats. Par ailleurs, on soulignera que Genève possède un système qui intègre et mélange les différents types d'élèves. Tous ont les mêmes enseignants, les mêmes objectifs d'apprentissage et sont dans le même type d'école. Cette intégration a sans doute un prix à payer, de donner à tous le même enseignement en favorisant probablement plus certains que d'autres.

Jura

Gérard Piquerez

Caractéristiques du système scolaire jurassien

L'école du canton du Jura s'organise selon un système où les élèves fréquentent d'abord le primaire pendant six années puis passent tous à l'école secondaire pour y suivre, aux degrés 7, 8 et 9, un programme articulé en cours communs, à niveaux, à option, facultatifs.

Structure de l'école secondaire I

L'école secondaire I, issue de la loi du 20 décembre 1990, *abolit la notion de section ou de filière*. Elle instaure une offre d'instruction et d'éducation qui entend répondre aussi exactement que possible «aux aptitudes, aux intérêts et aux projets de formation» des élèves, ceci dans le cadre d'une orientation continue.

L'orientation des élèves de 6^e primaire vers la 7^e secondaire comprend les éléments suivants :

- l'admission dans les groupes de niveaux : les élèves de 6^e primaire sont inscrits dans une procédure d'orientation qui va déterminer leur admission provisoire pour chacune des disciplines de base dans l'un des trois groupes de niveaux selon les taux suivants : 40% des élèves au niveau A, 35% au niveau B et 25% au niveau C. Les parents exercent une liberté de choix pour les enfants se situant dans les franges de 5% à la jointure entre les niveaux A et B, B et C ;
- l'admission dans les groupes d'option (*voir description du contenu des options ci-dessous*) : pour suivre les groupes d'option 1 et 2, un élève doit avoir été admis au niveau A dans au moins deux disciplines de base ; pour suivre l'option 3, l'élève doit avoir été admis au niveau B dans au moins deux disciplines de base.

L'organisation de l'école secondaire I

Les élèves admis à l'école secondaire sont répartis :

- dans des *classes hétérogènes* pour les cours communs (les éducations générale et sociale, religieuse, physique, visuelle, musicale, et l'économie fami-

liale, mais en 7^e seulement, les sciences expérimentales et les sciences humaines);

- dans des *groupes de niveaux* pour les trois disciplines de base (français, mathématiques, allemand): l'enseignement y est dispensé selon trois niveaux de compétence: A, B et C avec une différenciation dans les programmes, les exigences et les effectifs des groupes;
- dans des *cours à option* répartis en quatre groupes; le premier groupe est caractérisé par le latin, le second par un renforcement dans le domaine scientifique, le troisième par un accent porté sur les langues modernes et la dimension économique, le dernier par l'importance accordée aux activités créatrices;
- dans des *cours facultatifs*, selon une offre définie d'école en école, selon les compétences disponibles et les traditions développées.

De manière à éviter le risque d'une trop grande dispersion des élèves et une sorte de dépersonnalisation de l'école, les classes (cours communs) sont regroupées par deux ou par trois à l'intérieur d'une entité stable appelée «module». Dans cet ensemble, les trois niveaux de chacune des trois disciplines de base sont constitués. C'est à partir de la réunion de deux modules que fonctionnent les quatre options. A l'entrée à l'école secondaire, les élèves possèdent donc un «profil» défini en fonction de leur appartenance aux niveaux et aux options, un profil évolutif, ceci tout au long de leur parcours.

L'orientation continue à l'école secondaire I

L'orientation des élèves peut être modifiée tout au long des douze premières semaines de 7^e, puis au terme de chaque semestre des degrés 7, 8 et 9. L'école secondaire s'efforce de rendre plus aisées et plus fréquentes les transitions de type «ascendant» et de limiter les risques et les moments de changements «descendants». Les élèves qui bénéficient d'un passage ascendant dans les niveaux ou qui changent d'option reçoivent un enseignement d'appui destiné à faciliter leur adaptation à leur nouvel environnement scolaire.

Promotion et orientation à l'intérieur de l'école secondaire I

Le système mis en place conduit au fait que, en fonction des résultats obtenus, les élèves se maintiennent dans leurs groupes de niveaux et d'option ou sont amenés, obligatoirement ou de leur plein gré, à effectuer des transitions de type «ascendant» ou «descendant». Les cas de redoublement obligatoire ne se présentent plus que pour des élèves qui auraient pratiquement épuisé leurs

possibilités de transition descendante. Dans le cycle secondaire de trois ans, les élèves bénéficient d'une seule possibilité de redoublement volontaire. Les observations montrent que, si les transferts d'élèves d'un niveau à l'autre sont relativement nombreux tout au long des trois années, les proportions générales de la répartition des élèves dans les trois niveaux continuent de fluctuer autour des pourcentages initiaux : 40% pour le niveau A, 35% pour le niveau B et 25% pour le niveau C.

Afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'orientation continue à l'école secondaire, il est nécessaire de savoir que pour être admis au Lycée cantonal, un profil comportant au moins deux niveaux A et un niveau B est demandé (exigences étendues ; 42.1% dans PISA 2003) alors que celui requis pour l'admission à l'Ecole supérieure de commerce et à l'Ecole de culture générale est de trois niveaux B (exigences moyennes ; 41.3% dans PISA 2003), les autres étant réunis sous le terme d'exigences élémentaires (16.6% dans PISA 2003). Les pourcentages indiqués ci-dessus correspondent à ceux des trois divisions de l'école fribourgeoise, mais assez peu à ceux de l'école bernoise (34.9%, 39.5%, 25.6%).

Les mesures de pédagogie compensatoire à l'école secondaire I

Les élèves de l'école secondaire qui connaissent des difficultés scolaires bénéficient du dispositif de pédagogie compensatoire. Il s'agit, selon les cas et les degrés de difficultés, des mesures suivantes :

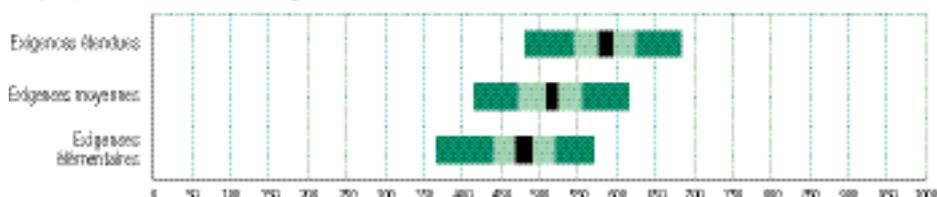
- *soutien pédagogique ambulatoire* attribué à des élèves qui demeurent largement intégrés à l'organisation scolaire générale ;
- *dispositif-ressources* mis en place au Collège de Delémont qui combine de manière souple et évolutive selon les disciplines et les élèves une insertion partielle dans des classes ordinaires ;
- *classes de soutien* rattachées aux écoles secondaires pour les élèves à difficultés scolaires globales importantes ;
- *classe-atelier* : cette classe accueille dans un dispositif d'enseignement particulier avec une équipe pédagogique resserrée, des élèves des degrés 8 et 9 qui ont perdu toute véritable motivation scolaire.

C'est parmi ces dispositifs et classes qu'on trouve les élèves exclus de l'enquête PISA. Ils représentent un peu moins de 5% de l'effectif total.

Résultats dans les quatre domaines

Comme l'illustrent les graphiques concernant les résultats romands, les 770 élèves jurassiens obtiennent en *mathématiques* une moyenne de résultats supérieure à celle de la Suisse romande (540 points contre 527). Leur résultat moyen dans cette branche (semblable à celui de 2000, en troisième position parmi les sept cantons romands) les distingue significativement des moyennes plus hautes de Fribourg et du Valais, mais aussi des cantons à résultats inférieurs comme Neuchâtel, Berne, Vaud et Genève.

Graphique 4.25 Résultats moyens en MATHÉMATIQUES



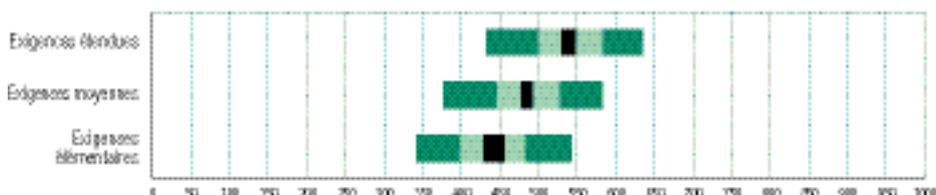
Comme le montre le graphique 4.25, les moyennes (parties foncées) des trois catégories ou divisions d'exigences utilisées pour classer les élèves – 586, 517 et 480 points – respectent la hiérarchie, mais avec un recouvrement partiel des bandes²⁷. La moyenne se trouve au milieu de la bande noire de chaque catégorie. Lors de l'examen des bandes graphiques qui représentent chacune 90% de l'effectif (45% de chaque côté de la moyenne), on remarque que plus de 25% des élèves (partie foncée à droite) de la plus haute catégorie (exigences étendues) dépassent les 625 points et 5% d'entre eux sont au-delà des 683 points. Par ailleurs, si les écarts entre les moyennes ci-dessus (69 et 37 points) illustrent la distance entre les catégories, alors on peut admettre que la deuxième est environ deux fois plus éloignée de la première que de la troisième. Les sauts entre les divisions du système jurassien ne sont donc pas ici équivalents.

En considérant la situation au moyen de l'échelle utilisée pour hiérarchiser les niveaux de compétences en mathématiques (de <1 à 6, voir chapitre 5 pour la description de ces niveaux de compétences), on trouve au-dessus de 3, 95% des élèves de la plus haute catégorie, alors que plus de 75% sont au-dessus de 4. On constate aussi qu'un peu moins de 50% de la plus basse catégorie est au-dessus de 3. Cependant, on observe qu'environ 5% de la catégorie la plus élevée n'atteignent pas la moyenne de la plus basse. Ces constats pourraient conduire à une certaine perplexité, sauf si l'on prend en compte que PISA n'évalue pas le plan d'études jurassien.

²⁷ On signalera que le Jura (tout comme le Jura bernois) a examiné toute sa population scolaire concernée lors de PISA 2003, les moyennes obtenues sont « vraies » et non approximées par celles d'un échantillon comme pour les autres cantons.

Remarquons en passant que la catégorie «à exigences moyennes» atteint en mathématiques le niveau moyen de l'école genevoise.

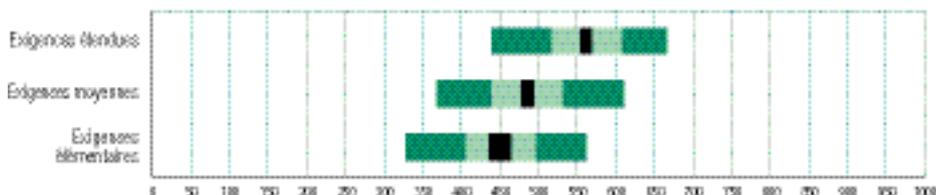
Graphique 4.26 Résultats moyens en LECTURE



Les élèves jurassiens obtiennent en *lecture* une moyenne de résultats légèrement supérieure à celle de Suisse romande (501 points contre 499). Leurs résultats sont significativement différents, du point de vue statistique, de ceux des élèves fribourgeois et valaisans qui ont des moyennes plus hautes et des élèves bernois et genevois qui obtiennent des résultats moyens plus bas. Ils ne sont pas significativement différents de ceux des élèves vaudois et neuchâtelois. C'est mieux qu'en 2000. Ceci pourrait s'expliquer notamment par l'importance et le sérieux plus grands donnés à l'enquête PISA, mais aussi peut-être en partie par l'influence des filles de l'effectif (52.4%) que l'on sait plus performantes dans ce domaine ou bien encore par une amélioration générale des compétences, mais peu probable en si peu de temps.

Par ailleurs, si les écarts entre les moyennes (55 et 41 points) illustrent la distance entre les catégories, alors on peut dire que la deuxième est presque aussi proche de la première que de la troisième catégorie. Les sauts entre les divisions utilisées sont donc ici quasi équivalents, ce qui est un point positif pour le système scolaire.

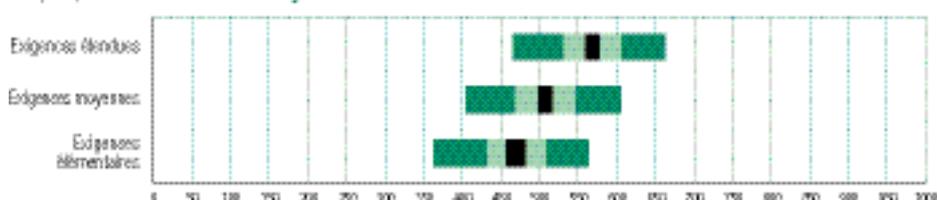
Graphique 4.27 Résultats moyens en SCIENCES



Les élèves jurassiens obtiennent en *sciences* une moyenne un peu en dessus de celle issue des performances de tous les élèves de la Suisse romande (513 points contre 509).

Leurs résultats sont significativement différents, du point de vue statistique, de ceux des élèves fribourgeois et valaisans qui ont des résultats meilleurs et des élèves genevois qui obtiennent des résultats plus faibles. Ils ne sont pas significativement différents de ceux des élèves vaudois, bernois et neuchâtelois. Les résultats sont en progression par rapport à 2000. Les raisons de cette amélioration seront à trouver dans une étude ultérieure plus approfondie des données.

Graphique 4.28 Résultats moyens en RESOLUTION DE PROBLEMES



Les élèves jurassiens obtiennent en *résolution de problèmes* une moyenne un peu en dessus de celle issue des performances de tous les élèves de la Suisse romande (528 points contre 522). Les résultats obtenus sont très voisins de ceux acquis en mathématiques. Ceci semble aller de soi quand on considère l'orientation actuelle de la méthodologie de cette discipline scolaire en Suisse romande. En comparant les bandes du graphique, on remarque qu'un peu moins de 5% de la catégorie moyenne pourraient figurer parmi les 25% des élèves les meilleurs de la catégorie supérieure. Et 25% de la catégorie inférieure se trouvent au-dessus de la moyenne de celle qui lui est supérieure. Par ailleurs, si les écarts entre les moyennes (61 et 39 points) illustrent la distance entre les catégories, alors on peut dire que la deuxième est environ 1.5 fois plus éloignée de la première que de la troisième. Les sauts entre les divisions utilisées ne sont donc pas ici équivalents.

Globalement, en comparant les bandes des graphiques 4.25 à 4.28, on constate un large recouvrement des résultats entre les trois catégories utilisées pour classer les élèves. Chacune des barres horizontales du graphique représente le spectre des performances de 90% des résultats des élèves d'une catégorie. Il existe donc une vaste zone de valeurs communes entre les trois catégories. De nombreux élèves de la catégorie moyenne ou inférieure obtiennent des résultats égaux ou même supérieurs aux performances de certains élèves de catégorie la plus élevée. On peut même dire qu'au moins 25% des élèves d'une catégorie obtiennent un résultat supérieur aux 25% inférieurs de la catégorie en dessus. Souvent, bien plus de 50% des élèves d'une catégorie pourraient figurer dans celle qui lui est supérieure. Ces constatations sont valables aussi bien pour les mathématiques, la lecture, la résolution de problèmes que pour

les sciences. Est-ce que ce sont les mêmes élèves dans les trois catégories? Ont-ils des caractéristiques différentes?... Mais PISA n'a pas l'ambition de mesurer le plan d'études jurassien.

Résultats en mathématiques et variables contextuelles

PISA 2003 cherche à expliquer les écarts constatés en mathématiques par certaines variables contextuelles – genre, origine de l'élève, niveau socio-économique, langue parlée à la maison – éléments qui jouent un rôle important pour expliquer les résultats. Chez les élèves jurassiens, ces quatre identifiants sont parfois répartis de manière assez différente de celles de leurs homologues des autres cantons!

Ainsi, les garçons sont 47.6% dans le Jura contre 50.1% à Fribourg et 50.2% à Berne; les francophones sont 92.3% contre 78.4% à Genève et 83.5% à Berne; les natifs sont 89.6% dans le canton contre 55.7% à Genève et 81.1% à Berne. Quant aux niveaux socio-économiques des parents des élèves jurassiens, il y a des différences importantes entre ce canton et les autres de Suisse romande: au 1^{er} niveau, niveau le plus bas, on trouve 31.8% d'élèves, ceci juste après Berne (34.9%), alors que Genève n'en a que 23.5%; au 2^e niveau, le Jura vient en tête avec 29.5% devant Vaud avec 28.4%, Berne étant à 26%. Pour les niveaux 3 et 4, le canton est au plus bas et fait équipe avec Berne aux environs de 19% pour chacun d'eux. Ces éléments apportent des éclairages importants sur les résultats.

Le rôle du genre – fille, garçon – semble important. Le fait d'avoir 52.3% de filles dans l'échantillon jurassien pourrait pénaliser quelque peu la moyenne cantonale. Cette différence est de 37 points dans la 1^{re} catégorie (à exigences étendues), de 33 points dans la 2^e et de 22 points dans la 3^e. Même si les interprétations doivent rester prudentes, on peut toutefois dire que ceci souligne l'hypothèse invoquant une attitude différente des filles (des garçons) quant aux mathématiques et à la lecture.

On observe (graphique 4.29) aussi que les élèves de la catégorie à exigences élémentaires pénalisent la moyenne cantonale qui est alors rééquilibrée par ceux de la catégorie à exigences élevées. Les garçons de la catégorie à exigences moyennes se situent au niveau de la moyenne cantonale (540).

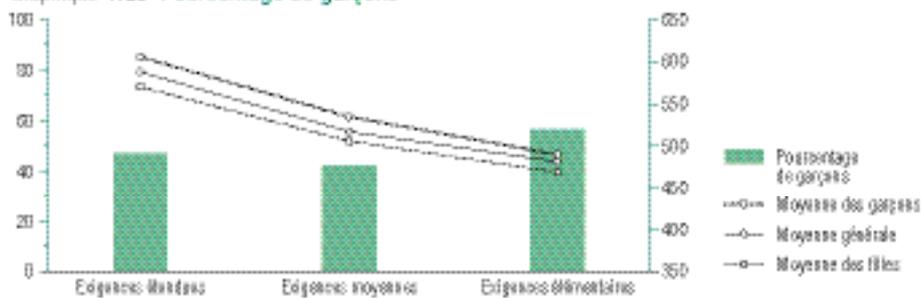
Les non-natifs présentent des écarts moindres (13 et 20 points) dans les deux premières catégories alors qu'on a 25 points de différence dans la 3^e catégorie (cf. graphique 4.30).

Les allophones (cf. graphique 4.31) sont, en moyenne, désavantagés d'une trentaine de points dans les catégories 1 et 2, mais de 17 points seulement dans la 3^e.

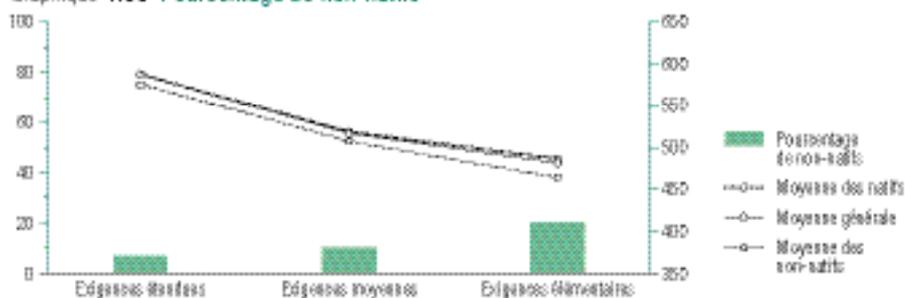
RÉSULTATS DES CANTONS SELON LES FILIÈRES

Moyennes en mathématiques et variables contextuelles Jura

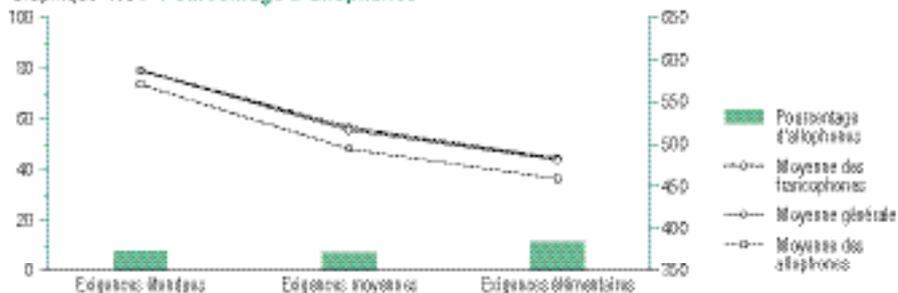
Graphique 4.29 Pourcentage de garçons



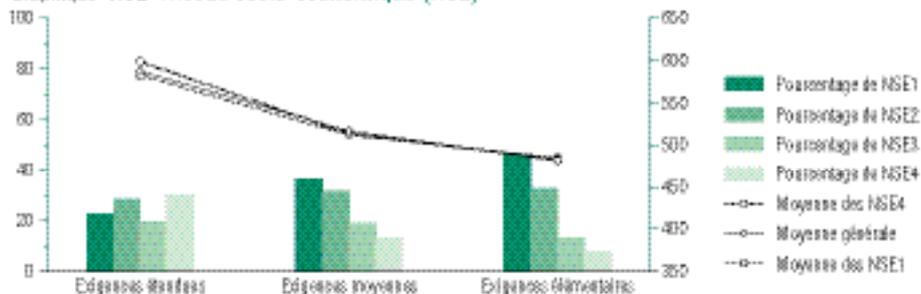
Graphique 4.30 Pourcentage de non-natifs



Graphique 4.31 Pourcentage d'allophones



Graphique 4.32 Niveau socio-économique (NSE)



On constate également que le niveau socio-économique se distribue différemment dans les trois divisions utilisées. Dans la 1^{re} catégorie (exigences élevées), on remarque – cf. le graphique 4.32 – une variation d’une dizaine de pour cent entre les effectifs des quatre niveaux présents, le 3^e avec 19.6% et le 1^{er} avec 22.2%. Ceci est très étonnant, car, à part Fribourg, aucun canton suisse romand ne réalise cette performance qui est d’amener autant d’élèves des deux niveaux socio-économiques inférieurs dans la catégorie d’exigences les plus hautes. On peut émettre l’hypothèse que cela tient à la structure du système scolaire jurassien décrit ci-dessus. Cependant, les deux autres catégories d’exigences (moyennes et élémentaires) présentent une forte décroissance des élèves du niveau socio-économique 1 au niveau 4, ceci à l’image d’un escalier descendant, plus prononcé encore en catégorie d’exigences élémentaires. Cette dernière partie du constat n’est que peu attendue d’une structure scolaire tentant de stimuler fortement les moins favorisés de ses élèves.

Pour conclure

En conclusion, il y a lieu aussi d’observer qu’en 2003, la répartition des élèves concernés par PISA 2003 selon trois profils illustre avec bonheur les bons résultats de l’école jurassienne, mais indique aussi ce qui lui reste à réaliser. De plus, il apparaît très fortement que l’école jurassienne coupe en deux parties les résultats de la Suisse romande scolaire : ceux de Fribourg et du Valais situés au-dessus, les moyennes des autres cantons se trouvant en dessous.

Neuchâtel

Anne-Marie Broi

Description du système scolaire

Dans le canton de Neuchâtel, l'école obligatoire se subdivise en cinq années d'école primaire et quatre années d'école secondaire, de la 6^e à la 9^e année. Le système scolaire du secondaire I se caractérise par une 6^e hétérogène appelée *année d'orientation*, suivie de trois ans où les élèves sont répartis en trois filières: Maturités (académique et professionnelle)²⁸, Moderne et Préprofessionnelle. La structure est complétée par l'enseignement spécialisé pour les élèves en grandes difficultés scolaires. Au secondaire I, les élèves de l'enseignement spécialisé sont regroupés dans des classes dites de Terminales.

Population de l'enquête

Plus de 1700 élèves (50.8% de filles et 49.2% de garçons) de 9^e année issus des sections de Préprofessionnelle (25.7%), de Moderne (29.6%) et de Maturités (44.7%)²⁹ ont participé à l'enquête PISA 2003. Cet échantillonnage ne comprend ni les élèves de l'enseignement spécialisé, ni ceux des classes d'accueil (classes destinées aux élèves ne parlant pas encore le français), qui ensemble représentent 4% des élèves de la population des élèves du secondaire I.

Résultats dans les quatre domaines

En comparaison intercantonale, rappelons que dans les quatre domaines testés (mathématiques, lecture, sciences et résolution de problèmes), les résultats moyens des élèves du canton de Neuchâtel se distinguent peu de ceux des cantons de Berne et de Vaud (cf. chapitre 3).

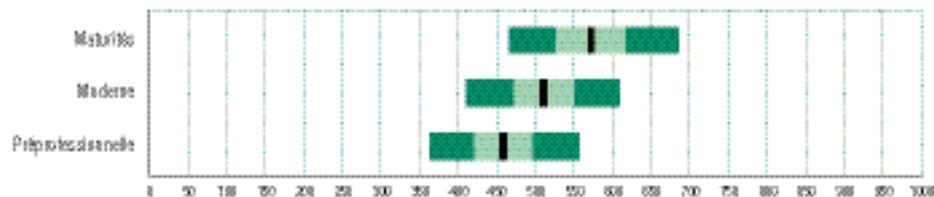
Par ailleurs, en comparaison romande, les différences de moyennes entre les domaines restent faibles. Les résultats des élèves neuchâtelois sont toutefois sensiblement en dessous de la moyenne romande. C'est en lecture et en sciences que la différence est la plus marquée (4 points).

²⁸ A Neuchâtel, depuis 1998, le programme de Maturités est pris en compte comme première année de la Maturité académique.

²⁹ Par rapport à la répartition réelle des élèves dans les filières, les pourcentages de l'échantillon PISA correspondent aux chiffres officiels du canton.

L'analyse qui suit vise à comparer les trois filières scolaires (section de Maturités, de Moderne et Préprofessionnelle) par rapport aux performances des élèves dans chacun des quatre domaines de PISA.

Graphique 4.33 Résultats moyens en MATHÉMATIQUES

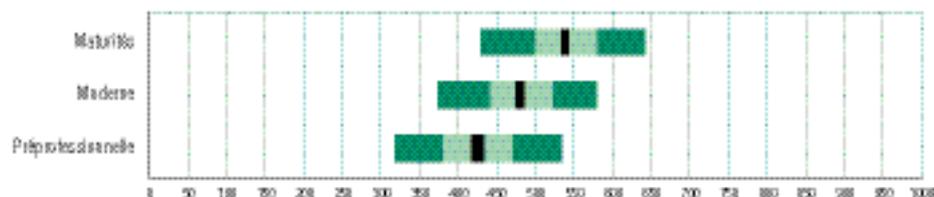


Parmi les trois sections, la moyenne de la section Moderne se rapproche le plus de la moyenne cantonale, en particulier pour les meilleurs élèves. Les différences de moyenne entre les sections sont importantes, elles le sont surtout entre les sections de Maturités et de Préprofessionnelle (114 points). Les élèves de Préprofessionnelle ont des résultats moyens nettement en dessous de la moyenne cantonale (459 points contre 527).

La dispersion des résultats est plus étendue dans la section de Maturités que dans les deux autres sections.

On note également des recouvrements entre les sections. Les résultats moyens des meilleurs élèves de la section Moderne sont au-dessus des moins bons élèves de la section de Maturités; les scores des meilleurs élèves de Préprofessionnelle se situent au niveau des résultats moyens, voire même pour certains, au niveau des meilleurs élèves de Moderne.

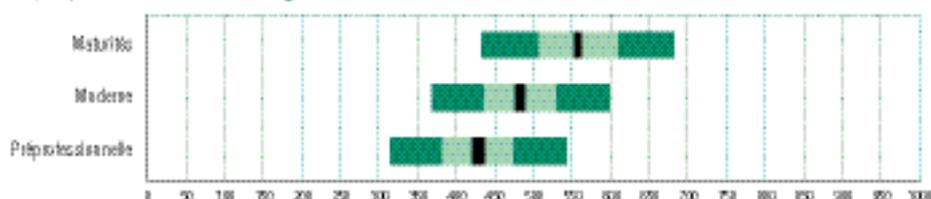
Graphique 4.34 Résultats moyens en LECTURE



En lecture, comme en mathématiques, on observe des différences entre les trois sections. Elles se marquent davantage entre la section préprofessionnelle et la section de Maturités (107 points). De plus, la dispersion est plus forte à l'intérieur de la section Préprofessionnelle que dans la section Moderne et de Maturités.

On relève des recouvrements de résultats entre les trois sections. Les recouvrements entre la section Préprofessionnelle et Moderne sont davantage marqués en lecture qu'en mathématiques, mais de peu. On constate par ailleurs que les meilleurs élèves de la section Préprofessionnelle ont des résultats proches de ceux des meilleurs élèves de Moderne. On relève le même constat lorsque l'on compare les résultats des élèves de Moderne avec ceux de Maturités.

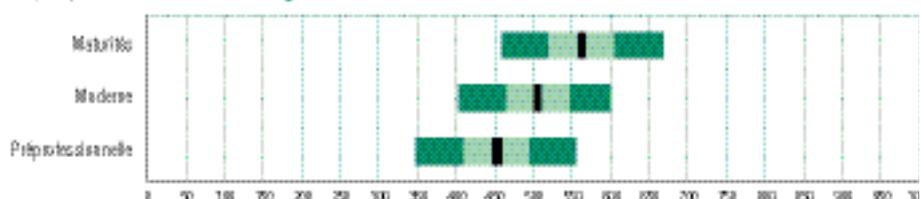
Graphique 4.35 Résultats moyens en SCIENCES



Les différences sont importantes entre les sections. Les résultats moyens des élèves de Maturités sont nettement au-dessus des résultats des élèves des deux autres sections (558 points contre 484 en Moderne et 429 en Préprofessionnelle). Toutefois, comme en mathématiques, la dispersion des résultats est plus importante dans la section de maturités qu'en Moderne et en Préprofessionnelle.

Le recouvrement des résultats moyens entre les sections de Moderne et de Préprofessionnelle est marqué. Hormis une faible partie des élèves de Moderne qui ont des résultats comparables à ceux des meilleurs élèves de Maturités, le recouvrement des résultats moyens des élèves est presque total avec ceux de la section de Préprofessionnelle.

Graphique 4.36 Résultats moyens en RESOLUTION DE PROBLEMES



Les performances moyennes dans la capacité à résoudre des problèmes se rapprochent des résultats en mathématiques (520; 528). Comme dans les autres domaines, on note des différences entre la section de Maturités et Préprofessionnelle (109 points). La dispersion des résultats à l'intérieur de la section Moderne est moins marquée qu'en Maturité; ces résultats regroupés, certes de manière plus compacte, expriment cependant des performances faibles notamment chez les élèves se situant dans les deux premiers quartiles (403; 467 points contre 458; 520 en Maturités).

Résultats en mathématiques et variables contextuelles

Genre

Les résultats de l'enquête PISA montrent qu'indépendamment des filières, les garçons obtiennent des résultats meilleurs que les filles en mathématiques. Toutefois, dans la filière la moins exigeante, où les garçons sont le plus représentés (58%), on relève que cette différence s'affaiblit un peu.

Origine de la famille et langue parlée à la maison

Un élève est considéré comme natif s'il est né en Suisse et que l'un de ses parents au moins est né en Suisse. A Neuchâtel, le pourcentage d'élèves non-natifs (20.8%) est légèrement inférieur à la moyenne romande (22%). On observe une proportion plus grande d'élèves non-natifs dans la filière Préprofessionnelle (29.9%), alors qu'ils sont 15.7% dans la section de Maturités. Toutefois, quelle que soit la filière, les élèves non-natifs obtiennent de moins bons résultats que leurs camarades.

A Neuchâtel, 12.1% des élèves se disent allophones. Ils se répartissent de la manière suivante dans les trois filières: 19.3% dans la section préprofessionnelle, 12% en Moderne et 8% en section de Maturités. Comme pour la variable précédente et selon les constats faits en Suisse romande, la langue parlée à la maison influencerait de manière importante les résultats en mathématiques.

Niveau socio-économique

A Neuchâtel, la répartition des élèves selon les niveaux socio-économiques est inégale entre les trois filières; elle correspond, là aussi, à une répartition inégale des résultats en mathématiques. Selon la variable socio-économique, on relève que l'écart de résultats en mathématiques est important en section de Maturités et qu'il est faible en section Moderne. On peut donc faire l'hypothèse que dans la filière Moderne, les différences de niveaux socio-économiques accentueraient moins les résultats en mathématiques qu'en section de Maturités.

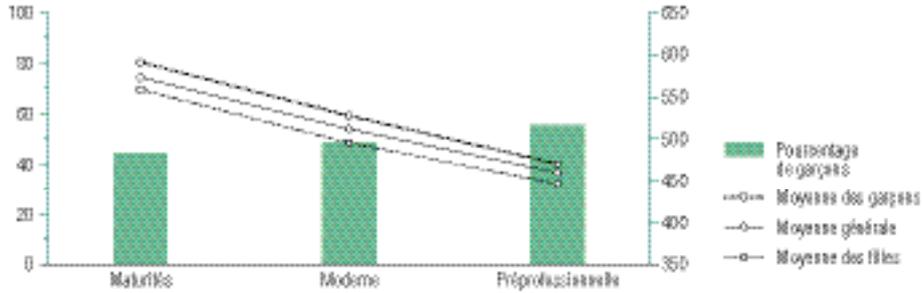
Pour conclure

Les résultats de l'enquête PISA constituent une référence extérieure à l'école et permettent d'évaluer de façon indépendante les performances des élèves engagés dans cette opération. A ce titre, ils soulèvent certaines questions concernant l'école et le rôle joué par celle-ci sur les résultats des élèves.

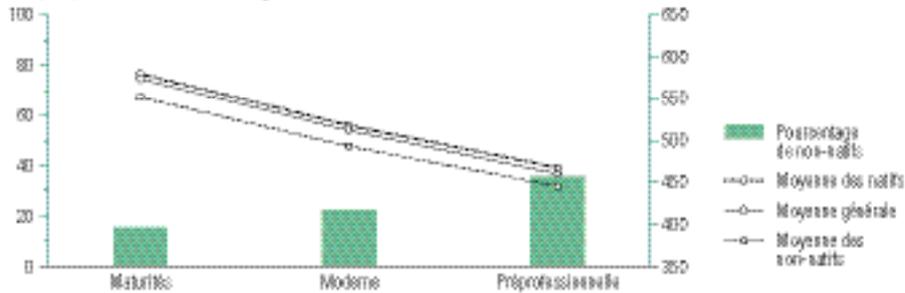
RÉSULTATS DES CANTONS SELON LES FILIÈRES

Moyennes en mathématiques et variables contextuelles **Neuchâtel**

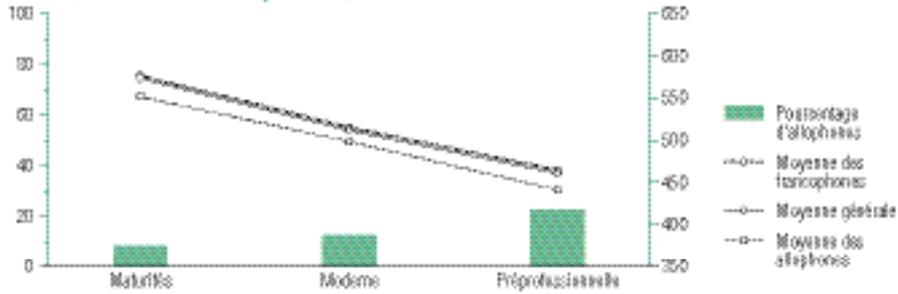
Graphique 4.37 **Pourcentage de garçons**



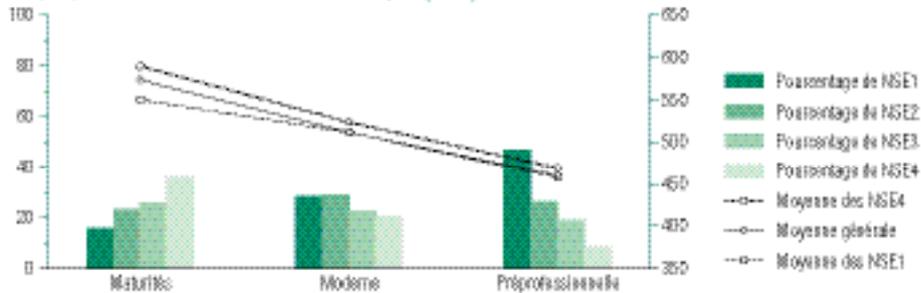
Graphique 4.38 **Pourcentage de non-natifs**



Graphique 4.39 **Pourcentage d'allophones**



Graphique 4.40 **Niveau socio-économique (NSE)**



La première interrogation concerne les différences relevées en mathématiques et en sciences, dans la section de maturités. La dispersion des résultats observés en mathématiques pourrait être un effet de la différenciation de l'enseignement dans cette section par l'introduction d'options au 9^e degré³⁰. Cette hypothèse mériterait toutefois d'être affinée.

La seconde porte sur les résultats en lecture. A Neuchâtel, comme dans la plupart des autres cantons romands, les compétences en lecture sont proches de la moyenne.

A l'échelon cantonal, cet effet discriminatoire de la lecture est à souligner par rapport au domaine des mathématiques et des sciences. Dans ces deux disciplines, on relève en effet des différences importantes entre les élèves – les bons élèves sont très bons – alors qu'en lecture, le phénomène est différent, les résultats sont plus compacts autour de la moyenne, voire se situent nettement en dessous. Cette constatation est préoccupante en lecture, d'autant plus qu'elle traverse toutes les disciplines.

Plus globalement, au regard des résultats très moyens des élèves neuchâtelois, il faut souhaiter que les constats relevés ci-dessus ouvrent sur de nouveaux questionnements et incitent les responsables scolaires à prospecter plus avant, afin de renforcer le niveau de formation des élèves rencontrant des difficultés d'apprentissage.

³⁰ En 9^e année, les élèves de Maturités ont la possibilité de suivre un cours avancé en mathématiques (maths 2). Ils doivent, en plus, choisir une discipline fondamentale (une deuxième langue étrangère), ou une option spécifique notamment dans le domaine des sciences expérimentales, correspondant à quatre périodes d'enseignement. Cette option consiste en un élargissement et un approfondissement des bases données en physique, chimie, biologie et en mathématiques. Les choix opérés au degré 9 se poursuivent dans les lycées aux degrés 10, 11, et 12 en se précisant.

Valais

Olivier Menge

Description du système scolaire

Les Valaisans débutent leur scolarité obligatoire à l'âge de six ans révolus au 30 septembre. En Suisse, seuls les écoliers du Tessin et les élèves genevois prennent le chemin de l'école à un âge moyen encore plus jeune. Dans la partie francophone du Valais, tous les enfants qui fréquentent la première année de l'école primaire ont déjà accompli une année d'école enfantine et plus de 95% deux années d'école enfantine.

Tous les élèves, après avoir suivi les six premières années de la scolarité dans une école primaire, entrent au Cycle d'orientation pour une durée de deux à trois ans. Après deux ans de formation dans cette structure de l'enseignement secondaire du premier degré, les élèves qui se destinent aux études longues fréquentent le Lycée-Collège amenant les élèves à une maturité en cinq ans et les autres (études courtes et apprentissages) achèvent leur scolarité en troisième année du Cycle d'orientation (9^e année de la scolarité obligatoire). Les élèves de 9^e du Cycle d'orientation qui suivent les cours de niveau I peuvent à certaines conditions commencer le Lycée-Collège.

En fonction du modèle choisi par les communes, le Cycle d'orientation est organisé, en première et deuxième années, en sections (secondaire et générale) ou en niveaux (I et II) pour les disciplines de français, mathématiques et allemand et cours communs pour les autres disciplines (système intégré). La troisième année du Cycle d'orientation est organisée en système intégré.

Dans l'étude PISA 2003, les élèves du Cycle d'orientation ont été catégorisés en trois niveaux : la catégorie à exigences élevées regroupe les élèves de la filière intégrée avec trois niveaux I, la seconde regroupe les élèves avec un ou deux niveaux I et un ou deux niveaux II et la dernière catégorie à exigences moins élevées regroupe les élèves de la filière intégrée avec trois niveaux II.

Un système d'enseignement spécialisé ou de cours d'appui intégré est mis en place pour les élèves en difficulté, tout au long de la scolarité obligatoire. Ces élèves représentent 2.4% des élèves fréquentant les degrés 7 à 9.

Les élèves de 9^e année de la scolarité obligatoire, durant l'année scolaire 2002-2003, se trouvaient donc dans deux structures de formation différentes : le

Cycle d'orientation et le Lycée-Collège. Au moment de l'enquête PISA 2003, parmi les 2378 élèves de 9^e année de scolarité, 1612 d'entre eux fréquentaient une des 22 écoles du Cycle d'orientation (3^e année), dont 45.4% de filles, et 766 élèves, un des trois Lycées-Collèges du Valais romand (Sion et St-Maurice), dont une majorité de 55.2% de filles.

L'échantillon des 1952 élèves choisis pour participer à l'enquête PISA 2003 représente le 82,1% des élèves poursuivant leur formation dans une 9^e année de la scolarité obligatoire, comme le montre le tableau 4.3.

Tableau 4.3 Population des élèves de 9^e

	Population totale de 9 ^e année Année scolaire 2002-2003				Echantillon PISA 2003											
	Elèves		Garçons		Filles		Total		Elèves		Garçons		Filles		Total	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Cycle d'orientation 3 ^e année	1612	67.8	680	54.6	732	45.4	1612	100	1537	78.7	772	50.2	766	49.8	1537	100
Lycée-Collège	766	32.2	343	44.8	423	55.2	766	100	415	21.3	190	45.8	225	54.2	415	100
Total	2378	100	1223	51.4	1155	48.6	2378	100	1952	100	962	49.3	990	50.7	1952	100

L'échantillon valaisan est constitué de 78.7% d'élèves provenant du Cycle d'orientation et de 21.3% provenant du Lycée-Collège: le nombre des élèves du Collège est inférieur de plus de 10% et celui des élèves du Cycle de 10% supérieur par rapport à leur nombre réel. Cependant, l'ensemble des analyses a été effectué avec un échantillon pondéré de façon à tenir compte de cette différence.

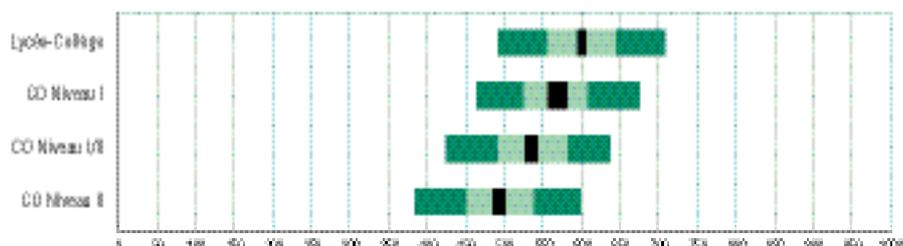
Le pourcentage de filles et de garçons est respecté par rapport à la population totale des élèves fréquentant une 9^e année de scolarité avec cependant une légère surreprésentation des filles dans la population du Cycle d'orientation (49.8% de filles dans l'échantillon contre 45.4% de filles dans la réalité).

Le Valais romand représente plus du cinquième (20.4%) des élèves de 9^e année de l'échantillon de la Suisse romande (9561 élèves testés).

Résultats dans les quatre domaines

Les résultats les plus significatifs des élèves de 9^e année de la scolarité obligatoire sont présentés par filières de formation, en mathématiques, lecture, sciences et résolution de problèmes.

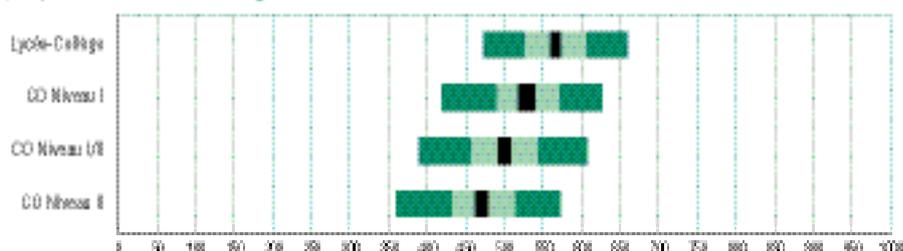
Graphique 4.41 Résultats moyens en MATHÉMATIQUES



La moyenne des résultats valaisans en mathématiques (550) est largement supérieure à celle de la Suisse romande (528). Le Valais et Fribourg (553) sont les deux cantons romands dont le score moyen est supérieur à 550 points en mathématiques.

Les résultats des élèves de la filière Collège (601) sont significativement supérieurs à ceux des filières du Cycle d'orientation Niveau I/II (537) et Niveau II (495); ils sont également plus élevés que ceux de Niveau I (569); ils sont plus homogènes que ces derniers dont la dispersion autour de la moyenne est plus étalée, particulièrement chez les élèves de Niveau I. Cette dispersion est également moins grande chez les élèves de Niveau II.

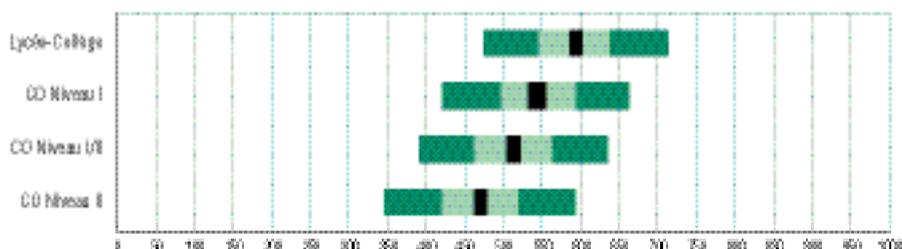
Graphique 4.42 Résultats moyens en LECTURE



En lecture, les résultats moyens des élèves valaisans (517) sont supérieurs à la moyenne obtenue par ceux de la Suisse romande (499): les cantons du Valais et celui de Fribourg (523) sont les deux cantons romands ayant obtenu un score supérieur à 520 points en lecture: des similitudes existent quant aux caractéristiques des élèves de 9^e année: la proportion de garçons (49.3%, 50.1%), la proportion d'élèves allophones (11.9%, 11.5%) ainsi que la répartition des niveaux socio-économiques (NSE1: 28.8/30.5, NSE2: 26.2/25.8, NSE3: 23.6/22.9, NSE4: 21.4/20.8) sont très proches.

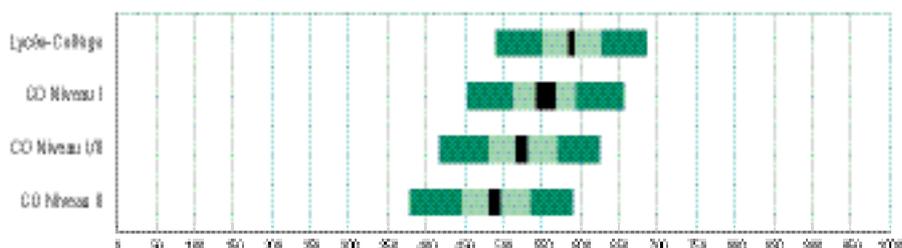
Au niveau des filières, les élèves de la filière Collège réussissent beaucoup mieux (571) que ceux des filières Cycle d’orientation, qu’ils soient de Niveau I (535), Niveau I/II (504) ou Niveau II (475) : la dispersion autour de la moyenne est également plus étendue, particulièrement chez les élèves de Niveau I et chez ceux de Niveau I/II, que chez ceux de la filière Collège.

Graphique 4.43 Résultats moyens en SCIENCES



En sciences, les résultats moyens du Valais (531) sont également plus élevés que ceux de la Suisse romande (509). Ces résultats présentent l'écart-type le plus important parmi les quatre disciplines testées. La variabilité des résultats en sciences est aussi plus grande pour les élèves ayant les meilleurs scores que pour les élèves plus faibles : elle peut s'expliquer par la dotation horaire pour cette discipline, très faible au Cycle d'orientation, et également mettre en exergue les différences d'aptitudes des élèves. La grande variabilité des scores peut également trouver une explication dans la part importante de lecture nécessaire pour répondre aux épreuves de sciences : en effet, cette partie de l'enquête faisait appel non seulement à des compétences de sciences mais aussi à des aptitudes de compréhension de l'écrit.

Graphique 4.44 Résultats moyens en RESOLUTION DE PROBLEMES



Les résultats moyens en résolution de problèmes du Valais (540) sont supérieurs à la moyenne obtenue par les élèves de la Suisse romande (522).

Les résultats des élèves de la filière Collège (591) sont significativement supérieurs à ceux des filières du Cycle d'orientation Niveau I/II (534) et Niveau II (495); ils sont supérieurs à ceux de la filière Niveau I (565); ils sont plus homogènes que ces derniers, dont la dispersion autour de la moyenne est plus étalée, particulièrement dans le groupe des élèves de Niveau I. Cette dispersion est également moins grande chez les élèves de Niveau II.

Résultats en mathématiques et variables contextuelles

Les résultats en mathématiques des élèves de 9^e année de la scolarité obligatoire sont présentés par filières de formation en fonction de quatre variables contextuelles (genre, origine, langue parlée, niveau socio-économique). Ils sont accompagnés d'une indication concernant la moyenne des scores des élèves du canton (moyenne cantonale) et de la Suisse romande (moyenne romande).

Genre

Le Valais présente une proportion de garçons (49.3%) en 9^e année identique à la moyenne suisse romande (49%); néanmoins, la répartition des élèves varie selon la filière: la proportion de garçons est de 45.8% dans la filière Collège, alors que dans la filière Cycle d'orientation, les garçons représentent 50.2%.

D'une part, on peut affirmer que plus la filière est exigeante et plus la performance globale est élevée; on trouve également plus de filles dans les filières à exigence élevée: ainsi, la proportion de filles est la plus élevée (56.3%) dans la filière Collège contre 49.3% de filles dans la filière Cycle d'orientation de Niveau I, 48.7% dans le Niveau I/II et 47.7% dans la filière Cycle d'orientation Niveau II; néanmoins, les garçons de chaque filière obtiennent systématiquement et de manière significative de meilleures performances en mathématiques que les filles, résultat qui confirmerait le postulat que les garçons réussissent mieux que les filles dans ce domaine.

Origine de la famille

Comparativement à la Suisse romande, le canton du Valais comprend moins d'élèves qui ne sont pas nés en Suisse (19%). Cette proportion d'élèves varie aussi selon la filière choisie: moins la filière est exigeante, plus la proportion d'élèves non-natifs de Suisse est élevée: la filière Cycle d'orientation regroupe plus d'élèves qui ne sont pas nés en Suisse (Niveau I: 16% / Niveau I/II: 21.2% / Niveau II: 24.4%) que la filière Collège (12%), dont les élèves obtiennent de meilleurs scores en mathématiques (588). Comme l'orientation scolaire, en fin de 8^e, se base en grande partie sur les résultats scolaires, il est

logique qu'un plus grand nombre d'élèves ne maîtrisant pas la compréhension de la langue se retrouvent en 9^e dans une filière à moins grandes exigences.

Les scores des élèves non-natifs (528) et ceux des élèves nés en Suisse (537) sont très proches (écart de 9 points) dans la filière Cycle d'orientation de Niveau I/II, filière pourtant plus hétérogène.

Elèves allophones

Par rapport à la Suisse romande, le canton du Valais comprend une proportion d'élèves allophones (11.9%) moins importante et proche de celle du canton de Fribourg (11.5%). Le graphique des résultats de la variable «allophone» est très semblable à celui de la variable «non-natif».

La proportion d'élèves allophones varie aussi selon la filière choisie : moins la filière est exigeante, plus la proportion d'élèves allophones est élevée : ainsi, la filière Cycle d'orientation regroupe plus d'élèves non-francophones, en Niveau I (9.4%), Niveau I/II (15.7%) ou en Niveau II (14.5%) que la filière Collège (7%), dont les élèves en moyenne obtiennent de meilleurs scores en mathématiques (601) ; ce facteur n'apparaît cependant pas comme déterminant au niveau des résultats, en particulier dans la filière Collège : les élèves qui ne parlent pas la langue du test à la maison (50 élèves) obtiennent des scores analogues (600) à ceux des élèves francophones (601). Il est très intéressant de constater que les élèves allophones réussissent mieux dans la filière hétérogène du Cycle d'orientation de Niveau I/II que dans les groupes homogènes de Niveau I ou de Niveau II ; il est possible que les élèves allophones de ce groupe fréquentent plus facilement les cours de mathématiques en niveau I que dans les autres enseignements (français et allemand).

Niveau socio-économique des élèves

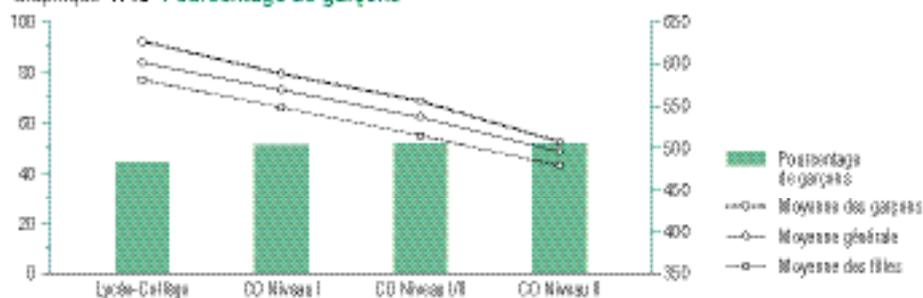
Comme attendu, la filière Collège comprend le moins d'élèves dont l'un des parents au moins présente un indice socio-économique faible (niveau 1) (16%) et ces élèves obtiennent globalement de meilleures performances en mathématiques que leurs alter ego de la filière Cycle d'orientation.

L'indice de la variable socio-économique varie de manière significative selon la filière choisie : en effet, la filière Collège présente la plus petite proportion d'élèves (16%) ayant un parent dont le niveau socio-économique est faible ; dans la filière Cycle d'orientation, cette proportion est de 25.8% en Niveau I, 33.3% en Niveau I/II et 38.5% en Niveau II ; de plus, à niveau socio-économique égal, les élèves de la filière Collège réussissent mieux que leurs camarades du Cycle d'orientation. Cependant, dans le groupe Niveau II, la variable

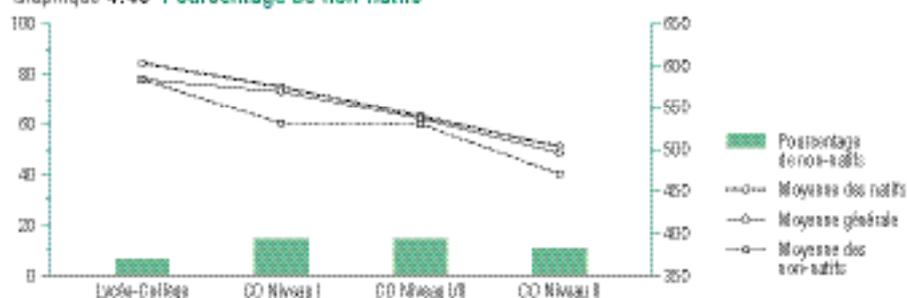
RÉSULTATS DES CANTONS SELON LES FILIÈRES

Moyennes en mathématiques et variables contextuelles Valais

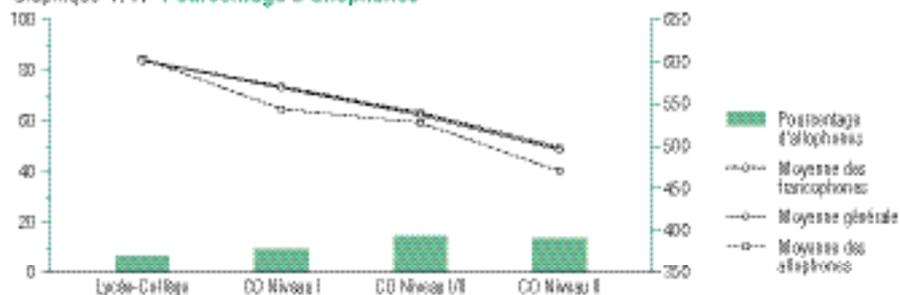
Graphique 4.45 Pourcentage de garçons



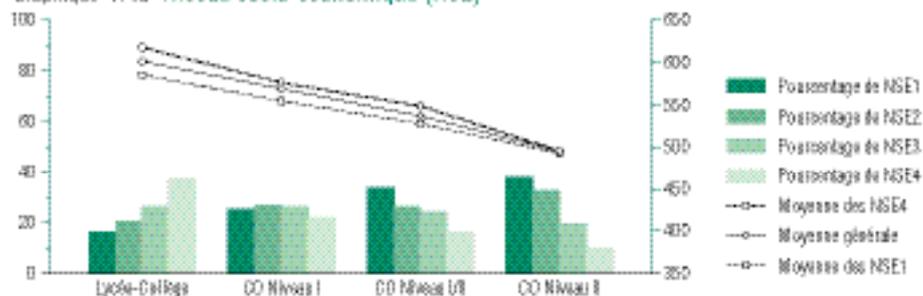
Graphique 4.46 Pourcentage de non-natifs



Graphique 4.47 Pourcentage d'allophones



Graphique 4.48 Niveau socio-économique (NSE)



socio-économique semble jouer un rôle moins important dans les résultats (492 pour les élèves de niveau 1 et 503 pour les élèves de niveau 4). Néanmoins, ces données semblent indiquer que le niveau socio-économique joue un rôle déterminant, en 8^e année, au moment du choix de la filière.

Pour conclure

Globalement, les résultats moyens du Valais sont plus élevés que la moyenne romande dans les quatre domaines testés, en particulier dans le domaine des mathématiques. Les moyennes des quatre filières se distinguent clairement, avec une meilleure réussite pour les élèves de la filière Collège, suivis de ceux de la filière du Cycle d'orientation Niveau I, Niveau I/II et enfin Niveau II. Si on observe la dispersion des résultats autour de la moyenne, on constate que les élèves des filières ayant le mieux et le moins bien réussi (Collège et Niveau II) présentent une dispersion moins importante que les élèves des filières Niveau I et Niveau I/II et semblent former, à ce titre, des groupes plus homogènes; de plus, dans les quatre domaines testés, plus de 25% des élèves de Niveau I du Cycle d'orientation se situent au-dessus de la moyenne des élèves du Collège (20% dans l'enquête PISA 2000).

Par rapport à la Suisse romande, le Valais compte une part moins importante d'élèves non-natifs de Suisse et d'élèves allophones et la structure de sa population d'élèves de 9^e se rapproche fortement de celle de Fribourg. La proportion de ces deux groupes est également plus importante dans les filières du Cycle d'orientation; il est intéressant de constater que les élèves de ces deux groupes réussissent presque aussi bien que les élèves francophones et nés en Suisse dans la filière Niveau I/II du Cycle d'orientation, ce qui n'est pas le cas dans les autres filières. Enfin, le niveau socio-économique semble avoir moins d'influence sur les résultats des élèves de la filière Niveau II du Cycle d'orientation que sur ceux des autres filières.

Vaud

Jean Moreau

Organisation du système scolaire vaudois en 2002/2003

Les élèves vaudois de 9^e année qui en 2003 participent à l'enquête PISA sont les premiers à avoir bénéficié jusqu'à la fin de leur scolarité obligatoire des innovations scolaires introduites par la réforme EVM (Ecole vaudoise en mutation). Ces innovations concernent à la fois des aspects pédagogiques et des aspects structureaux. Sur le plan de l'organisation scolaire, il faut mentionner notamment le découpage de la scolarité en différents cycles de deux ans. Après deux cycles primaires et un cycle dit de «transition» (années 5 et 6), les élèves sont orientés dans l'une des trois filières suivantes: la voie secondaire baccalauréat (VSB), la voie secondaire générale (VSG) ou la voie secondaire à options à options (VSO). Les élèves se répartissent de façon assez uniforme dans les trois voies (en 2002/2003, respectivement: 36%, 33.2% et 30.8%, Stocker, 2005).

La Conférence des maîtres peut autoriser le passage d'une voie à une autre à la fin du septième degré mais ces réorientations ne sont en principe pas autorisées à la fin des huitième et neuvième degrés (on constate cependant certaines réorientations vers une voie moins exigeante à la fin du huitième degré (en 2003, 2.9% en VSB et 2.1% en VSG, Daepen, 2004).

Rappelons encore que certains élèves en difficulté ont pu bénéficier de mesures de pédagogie compensatoire en étant orientés dans des classes spéciales créées à cet effet: les classes de développement, les classes d'accueil et les classes à effectif réduit. Les classes de développement sont destinées «aux élèves pour lesquels un enseignement et un programme individualisés sont nécessaires». Les classes d'accueil sont réservées aux élèves allophones. Enfin, les classes à effectif réduit regroupent des élèves qui «doivent bénéficier d'un enseignement plus individualisé et d'un encadrement plus soutenu» dans le cadre d'un programme normal. Ces types de classes sont à distinguer de l'enseignement spécialisé qui prend en charge les élèves dont la situation nécessite une formation particulière en raison notamment d'un handicap. Les élèves des classes spécialisées ainsi que les élèves des classes de développement et des classes d'accueil, ne suivant pas un programme de 9^e année, ont donc été écartés de l'enquête. Par contre, les élèves des classes à effectif réduit qui suivent un programme normal de 9^e année sont pris en compte.

Afin de nuancer les comparaisons des performances entre les différents systèmes scolaires, il est nécessaire de connaître les pourcentages d'élèves en difficulté qui sont exclus de l'enquête en raison de l'organisation du système. Dans le canton de Vaud, les classes de développement, d'accueil et d'effectifs réduits représentent en 2002/2003 respectivement les 2.3%, 0.6% et 1.2% des élèves de la scolarité obligatoire (Stocker, 2005) (on ne peut déterminer des pourcentages par rapport aux élèves de 9^e année, les classes de développement et les classes spéciales comprenant souvent plusieurs niveaux non distingués). On compte également 1876 élèves de 5 à 15 ans dans l'enseignement spécialisé pour l'année 2002/2003, ce qui correspond à 2.8% des élèves fréquentant la scolarité obligatoire.

Les performances des élèves vaudois dans le contexte romand

On constate, comme lors de la première passation en 2000, que les résultats moyens des élèves du canton de Vaud sont proches de la moyenne romande pour l'ensemble des domaines évalués par l'enquête (mathématiques, lecture, sciences et résolution de problèmes). Les performances moyennes du canton de Vaud sont bonnes en mathématiques (524) et en résolution de problèmes (519), mais elles restent voisines de la moyenne internationale (élèves de 15 ans) en lecture (498) et en sciences (507). Pour les mathématiques, domaine principal évalué par l'enquête en 2003, on constate que le pourcentage d'élèves faibles (niveau <1 ou 1) est relativement peu élevé (11% contre 10% dans l'ensemble de la Romandie).

Les résultats moyens vaudois ne sont significativement supérieurs qu'à ceux du canton de Genève. Ils sont significativement inférieurs à ceux des cantons du Valais et de Fribourg pour l'ensemble des domaines et à ceux du Jura pour les mathématiques et la résolution de problèmes. Ils ne se distinguent pas significativement de ceux des cantons de Berne francophone et de Neuchâtel pour l'ensemble des domaines et de ceux du Jura pour la lecture et les sciences.

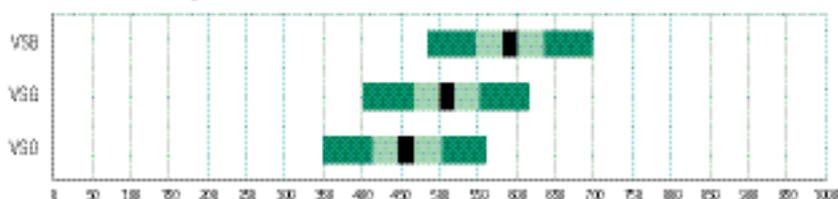
On peut également suivre (avec certaines précautions) l'évolution des performances des élèves vaudois entre les deux phases de l'enquête : les élèves vaudois obtiennent un score moyen plus faible en mathématiques (524 en 2003 contre 538 en 2000). Mais ces performances ne sont pas directement comparables, en effet en 2000 les élèves sont interrogés sur deux sous-domaines (*Espace et formes*; *Variations et relations*) alors qu'ils le sont sur quatre domaines en 2003.

Par ailleurs, les élèves obtiennent des performances identiques en lecture (498 en 2003 et 498 en 2000) et nettement supérieures en sciences (507 en 2003 contre 490 en 2000) comme pour la plupart des cantons romands.

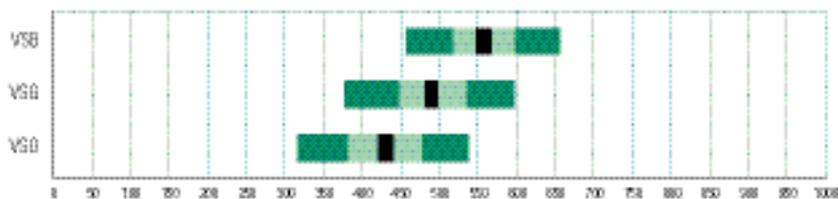
Résultats dans les quatre domaines

Des différences de performances moyennes importantes peuvent être observées entre les différentes filières scolaires : voie secondaire à options (VSO), voie secondaire générale (VSG) et voie secondaire de baccalauréat (VSB) (jusqu'à 152 points pour les sciences entre la VSB et la VSO). Les performances moyennes des élèves dans chacun des domaines testés s'ordonnent en respectant la hiérarchie des filières ; de la filière la moins exigeante (VSO) à la filière la plus exigeante (VSB).

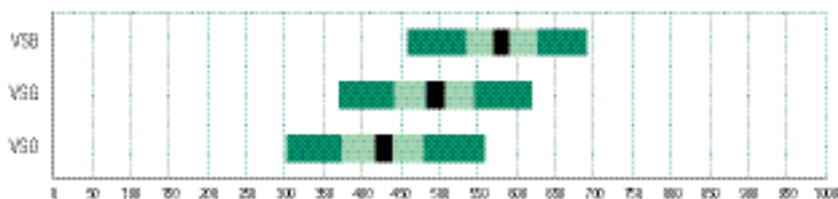
Graphique 4.49 Résultats moyens en MATHÉMATIQUES



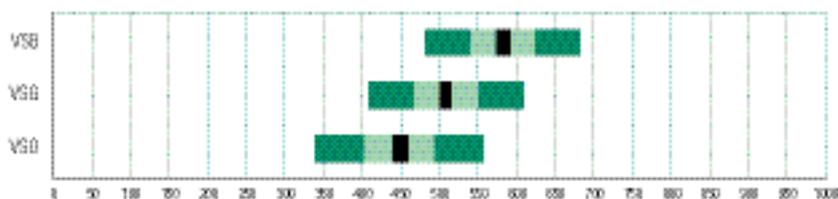
Graphique 4.50 Résultats moyens en LECTURE



Graphique 4.51 Résultats moyens en SCIENCES



Graphique 4.52 Résultats moyens en RÉSOLUTION DE PROBLÈMES



On constate, comme pour l'enquête 2000, l'existence d'un large recouvrement des résultats entre les différentes filières. Les distributions des performances des élèves de chaque filière présentent en effet une large zone de valeurs communes. De nombreux élèves de VSO ou de VSG obtiennent dans chaque domaine des résultats égaux ou supérieurs aux performances de certains élèves d'une filière plus exigeante. Par exemple, certains élèves de VSO ont, dans l'un ou l'autre domaine, des performances supérieures ou égales à des élèves de VSB. Les graphiques 4.49 à 4.52 permettent de comparer les performances des élèves des trois divisions, en présentant le spectre des performances de 90% des résultats des élèves de chaque filière (on a écarté les résultats extrêmes).

Résultats en mathématiques et variables contextuelles

On cherche ici à comprendre l'influence de certaines caractéristiques de la structure de la population scolaire pour interpréter les différences de performances entre les filières scolaires. Nous nous sommes intéressés aux aspects suivants: le genre de l'élève, son origine (élèves nés à l'étranger), la langue parlée par l'élève à la maison, et le niveau socio-économique de la famille.

On constate que les écarts de performances moyennes en mathématiques entre les filles et les garçons sont importants dans chacune des filières. Ils sont encore plus élevés en VSO (46 points) que dans les autres filières. Le pourcentage supérieur de garçons en VSO (54%) est sans doute de nature à réduire les écarts entre la VSO et les autres filières, puisque les garçons sont souvent plus performants que les filles en mathématiques.

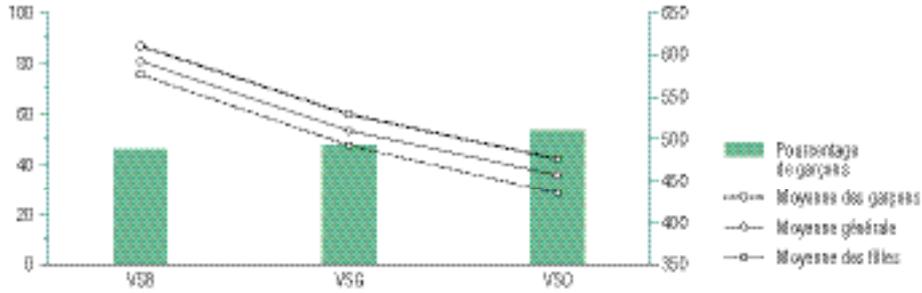
Les élèves nés à l'étranger sont environ deux fois plus nombreux dans la voie secondaire à option (33.5%) que dans la voie baccalauréat (15.8%). Ces élèves ont en moyenne de moins bonnes performances en mathématiques que leurs camarades dans toutes les filières scolaires, mais les écarts de performances entre ces catégories d'élèves sont comparables dans chacune des filières: de 16 (VSO) à 19 points (VSG).

Les élèves ne parlant pas la langue du test à la maison n'ont pas non plus les mêmes chances d'accéder aux filières les plus exigeantes. En effet ces élèves sont moins représentés en VSB (7.4%) et en VSG (11.8%) qu'en VSO (23.3%). On relève donc un pourcentage trois fois supérieur d'élèves allophones en VSO qu'en VSB. Cette variable, bien que liée à l'origine de l'élève, ne se confond pas avec cette caractéristique. On a vu en effet qu'un nombre important d'élèves nés en Suisse ne parlent pas la langue du test à la maison. Les habitudes linguistiques ont un effet sur les performances en mathématiques de moindre importance que celui relevé sur les compétences en littéra-

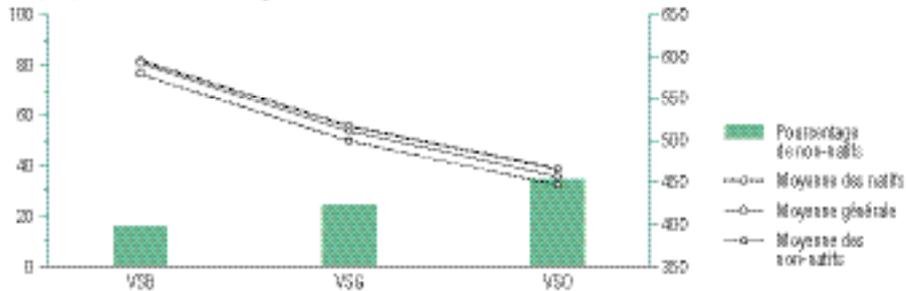
RÉSULTATS DES CANTONS SELON LES FILIÈRES

Moyennes en mathématiques et variables contextuelles **Vaud**

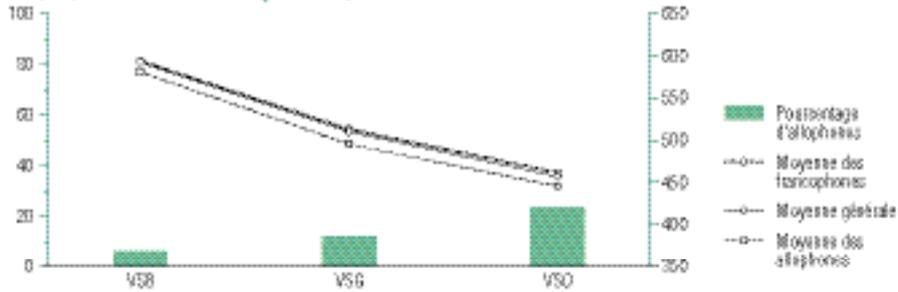
Graphique 4.53 Pourcentage de garçons



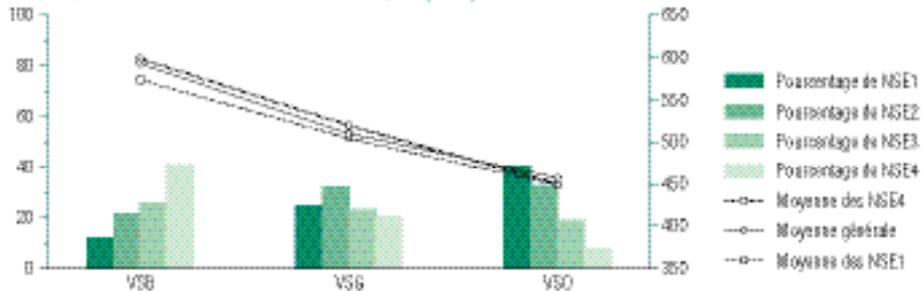
Graphique 4.54 Pourcentage de non-natifs



Graphique 4.55 Pourcentage d'allophones



Graphique 4.56 Niveau socio-économique (NSE)



tie en 2000 (Nidegger, 2001, Moreau, 2004). Cet effet se manifeste dans chacune des filières scolaires mais il est relativement plus important en VSO (16 points d'écart) qu'en VSB (10 points d'écart).

Comme on l'avait déjà relevé pour les résultats de la précédente enquête (Nidegger, 2001, Moreau, 2004), les élèves des milieux les moins favorisés sont proportionnellement beaucoup plus nombreux dans la filière VSO (41.9% d'élèves issus de famille de niveau socio-économique faible en VSO contre 12% en VSB). Les conditions socio-économiques pèsent donc d'abord sur l'orientation des élèves. Ces contraintes influent ensuite sur les performances des élèves dans chacune des filières. On confirme ici à nouveau que de meilleures conditions économiques et sociales peuvent également favoriser les conditions d'apprentissage et la réussite des élèves. Cette influence du contexte socio-économique diffère cependant selon la filière suivie. Il est beaucoup plus important dans la voie baccalauréat (23 points d'écart) que dans les autres voies (4 points d'écart en VSO). De meilleures conditions économiques ne semblent pas être en mesure de favoriser les élèves orientés dans les filières les moins exigeantes.

Pour conclure

En constituant des références externes à l'école, les résultats de l'enquête PISA permettent une évaluation indépendante de l'efficacité et de l'équité des systèmes scolaires. Ils soulèvent donc des interrogations concernant les processus scolaires et les facteurs de la réussite des élèves. En outre, ils permettent également de suivre l'évolution de ces systèmes au cours du temps. La mise en œuvre des innovations introduites par une réforme scolaire de grande ampleur (EVM) au cours du déroulement de l'enquête PISA rend les résultats de la nouvelle phase 2003 particulièrement sensibles puisqu'ils pourraient apparaître comme un test portant sur la réforme elle-même. On doit cependant se garder de toute conclusion hâtive: on connaît, en effet, l'inertie des systèmes scolaires et il est peu probable qu'une réforme puisse porter ses fruits dès les premières années de son application.

Les élèves vaudois ont obtenu dans l'ensemble des scores satisfaisants en mathématiques et en résolution de problèmes mais leurs résultats sont moyens en sciences et en lecture. En outre, on peut être toujours particulièrement préoccupé par l'existence d'une frange de la population scolaire en grande difficulté pour la compréhension de l'écrit dans une proportion aussi importante en 2003 qu'en 2000 (15% d'élèves de niveaux inférieurs ou égaux à 1 en 2003 et 13% en 2000).

L'introduction de la réforme ne semble pas avoir modifié sensiblement les performances du système scolaire dans les domaines mesurés par PISA. En effet, le canton de Vaud obtient en 2003 comme en 2000 de bons résultats en mathématiques. En outre, les résultats en lecture sont stables en 2003. Les résultats en sciences en 2003 sont supérieurs à ceux de 2000, mais c'est également le cas dans la plupart des cantons. On peut donc penser que l'amélioration des performances en sciences résulte du choix des questions posées plutôt que des aménagements du système scolaire.

Cependant les interrogations concernant les processus d'orientation demeurent. En effet, comme nous l'avons déjà constaté, la répartition des élèves dans les différentes filières scolaires n'est pas indépendante de caractéristiques socio-économiques et culturelles. Il existe, particulièrement en VSO, une proportion plus importante d'élèves allophones et d'élèves de milieux moins favorisés. L'égalité des chances ne semble donc pas assurée au niveau de l'orientation des élèves. Ce phénomène sans être spécifique au canton de Vaud reste cependant préoccupant.

De plus les résultats de l'enquête PISA 2003 (comme ceux de 2000) ne sont pas en complète cohérence avec l'orientation des élèves dans trois filières hiérarchisées. On a constaté que certains élèves obtiennent parfois de meilleurs résultats que d'autres élèves orientés dans des filières plus exigeantes. Les réformes de structure (cycle de deux ans pour l'orientation) ne semblent donc pas avoir permis une orientation optimale. Même si PISA ne mesure pas directement ce qui est enseigné en classe, on peut toutefois se poser de nouveau la question de la pertinence de l'orientation des élèves à ce stade de leur cursus scolaire. En outre, au vu de ces résultats, il semble également souhaitable que la possibilité pour les élèves de changer d'orientation soit préservée.

5. Les résultats des élèves en mathématiques

Ninon Guignard
Jean-Philippe Antonietti

Introduction

Sous-domaines mathématiques et mesure des compétences

Les compétences des élèves dans le domaine des mathématiques sont évaluées à travers quatre sous-domaines: *Espace et formes*, *Variations et relations*, *Quantité* et *Incertitude*.

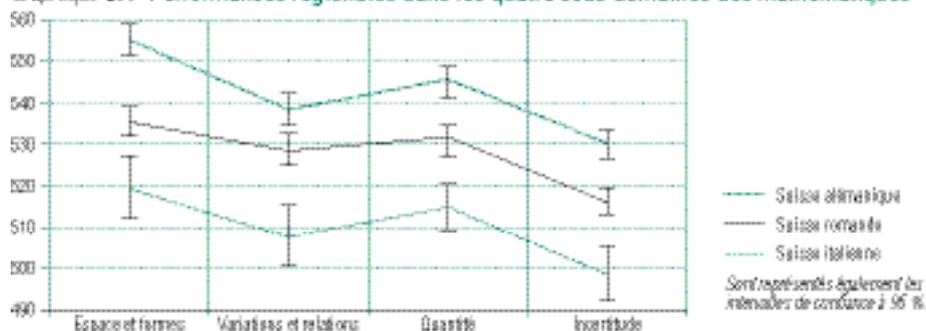
Ces compétences sont mesurées selon des échelles standardisées. Par convention et pour simplifier l'interprétation des résultats, les scores de chaque échelle ont été ajustés de telle sorte que la moyenne des élèves de 15 ans des pays de l'OCDE égale 500 points et que deux tiers de ces élèves obtiennent un score compris entre 400 et 600 points.

En complément aux échelles standardisées, six niveaux de compétences ont été définis (voir encadré ci-dessous). 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 grande imagination mathématique qui leur permet de résoudre de manière originale des problèmes nouveaux.

Profils des résultats

Généralement, en Suisse, dans les régions et dans les cantons, *Espace et formes* est le sous-domaine avec les meilleurs résultats, vient ensuite *Quantité*, puis *Variations et relations*, *Incertitude* étant nettement moins bien réussi (graphique 5.1).

Graphique 5.1 Performances régionales dans les quatre sous-domaines des mathématiques



Les élèves de Suisse romande obtiennent des résultats très similaires dans les trois premiers sous-domaines qui touchent à des champs notionnels très étudiés à l'école. *Incertitude*, quant à lui, comportant des tâches peu abordées par les différents plans d'études cantonaux, est situé un peu plus bas. C'est pour cette raison qu'il fait l'objet d'une analyse un peu plus développée que les trois autres.

Dans ce chapitre, nous présentons d'abord la définition des niveaux de compétences en mathématiques et la répartition des élèves selon ces niveaux, en fonction des cantons. Ensuite, nous décrirons les résultats qu'obtiennent les élèves romands dans chacun des quatre sous-domaines des mathématiques. Pour chaque sous-domaine, nous procéderons toujours de la même manière. Après une brève définition, nous comparerons la distribution des performances des élèves selon les cantons, puis examinerons leur répartition dans les différents niveaux de compétences. Ensuite nous tenterons, à travers l'analyse de quelques problèmes, de rendre compte plus précisément de ce que les élèves sont capables de faire. Cette tâche n'est pas aisée car la proportion des problèmes rendus publics est faible.

**Description des niveaux de compétences en mathématiques,
PISA 2003**

Niveau 6 (au-dessus de 668.7)

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.

Niveau 5 (entre 606.6 et 668.7)

Développer des modèles pour des situations complexes et les utiliser. Choisir, comparer et évaluer des stratégies de résolution de problèmes appropriées en vue de gérer des situations complexes. Appliquer, au moyen de formes de représentation adéquates, des connaissances adaptées à des situations données ; travailler selon une stratégie.

Niveau 4 (entre 544.4 et 606.6)

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.

Niveau 3 (entre 482.4 et 544.4)

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.

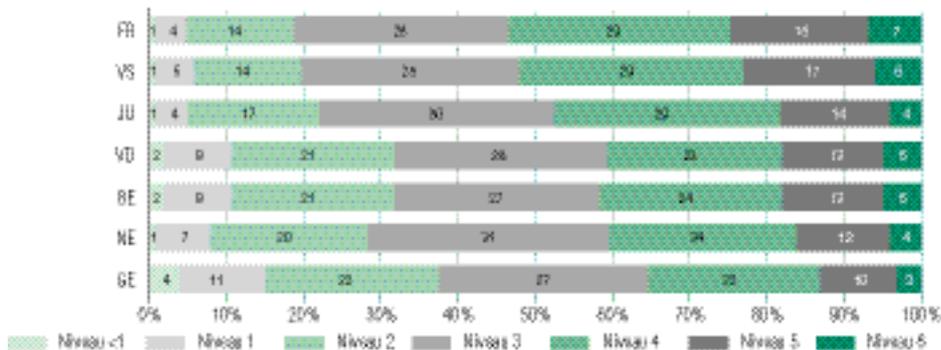
Niveau 2 (entre 420.4 et 482.4)

Extraire d'une seule source les informations pertinentes et comprendre une forme de représentation isolée. Appliquer des algorithmes, formules, procédures ou conventions élémentaires.

Niveau 1 (entre 358.3 et 420.4)

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.

Graphique 5.2 Répartition des élèves par niveaux de compétences en mathématiques



Nous observons que, quel que soit le canton, les niveaux extrêmes représentent relativement peu d'élèves. Peu d'entre eux se situent au niveau égal ou inférieur à 1, mais peu d'élèves aussi atteignent les plus hautes performances. Toutefois, si l'on regroupe les niveaux 5 et 6, Fribourg et le Valais sont en tête. Puis viennent le Jura, Vaud, Berne et Neuchâtel. Genève, qui se situe en dernière position, a aussi le nombre le plus élevé d'élèves n'atteignant que les niveaux les plus bas.

Espace et formes

Notions et résultats généraux

PISA explore le champ de l'espace et de la géométrie à travers quinze problèmes et vingt questions relatives aux propriétés et aux transformations des figures géométriques, des solides et du plan, ainsi qu'à la mesure de distance, de périmètre et d'aire. La résolution de la plupart de ces problèmes permet également d'inférer les représentations que les élèves se font de l'espace, de leur capacité à imaginer des transformations et des déplacements ainsi que leur aptitude à changer de point de vue.

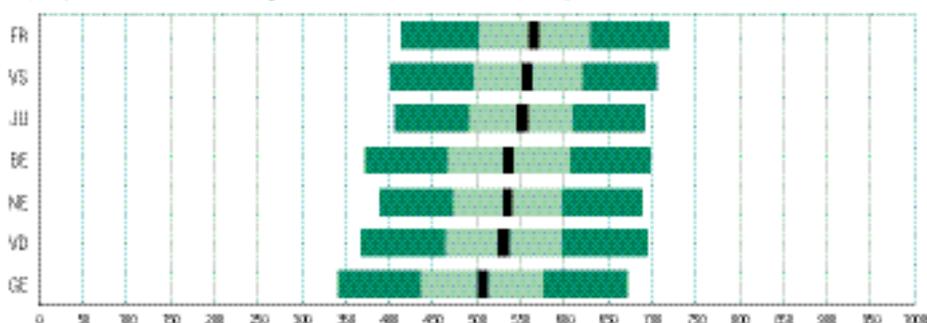
C'est dans ce sous-domaine *Espace et formes* que les élèves présentent le meilleur taux de réussite.

Les élèves se font en général une bonne représentation mentale des déplacements et des transformations de figures ou de solides. Ils imaginent presque sans difficulté le dépliement d'un dé à jouer, la rotation de figures complexes et savent apprécier ce qu'on voit d'une tour octogonale suivant la distance à laquelle se place l'observateur. En revanche, la mesure du cercle et la différenciation aire-périmètre n'est pas une connaissance encore à disposition chez de nombreux élèves.

Comparaisons intercantionales

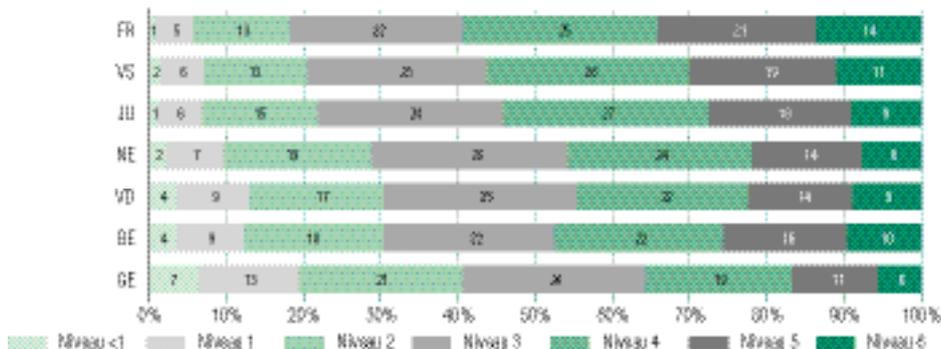
Le graphique 5.3 montre que les cantons se répartissent en trois groupes, d'abord Fribourg, Valais et Jura qui présentent les meilleures performances dans le sous-domaine *Espace et formes*, puis viennent les cantons de Berne, Neuchâtel et Vaud, et, enfin celui de Genève, dont le niveau est proche de la moyenne des élèves de 15 ans des pays de l'OCDE mais inférieur à la moyenne romande.

Graphique 5.3 Résultats moyens dans le sous-domaine *Espaces et formes*



Concernant les niveaux de compétences, on observe que Fribourg, Valais et Jura sont les trois cantons de tête avec une proportion d'élèves présentant un niveau moyen ou élevé (c'est-à-dire un niveau supérieur ou égal à 3) qui avoisine 80%. Pour trois autres cantons, Neuchâtel, Vaud et Berne, cette proportion se situe aux alentours de 70%; enfin, Genève est le canton qui comporte en géométrie la plus forte proportion d'élèves faibles et la plus faible proportion d'élèves forts (graphique 5.4).

Graphique 5.4 Répartition par niveaux de compétences dans le sous-domaine *Espace et formes*



Compétences et difficultés

L'approche précoce de l'espace semble porter ses fruits car les élèves réussissent bien les problèmes relatifs à la représentation mentale d'un déplacement, d'une rotation ou d'un dépliement de solide.

Examinons plus en détail les réponses fournies au problème *Dés à jouer*.

Dés à jouer

Le dessin à droite représente deux dés.

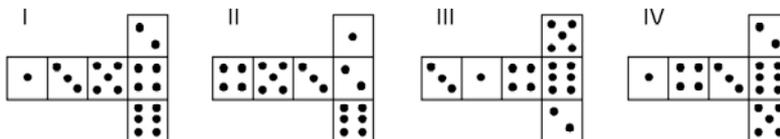
Les dés sont des cubes avec des faces numérotées selon la règle suivante :



La somme des points figurant sur deux faces opposées doit toujours être égale à 7.

Vous pouvez aisément réaliser un dé en découpant, pliant et collant du carton. Cela peut se faire de plusieurs manières. Ci-dessous, vous pouvez voir quatre découpages qui peuvent être utilisés pour faire des dés, avec des points sur les faces.

Parmi les découpages ci-dessous, lequel ou lesquels peu(ven)t être plié(s) de manière à former un dé qui obéit à la règle selon laquelle la somme des faces opposées est égale à 7 ? Pour chacun des découpages, entourez soit « Oui », soit « Non » dans le tableau ci-dessous.



86% des élèves romands ont réussi cette question de difficulté intermédiaire : ils ont choisi les bons dépliements et ont été capables de repérer les faces opposées du dé dont la somme des points vaut toujours 7.

Toutes les opérations mentales ne connaissent pas le même succès. Dans un autre problème, lorsqu'il s'agit de trouver le nombre de parallélépipèdes rectangles d'une construction vue de face et de dos, le pourcentage de réussite tombe presque de moitié. Dans ce cas, l'erreur principale consiste à donner le nombre de pièces visibles, ce qui signale l'incapacité de faire la synthèse entre deux représentations graphiques ou celle de faire converger deux points de vue différents d'un même objet.

En géométrie, les principales sources d'erreurs proviennent le plus souvent d'une insuffisance de construction des concepts, ce qui entraîne des confusions et des manques de différenciation, par exemple entre périmètre et aire d'une figure, entre hauteur et hypoténuse d'un triangle rectangle ou entre base et hauteur d'un trapèze.

L'analyse des résultats montre aussi que beaucoup d'élèves appliquent un savoir à mauvais escient. Il y a souvent un écart considérable entre l'acquisition d'une notion et la compétence à en faire un outil pour résoudre des problèmes.

Variations et relations

Notions et résultats généraux

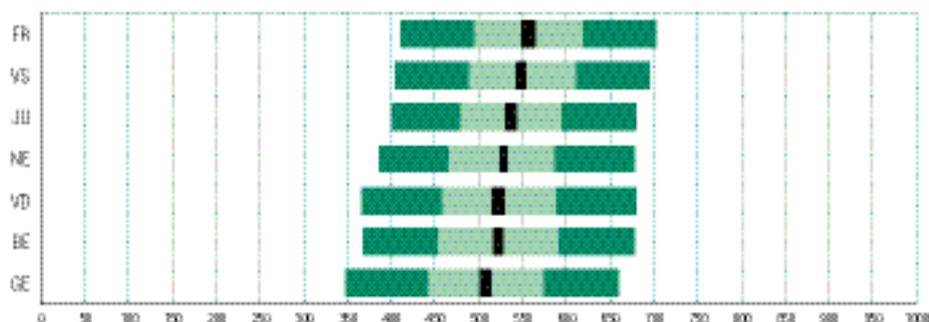
De solides acquisitions dans des champs notionnels aussi vastes que ceux des applications, des fonctions, des relations d'égalité ou d'inégalité sont nécessaires pour résoudre les problèmes de *Variations et relations* mais ne sont pas suffisantes. Encore s'agit-il de dominer les différentes représentations graphiques, et surtout d'être capable d'approcher des questions relatives à des univers aussi variés que la chimie, la mécanique ou la démographie. Même si la résolution des problèmes proposés nécessite des démarches relevant des mathématiques, une des difficultés principales consiste à comprendre le problème et à s'en faire une bonne représentation. Il s'agit ensuite de le décontextualiser afin d'opérer le traitement mathématique, puis à recontextualiser la réponse dans l'univers de la question. On peut imaginer que les élèves qui n'ont pas eu quelque habitude à résoudre des problèmes ne pouvaient que mal s'en sortir, voire refuser d'entrer en matière.

Pour ces raisons, *Variations et relations* est le sous-domaine le moins bien réussi parmi ceux très investis scolairement.

Comparaisons intercantionales

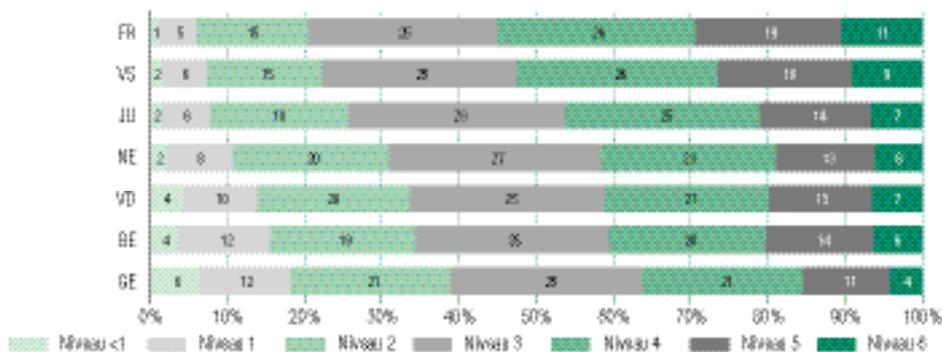
Dans le graphique 5.5, on observe la même répartition cantonale des résultats moyens que dans les autres sous-domaines : d'abord Fribourg, Valais et Jura qui présentent les meilleures performances, puis viennent les cantons de Neuchâtel, Vaud et Berne, et, enfin, celui de Genève.

Graphique 5.5 Résultats moyens dans le sous-domaine *Variations et relations*



La répartition par niveaux de compétences est presque la même que celle que l'on obtient pour *Espace et formes* (graphique 5.6).

Graphique 5.6 Répartition par niveaux de compétences dans le sous-domaine *Variations et relations*



Compétences et difficultés

Les meilleurs résultats sont obtenus aux problèmes dont la résolution exige des compétences dans la lecture et l'interprétation de graphiques. Par exemple, deux questions relatives à l'interprétation d'un graphique représentant un tour en voiture, avec une courbe mettant en relation la vitesse de cette voiture en fonction du temps sont réussies par 97% et 88% des élèves. Toutefois, une troisième question n'obtient qu'une réussite moyenne de 30% parce qu'il s'agit de trouver et surtout de justifier une variation de la vitesse en se basant sur les données fournies par le graphique.

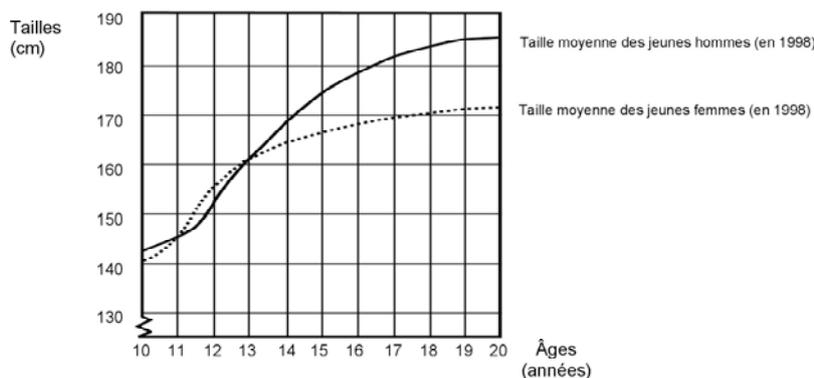
On obtient le même décalage à un problème présentant des diagrammes d'évolution. La plupart des élèves romands savent mettre en relation plusieurs dia-

grammes et utiliser les informations qu'ils contiennent pour calculer des valeurs. Mais seulement 8% des élèves sont capables de transformer certaines valeurs en pourcentages et de justifier leur démarche.

A ce point de vue, l'exemple de *Croissance* est explicite: la question 1 qui demande une interprétation et une comparaison des deux courbes est réussie par 64% des élèves, mais la question 2 qui requiert une explication n'est plus réussie que par 48% des élèves.

Croissance : Les jeunes deviennent plus grands

La taille moyenne des jeunes hommes et des jeunes femmes aux Pays-Bas en 1998 est représentée par le graphique ci-dessous.



Question 1

D'après ce graphique, pendant quelle période de leur vie les jeunes filles sont-elles, en moyenne, plus grandes que les jeunes hommes du même âge ?

Question 2

Expliquez en quoi le graphique montre qu'en moyenne, la croissance des filles est plus lente après 12 ans.

Examinons encore les réponses fournies par les élèves à un autre problème public de ce sous-domaine intitulé *Marche à pied*.

Alors que les questions de *Croissance* ne concernent que les premiers niveaux de difficulté, celles de *Marche à pied* vont du quatrième au sixième niveau.

Marche à pied

L'image montre les traces de pas d'un homme en train de marcher. La longueur de pas P est la distance entre l'arrière de deux traces de pas consécutives.



Pour les hommes, la formule $\frac{n}{P} = 140$ donne un rapport approximatif entre n et P , où :

n = nombre de pas par minute, P = longueur de pas en mètres.

Question 1

Si la formule s'applique à la façon de marcher d'Henri et qu'Henri fait 70 pas par minute, quelle est la longueur de pas d'Henri ? Montrez vos calculs.

Question 2

Bernard sait que la longueur de son pas est de 0,80 mètre. La formule s'applique à sa façon de marcher.

Calculez la vitesse à laquelle marche Bernard en mètres par minute et en kilomètres par heure. Montrez vos calculs.

La question 1 de *Marche à pied* nécessite, outre la compréhension du contexte et de la consigne, la capacité d'utiliser la formule $n/P = 140$ qui donne un rapport approximatif entre le nombre de pas par minute et la longueur des pas en mètres. Il s'agit ensuite de résoudre l'équation $P = 70/140$. Moins de la moitié des élèves (41%) sait résoudre cette équation. Si on leur ajoute les 16% qui substituent correctement les nombres dans la formule, mais se trompent dans les calculs, on peut dire que presque deux tiers des élèves sont capables de reconnaître et d'utiliser une formule à bon escient.

La question 2 est plus complexe et requiert plusieurs étapes. La formule $n/P = 140$ doit être transformée et l'équation résolue pour trouver la valeur du nombre de pas par minute. Il s'agit ensuite de se référer à une autre formule, non donnée dans la consigne, celle de la vitesse de marche exprimée en mètres par minute ($v = n \cdot P = (140 \cdot P) \cdot P = 140 \cdot P^2$ [m/min]). Il faut ensuite opérer la conversion afin de trouver la vitesse en kilomètres par heure. 12% des élèves seulement sont parvenus à la réponse attendue, 10% ont à peu près trouvé la démarche mais se sont égarés dans les transformations ou conversions, et encore 19% ont résolu la première équation puis n'ont plus su comment continuer.

Environ un élève sur deux a des connaissances concernant les fonctions, et sait résoudre des problèmes simples, proches de ceux qu'on trouve dans la plupart des manuels pour exercer le recours à une formule et la résolution de l'équation en question. Mais un nombre encore plus faible d'élèves possède les compétences nécessaires pour résoudre des situations plus complexes dans le champ des fonctions.

De façon générale, les résultats montrent bien que peu d'élèves parmi ceux qui ont acquis les notions mathématiques sont capables d'en faire des instruments de réflexion et d'argumentation, ou d'utiliser leurs connaissances pour en construire de nouvelles. L'analyse des résultats fait ressortir qu'ils savent comprendre une formule et l'utiliser, mais qu'ils éprouvent de la difficulté, voire de l'incapacité à la transformer ou, plus encore, à en produire une nouvelle.

Quantité

Notions et résultats généraux

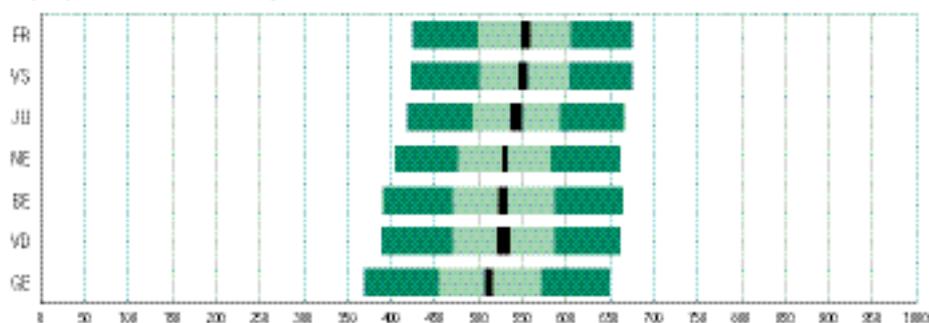
Par *Quantité*, PISA entend tout ce qui touche à l'arithmétique, avec un accent sur la numération, la quantification, la mesure et au sens que donnent les élèves au nombre et aux opérations. Plusieurs problèmes concernent aussi la proportionnalité.

Les questions de ce sous-domaine supposent des connaissances proches de celles qui sont attendues par les plans d'études cantonaux et qui font déjà, pour certaines d'entre elles, l'objet d'activités à l'école primaire.

Comparaisons intercantionales

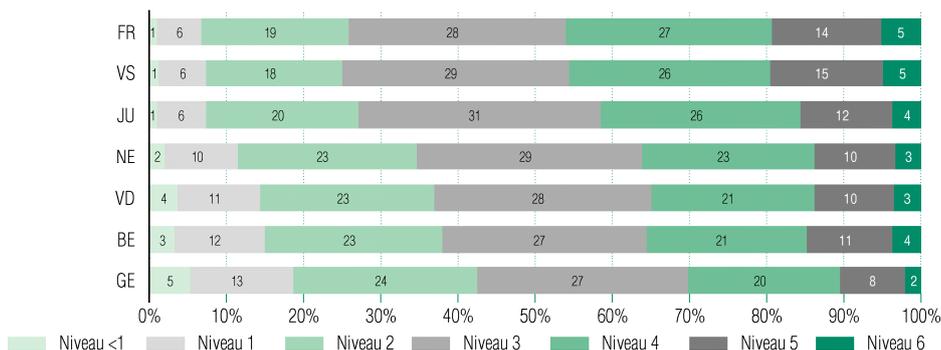
Le graphique 5.7 permet de regrouper les cantons en trois groupes (FR-VS-JU, NE-BE-VD, GE) comme pour les autres sous-domaines.

Graphique 5.7 Résultats moyens dans le sous-domaine *Quantité*



Pour les niveaux, il n’y a pas de surprise non plus, le classement des cantons reste le même (graphique 5.8).

Graphique 5.8 Répartition par niveaux de compétences dans le sous-domaine *Quantité*



Compétences et difficultés

Examinons les compétences des élèves dans le sous-domaine *Quantité*. Ces compétences relèvent principalement de savoirs arithmétiques.

Numération

D’une façon générale, les problèmes relatifs à la numération sont assez bien réussis. Il faut néanmoins signaler qu’en fin de 9^e, quelque 20% des élèves ne savent pas décomposer additivement ou multiplicativement des nombres de l’ordre de quelques centaines et ce pourcentage augmente encore lorsque les nombres atteignent les milliers. Mais c’est déjà le nombre lui-même avec son écriture que les élèves maîtrisent mal. Ils savent utiliser le nombre comme «outil» ou «ingrédient» de calcul mais n’en ont pas une connaissance suffisante en tant qu’«objet». Par exemple, seuls 27% des élèves sont capables de trouver le nombre exact de fois qu’apparaît un des dix chiffres dans la suite numérique de 1 à 100.

Malgré l’effort considérable mis sur la construction du nombre et du système décimal à travers tous les degrés de l’école primaire, il reste une proportion considérable d’élèves qui ne maîtrise pas ces notions même lorsqu’il s’agit de nombres relativement petits.

Opérations arithmétiques

Les problèmes additifs et ceux qui nécessitent une multiplication simple (ou son inverse) atteignent un bon taux de réussite. Entre 70% et 90% des élèves, suivant les questions, savent choisir les opérations arithmétiques qui conviennent, sont capables de les combiner et de les résoudre.

Toutefois, lorsqu'il s'agit de la notion de produit cartésien et de combinatoire, on observe une chute considérable du taux de réussite.

Par exemple, lorsqu'on peut ajouter deux ingrédients supplémentaires à une pizza de base, et que le choix est possible entre quatre ingrédients, trouver le nombre de compositions différentes n'est réussi que par 59% des élèves. Ou bien, quand on dispose de trois types de planches différents, de deux jeux de roulettes différents, de deux jeux d'accessoires différents et d'un seul choix possible pour le jeu d'axes, seuls 53% des élèves de 9^e savent trouver qu'il est possible de monter 12 planches à roulettes différentes.

Proportionnalité

En ce qui concerne la proportionnalité, les problèmes sont bien réussis quand ils ressemblent à ceux dont les élèves sont coutumiers. Le taux de réussite est moins élevé quand il s'agit de raisonner à propos de cette notion. Voici l'exemple du *Taux de change*:

Taux de change

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

Question 1

Mei-Ling a appris que le taux de change entre le dollar de Singapour et le rand sud-africain est de : 1 SGD = 4,2 ZAR.

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

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

Question 2

Lorsque Mei-Ling rentre à Singapour après 3 mois, il lui reste 3 900 ZAR. Elle les reconvertit en dollars de Singapour, constatant que le taux de change a évolué et est à présent de : 1 SGD = 4,0 ZAR.

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

Question 3

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

Est-il plus avantageux pour Mei-Ling que le taux de change soit de 4,0 ZAR au lieu de 4,2 ZAR lorsqu'elle reconvertit ses rands sud-africains en dollars de Singapour ?
Donnez une explication à l'appui de votre réponse.

La première question est réussie par 89% des élèves, la seconde par 87%. La troisième n'a plus qu'un taux de réussite de 56%. Cette chute s'explique par le fait que la réponse doit être expliquée. Dans *Quantité* comme dans les quatre autres sous-domaines, expliquer ou justifier sa réponse n'est pas à la portée d'un grand nombre d'élèves. Ceux d'entre eux qui trouvent la réponse correcte au problème *Taux de change*, mais ne parviennent pas – ou incomplètement – à l'expliquer sont 33%, ils ont bénéficié d'un crédit partiel.

En résumé, la proportionnalité est acquise par la plupart des élèves mais, pour la majorité d'entre eux, elle ne constitue pas un savoir disponible pour résoudre des problèmes nouveaux.

Problèmes arithmétiques

La meilleure façon de savoir si les notions sont acquises et disponibles, c'est-à-dire si les savoirs constituent des compétences, est d'évaluer la capacité des élèves à résoudre un problème. L'observation des élèves dans leur approche du problème, leurs démarches et leurs erreurs permet de se faire une idée de leurs principales difficultés. Les résultats obtenus aux épreuves PISA et leur analyse permettent de mettre en évidence que, contrairement à l'idée qu'on se fait généralement, ce sont moins les algorithmes qui sont cause de difficulté que l'absence de sens donné aux opérations, la construction insuffisante du nombre et du système décimal (numération de position) et l'incapacité à se faire une représentation des problèmes.

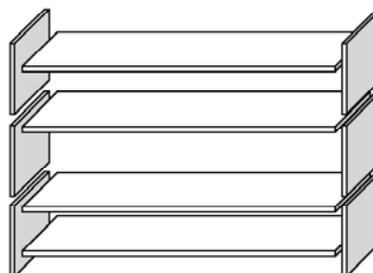
Dès les premiers degrés de l'école primaire jusqu'en 9^e, les élèves en difficulté, 20% à 30% de la population scolaire, sont ceux qui, face à un problème, cherchent dans l'énoncé quelques repères, le plus souvent des nombres, puis leur appliquent systématiquement une opération arithmétique.

Le problème *Etagères* illustre bien ce propos :

Etagères

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

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



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

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

30% des élèves ne réussissent pas ce problème arithmétique. Parmi ceux-ci, 9% ont une démarche correcte mais répondent que le menuisier peut fabriquer 6 étagères au lieu de 5.

Beaucoup d'autres additionnent en vrac tous les matériaux du stock puis divisent le résultat obtenu par le nombre de matériaux nécessaire pour construire une étagère. Seuls les nombres apparaissant dans le problème sont pris en compte indépendamment du problème lui-même.

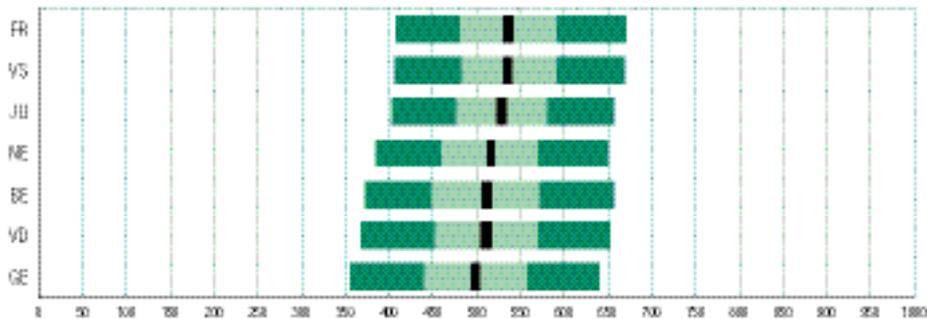
Incertitude

Comparaisons intercantionales

C'est dans le sous-domaine *Incertitude* que les élèves suisses romands sont les moins performants. Leurs connaissances en probabilités et en statistique sont donc moins étendues qu'elles ne le sont en arithmétique ou en géométrie. Vu le peu d'importance qu'accordent les plans d'études romands à ce champ des mathématiques, ce résultat n'est pas très étonnant.

D'un canton à l'autre, les performances moyennes diffèrent. Le classement des cantons est le même qu'à l'échelle mathématique combinée (graphique 5.9).

Graphique 5.9 Résultats moyens dans le sous-domaine *Incertitude*

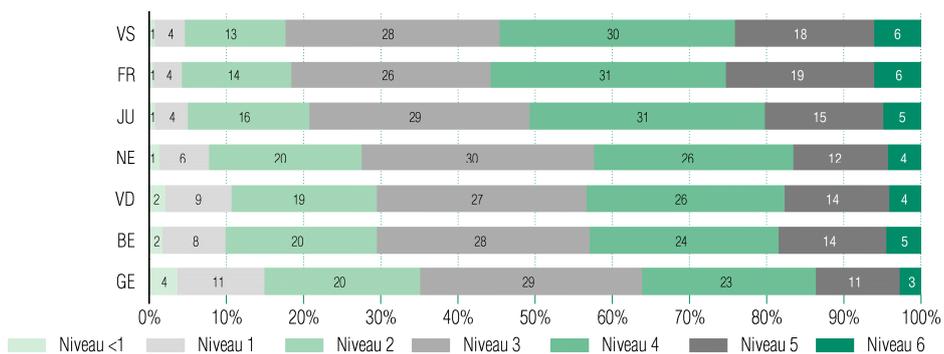


A la lumière des performances obtenues dans le sous-domaine *Incertitude*, les cantons peuvent se répartir en trois groupes de force décroissante. Dans le groupe de tête se trouvent les cantons de Fribourg, du Valais et du Jura; dans le groupe intermédiaire se trouvent ceux de Neuchâtel, de Berne et de Vaud; et finalement, seul, dans le groupe de queue, se trouve Genève.

Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, six niveaux de compétences ont été définis pour les mathématiques et chacun de leurs quatre sous-domaines.

Le graphique 5.10 présente la distribution des élèves des différents cantons romands selon les six niveaux de compétences de l'échelle *Incertitude*.

Graphique 5.10 Répartition par niveaux de compétences dans le sous-domaine *Incertitude*



Dans les cantons les plus forts (VS, FR et JU), la proportion des élèves ayant un niveau supérieur ou égal à 3 dépasse 70%. Dans les cantons du groupe intermédiaire (NE, VD et BE), cette proportion est comprise entre 60% et 70%. A Genève, seul canton du groupe de queue, cette proportion est inférieure à 60%.

Description fine des compétences

Malgré la description détaillée que nous avons proposée des niveaux de compétences (voir p.113), il est difficile de se faire une idée très claire de ce que savent véritablement faire les élèves à chaque niveau de compétences de l'échelle du sous-domaine *Incertitude*. Nous aimerions combler ce manque. Pour ce faire nous décrirons brièvement les problèmes que savent résoudre les élèves de chaque niveau.

Rappelons que dans le cadre de l'enquête PISA les échelles de compétences sont construites selon la théorie de la réponse à l'item. Le modèle mathématique utilisé permet de positionner sur une même échelle continue la difficulté des items et l'aptitude des élèves. Selon ce modèle, tout élève a une probabilité supérieure à une demie de répondre correctement aux items dont la difficulté est inférieure à son aptitude. Les élèves peuvent naturellement être regroupés par niveaux en fonction de leurs compétences. Ce modèle est hiérarchique. Ainsi les élèves du niveau 2 sont capables de résoudre correctement tous les problèmes que savent résoudre les élèves du niveau 1 mais aussi un certain nombre de problèmes un peu plus difficiles; les élèves du niveau 3 à leur tour sont capables de résoudre correctement tous les problèmes que savent résoudre les élèves du niveau 2 ainsi que d'autres problèmes plus difficiles, et ainsi de suite jusqu'au niveau le plus élevé.

L'échelle *Incertitude* a été construite à partir des réponses des élèves à une trentaine d'items. Ces items recouvrent principalement quatre champs notionnels. Les deux premiers relèvent de la statistique descriptive. Il s'agit, d'une part, de représentation graphique et, d'autre part, de résumés ou d'indicateurs numériques. Le troisième se réfère explicitement à la théorie des probabilités. Le quatrième, finalement, relève de la statistique inférentielle. Examinons plus en détail ces quatre champs.

Lecture et interprétation d'un graphique

Pour chaque champ, nous procéderons de la même manière. Dans un premier temps, nous définirons les compétences évaluées puis, dans un second temps, nous leur associerons une difficulté par l'entremise d'un niveau.

Dans le premier champ *Lecture et interprétation d'un graphique*, nous avons identifié quatre types de compétences. La première consiste à lire les informations contenues dans un graphique. La deuxième consiste à tirer des informations de graphiques et être capable de combiner ces dernières. La troisième consiste à choisir une représentation adéquate. La quatrième, quant à elle, consiste à savoir utiliser correctement les informations présentées dans un graphique malgré son allure trompeuse.

Pour établir l'ordre d'émergence des compétences, nous allons simplement voir quels sont les groupes d'élèves capables de résoudre les problèmes impliquant leur maîtrise. Nous allons donc estimer la probabilité de réussite de chaque groupe d'élèves à chaque problème. Cette probabilité peut être significativement inférieure à une demie, elle peut ne pas être significativement différente d'une demie ou elle peut être significativement supérieure à une demie.

Dans le premier cas, nous concluons que la compétence nécessaire à la résolution du problème n'est pas acquise; dans le deuxième cas, nous concluons que la compétence est sur le point d'être acquise et dans le troisième, nous concluons que la compétence est acquise.

L'habillage d'un problème peut avoir un impact sur sa difficulté. Il est donc possible que deux problèmes nécessitant pour être résolus les mêmes compétences ne soient pas réussis par les mêmes groupes d'élèves. Dans une telle situation, nous déclarerons qu'un groupe d'élèves possède une certaine compétence, s'ils résolvent la majorité des problèmes qui nécessitent la maîtrise de cette compétence.

Le tableau 5.1 présente les résultats de nos analyses.

Tableau 5.1 *Lecture et interprétation d'un graphique: compétences et difficulté*

Compétence	Niveau des élèves						
	<1	1	2	3	4	5	6
Lire un graphique	-	+	+	+	+	+	+
Lire un graphique et combiner des informations	-	-	-	+	+	+	+
Choisir un mode de représentation adéquat	-	-	-	0	+	+	+
Ne pas se faire tromper par un graphique	-	-	-	-	-	-	+

- signifie que la compétence n'est pas acquise;
 0 signifie que la compétence est sur le point d'être acquise,
 + signifie que la compétence est acquise.

Nous définirons la difficulté d'une compétence par le niveau le plus bas auquel elle est acquise. *Lire un graphique* est ainsi une compétence de difficulté 1, *Lire un graphique et combiner des informations* est une compétence de difficulté 3, *Choisir un mode de représentation adéquat* est une compétence de difficulté 4 et *Ne pas se faire leurrer par un graphique* une compétence de difficulté 6.

Description numérique d'une variable statistique

Le deuxième champ notionnel investigué est celui des indicateurs de position et, de façon plus anecdotique, de dispersion. Dans ce champ, nous avons répertorié quatre compétences majeures.

La première consiste à savoir donner une définition précise de la moyenne.

Les élèves qui possèdent la deuxième compétence savent qu'il existe d'autres indicateurs de tendance centrale et connaissent les caractéristiques spécifiques de la moyenne. Ils savent par exemple que la moyenne n'est pas la médiane et qu'il n'y a pas forcément le même nombre d'observations de part et d'autre de la moyenne. Ils savent aussi que la moyenne d'une distribution n'est pas nécessairement son mode, c'est-à-dire que la moyenne n'est pas toujours la valeur la plus fréquente. Ils savent aussi que les observations ne se distribuent pas forcément de manière symétrique autour de la moyenne.

La troisième compétence est plus opératoire. Les élèves qui possèdent cette compétence sont capables de recourir à la définition de la moyenne et de l'adapter à une nouvelle situation. Ils sont par exemple capables de résoudre le problème intitulé *Contrôles de sciences*. Ils savent également calculer une moyenne pondérée.

Contrôle de sciences

A l'école de Mei-Lin, son professeur de sciences fait passer des contrôles qui sont notés sur 100. Mei-Lin a obtenu une moyenne de 60 points pour ses quatre premiers contrôles de sciences. Pour son cinquième contrôle, elle a une note de 80 points.

Quelle sera la moyenne des notes de Mei-Lin en sciences après les cinq contrôles ?

Les élèves qui possèdent la quatrième compétence comprennent comment la position de la moyenne peut être influencée par des observations extrêmes, ils savent aussi comment s'articulent et se complètent les notions de tendance centrale et de dispersion.

Voyons quels sont les groupes d'élèves qui détiennent chacune de ces compétences (tableau 5.2).

Tableau 5.2 Description numérique d'une variable statistique: compétences et difficulté

Compétence	Niveau des élèves						
	<1	1	2	3	4	5	6
Connaître les propriétés de la moyenne	-	-	+	+	+	+	+
Définir la moyenne	-	-	0	+	+	+	+
Manipuler la notion de moyenne	-	-	-	-	+	+	+
Articuler les notions de tendance centrale et de dispersion	-	-	-	-	0	+	+

- signifie que la compétence n'est pas acquise.
 0 signifie que la compétence est sur le point d'être acquise.
 + signifie que la compétence est acquise.

Ainsi *Connaître les propriétés de la moyenne* est une compétence de difficulté 2, *Définir la moyenne* est une compétence de difficulté 3, *Manipuler la notion de moyenne* une compétence de difficulté 4 et finalement *Articuler les notions de tendance centrale et de dispersion* une compétence de difficulté 5.

Rudiments de probabilités

Dans ce champ, les questions posées aux élèves pour évaluer leurs compétences relèvent essentiellement de savoirs déclaratifs. Nous avons repéré quatre types de connaissances déclaratives.

La première est l'acceptation du *principe de raison insuffisante*. Ce principe, appelé aussi *principe d'indifférence*, stipule que faute d'indice en faveur de l'une ou l'autre des issues mutuellement exclusives et conjointement exhaustives d'un tirage aléatoire, il faut attribuer à chacune la même probabilité.

La deuxième porte sur la compréhension de la notion d'indépendance. Les élèves qui maîtrisent cette connaissance savent que lorsque deux événements sont indépendants, la connaissance de l'un ne change pas les « chances » de réalisation de l'autre.

La troisième porte sur l'interprétation à donner à la notion de probabilité. Les élèves qui savent interpréter un énoncé probabiliste sont capables de résoudre correctement le problème intitulé *Tremblement de terre*.

La quatrième et dernière est la connaissance de la définition classique de la probabilité, héritée des jeux de hasard. Cette définition stipule que la probabilité d'un événement se calcule en divisant le nombre de cas favorables à sa réalisation par le nombre de cas possibles.

Tremblement de terre

On a diffusé un documentaire sur les tremblements de terre et la fréquence à laquelle ils se produisent. Ce reportage comprenait un débat sur la prévisibilité des tremblements de terre.

Un géologue a affirmé : «Au cours des vingt prochaines années, la probabilité qu'un tremblement de terre se produise à Zedville est de deux sur trois.»

Parmi les propositions suivantes, laquelle exprime le mieux *ce que veut dire ce géologue* ?

- A Puisque $\frac{2}{3} \cdot 20 = 13.3$, il y aura donc un tremblement de terre à Zedville dans 13 à 14 ans à partir de maintenant.
- B $\frac{2}{3}$ est supérieur à $\frac{1}{2}$, on peut donc être certain qu'il y aura un tremblement de terre à Zedville au cours des 20 prochaines années.
- C La probabilité d'avoir un tremblement de terre à Zedville dans les vingt prochaines années est plus forte que la probabilité de ne pas en avoir.
- D On ne peut pas dire ce qui se passera, car personne ne peut être certain du moment où un tremblement de terre se produit.

Le tableau 5.3 indique quels sont les élèves qui possèdent les connaissances que nous venons d'énumérer.

Tableau 5.3 Notions de probabilités: compétences et difficulté

Compétence	Niveau des élèves						
	<1	1	2	3	4	5	6
Accepter le principe d'indifférence	+	+	+	+	+	+	+
Maîtriser la notion d'indépendance	-	+	+	+	+	+	+
Interpréter la probabilité	-	-	-	-	+	+	+
Connaître et savoir utiliser la définition classique de la probabilité	-	-	-	-	+	+	+

- signifie que la compétence n'est pas acquise.
 0 signifie que la compétence est sur le point d'être acquise.
 + signifie que la compétence est acquise.

Inférence inductive

Le dernier champ notionnel abordé très succinctement est celui de l'inférence statistique.

Les questions posées aux élèves permettent de savoir s'ils sont capables, d'une part, d'estimer la moyenne d'une population à partir de l'observation d'un échantillon et, d'autre part, s'ils connaissent les paramètres qui influencent la qualité d'un sondage.

Ces deux compétences sont de difficulté 5 et 4 respectivement (tableau 5.4).

Tableau 5.4 Estimation statistique: compétences et difficulté

Compétence	Niveau des élèves						
	<1	1	2	3	4	5	6
Estimer une espérance à partir d'un échantillon	-	-	-	-	-	+	+
Savoir quels sont les paramètres qui influencent la précision d'une estimation	-	-	-	-	+	+	+

- signifie que la compétence n'est pas acquise.
 + signifie que la compétence est acquise.

Bilan

Le tableau 5.5 rassemble les résultats partiels que nous venons de présenter concernant les compétences que possèdent les élèves dans le sous-domaine *Incertitude*.

Tableau 5.5 Compétences évaluées dans le sous-domaine *Incertitude* classées selon leur difficulté

Difficulté des compétences	Compétence	Niveau des élèves
6	Ne pas se faire leurrer par un graphique	6
5	Articuler les notions de tendance centrale et de dispersion	5
	Estimer une espérance à partir d'un échantillon	
4	Choisir un mode de représentation graphique	4
	Manipuler la notion de moyenne	
	Interpréter la probabilité	
	Connaître et savoir utiliser la définition classique de la probabilité	
3	Savoir quels sont les paramètres qui influencent la précision d'une estimation	3
	Lire un graphique et combiner des informations	
2	Définir la moyenne	2
1	Connaître les propriétés de la moyenne	1
	Lire un graphique	
0	Maîtriser la notion d'indépendance	<1
	Accepter le principe d'indifférence	

Comme le montrent nos analyses, les compétences évaluées dans le sous-domaine *Incertitude* sont très liées à des savoirs institués et ne peuvent être acquises que très difficilement sans avoir été enseignées. Étant donné la place relativement restreinte qu'occupe l'analyse des données et les probabilités dans l'enseignement des mathématiques en Suisse romande, il aurait été surprenant que les élèves fassent beaucoup mieux. Il est déjà remarquable que plus d'un tiers d'entre eux se situe au moins au niveau 4 et possède ainsi la quasi totalité des compétences évaluées dans le domaine.

Comparativement à la Suisse romande, les pays anglo-saxons accordent, déjà à l'école obligatoire, beaucoup plus d'importance à la statistique et aux probabilités mais, comme l'expliquait récemment Goodall (2004) dans l'éditorial du journal *Teaching Statistics*, cela se fait au détriment d'autres branches des mathématiques et certains le déplorent !

6. Les résultats des élèves en lecture, sciences et résolution de problèmes

Les compétences en lecture (littératie)

Anne Soussi

Anne-Marie Broi

Martine Wirthner

En 2000, la lecture ou plus précisément la littératie était le domaine principal de l'enquête PISA. En 2003, les mathématiques constituent le domaine prioritaire, et la littératie passe alors au second rang, avec la culture scientifique. Toutefois, un certain nombre de caractéristiques de l'instrument utilisé en 2000 dans ce domaine subsistent.

Dans cette enquête, la compétence en littératie se définit comme la capacité des élèves à utiliser de l'information écrite dans les situations qu'ils rencontrent à l'école ou dans leur vie quotidienne: «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 » (OCDE 2000, p. 24). Il s'agit donc d'une compétence complexe qui dépasse le cadre scolaire et concerne l'écrit dans un sens large.

Le cadre conceptuel prend en compte plusieurs dimensions telles que le processus de lecture, c'est-à-dire le but visé quand on lit ou traite de l'écrit, le format du matériel utilisé et le contexte ou situation de lecture.

La première dimension, le processus de lecture, comprend trois éléments qui donnaient lieu en 2000 à trois sous-échelles de la littératie : *retrouver l'information*, *développer une interprétation* et *réfléchir et évaluer les textes*. *Retrouver une information* consiste à localiser des éléments d'information simples ou multiples dans un texte. *Développer une interprétation* nécessite de construire la signification d'un texte et de faire des inférences à partir d'informations écrites. Enfin, *réfléchir et évaluer les textes* vise à mettre en relation des informations écrites avec ses propres connaissances, idées et expériences. Dans l'enquête 2003, le nombre d'items étant nettement plus faible, il existe seulement une échelle générale de la littératie qui combine ces trois aspects.

La deuxième dimension, le format du matériel, comprend d'une part des textes continus qui se composent de phrases et sont organisés en paragraphes (textes narratifs, argumentatifs, informatifs, descriptifs ou injonctifs) et des textes non continus d'autre part, qui requièrent une approche différente de la lecture comprenant les formulaires, tableaux, diagrammes et graphiques, schémas, horaires, cartes géographiques, etc.

Enfin, la troisième dimension, à savoir la situation ou le contexte, prend en compte l'intention visée par l'auteur du texte, mais aussi la relation avec d'autres personnes implicitement ou explicitement associées au texte, ainsi que le contenu général. Différentes situations ont ainsi été considérées dans l'enquête : les textes à usage privé, public, professionnel et scolaire.

Le matériel de l'enquête initiale comportait 141 items. En 2003, les concepteurs ont pris en compte un sous-ensemble de tâches (29 items), sélectionnés de manière représentative au niveau des différentes dimensions du cadre conceptuel³¹. Par ailleurs, ces tâches se répartissent selon différents types de questions, impliquant une réponse plus ou moins fermée : à choix multiples classiques ou complexes, à réponse construite fermée, et ouvertes.

En 2000, les scores des élèves étaient exprimés sur une échelle dont la moyenne était de 500 points et l'écart-type de 100, en fonction de la moyenne des pays de l'OCDE ayant participé à l'enquête (32 pays dont 27 de l'OCDE). En 2003, vu qu'un nombre plus important de pays ont participé à l'enquête (41 pays dont 29 de l'OCDE) – ce qui signifie une plus grande hétérogénéité des résultats –, la moyenne calculée a passé à 494, pour un écart-type identique de 100.

Comme en 2000, on a attribué aux élèves des niveaux de compétences basés sur leurs scores et correspondant à la difficulté de la tâche. Cinq niveaux ont été définis : le niveau 5 correspond à un score supérieur à 625 et à l'autre extrême, le niveau 1 correspond à un score compris entre 335 à 407 points. Se situer à un niveau particulier signifie non seulement être capable de réussir des tâches de ce niveau de difficultés mais aussi des tâches de niveaux inférieurs. En 2000, un niveau supplémentaire avait été défini, certains élèves (ceci dans tous les pays) n'atteignant pas le niveau 1. Il s'agit d'élèves qui ne sont pas dénués de capacités en compréhension de l'écrit, mais qui ont un niveau insuffisant pour parvenir à traiter correctement l'information écrite. En 2003, ce niveau a été maintenu.

³¹ Pour en savoir plus sur le matériel et le cadre conceptuel de PISA 2003, on peut se reporter à la publication *Cadre d'évaluation de PISA 2003 - Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, sciences et résolution de problèmes*, Paris OCDE, 2003.

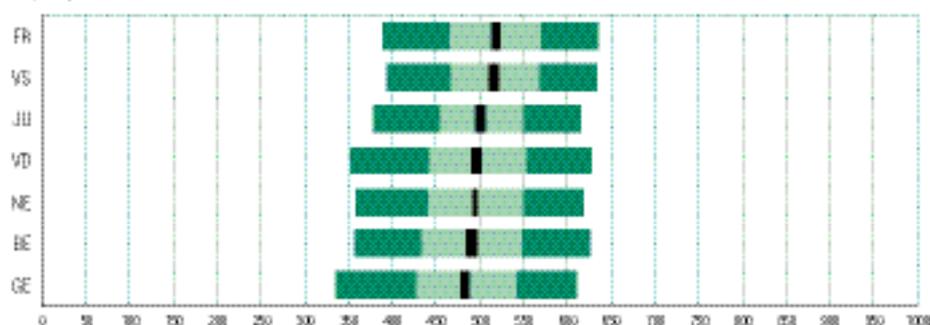
Le niveau de compétences le plus élevé suppose de réussir des tâches de lecture complexes telles que gérer de l'information difficile à retrouver dans des textes non familiers, faire preuve d'une compréhension fine en déduisant l'information pertinente par rapport à la tâche, être capable d'évaluer de manière critique et d'élaborer des hypothèses, ou encore faire appel à des connaissances spécifiques et développer des concepts contraires aux attentes. A l'autre extrême, les élèves de niveau 1 réussissent surtout les tâches consistant à repérer un élément simple, identifier le thème principal d'un texte ou effectuer une connexion simple avec des connaissances de tous les jours.

Compétences dans les cantons

Comme en 2000, la Suisse a prélevé, en plus de l'échantillon international d'élèves de 15 ans, des échantillons cantonaux d'élèves de 9^e année afin de mettre en évidence les compétences des élèves à la fin de l'école obligatoire. Aux six cantons romands ayant participé à l'enquête en 2000, s'est adjointe la partie francophone du canton de Berne.

La Suisse romande obtient des résultats légèrement au-dessus de la moyenne fixée en 2003 à 494 avec des scores moyens de 499 points. Deux cantons se détachent sensiblement des autres: Fribourg et le Valais (respectivement 519 et 517 points). A l'autre extrême, on trouve les cantons de Genève et de Berne (respectivement 484 et 491 points). Les différences de scores ne sont toutefois pas très importantes: entre les cantons aux performances les plus élevées et ceux aux performances plus médiocres, l'écart n'est que de 35 points, ce qui est inférieur à la moitié d'un écart-type. Les élèves genevois obtiennent un score légèrement au-dessous de la moyenne. Par ailleurs, c'est à Genève et dans le canton de Vaud que les écarts entre élèves sont les plus importants et dans les deux cantons aux résultats les meilleurs qu'ils sont les plus faibles.

Graphique 6.1 Résultats des élèves dans les différents cantons

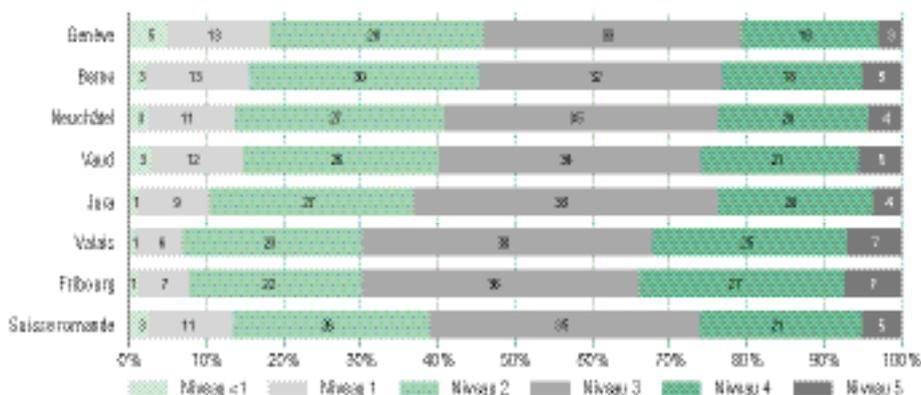


Si l'on considère les cantons du point de vue des niveaux de compétences (allant d'un niveau inférieur à 1 au niveau 5 le plus élevé), on peut mettre en évidence plusieurs éléments :

- dans tous les cantons, il y a des élèves avec des compétences élevées en littératie (niveaux 4 et 5), variant de 21% à Genève à 32% en Valais et 34% à Fribourg (avec une moyenne romande à 26%);

- mais aussi dans tous les cantons, une proportion non négligeable d'élèves ont un niveau de compétences relativement faible, c'est-à-dire un niveau inférieur au niveau 2, allant de 8% pour Fribourg et le Valais à 18% pour Genève (en moyenne pour la Suisse romande 14%). Soulignons qu'il s'agit d'un niveau insuffisant pour profiter au mieux de la scolarité, étant donné l'importance de la littératie dans l'ensemble des disciplines. Quel que soit le système scolaire, on trouve donc des élèves que l'on peut considérer comme des lecteurs précaires ou en difficulté.

Graphique 6.2 Répartition des élèves dans les différents niveaux de compétences par canton



Compétences en fonction de variables contextuelles

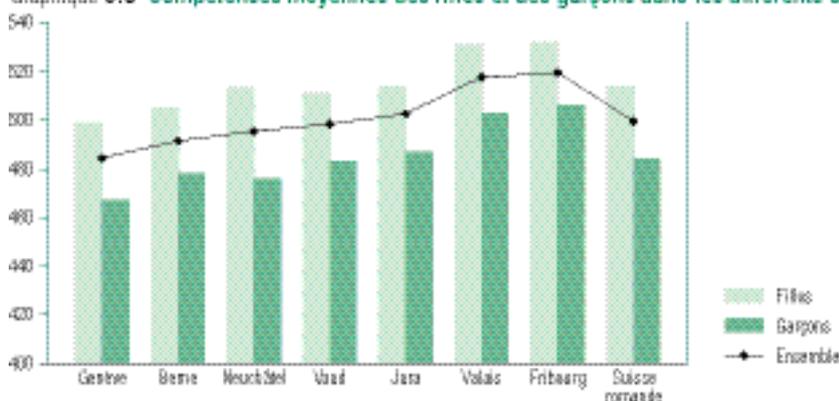
En 2000, on avait pu constater que les résultats variaient en fonction d'un certain nombre de variables socio-démographiques telles que le genre, la langue parlée à la maison, le lieu de naissance, le niveau socio-économique, ou structurelles comme l'appartenance à telle ou telle filière scolaire. On peut bien évidemment faire les mêmes constats en 2003. Toutes ces variables ont une influence non négligeable.

Le genre

Ainsi, les compétences en littératie ne sont pas les mêmes chez les filles que chez les garçons. Les filles obtiennent de meilleurs résultats que leurs camarades et ce, dans tous les cantons. Les différences sont toutefois variables d'un canton à l'autre: elles varient de 26 à 37 points. A Neuchâtel et Genève, elles sont par exemple plus importantes (respectivement 37 et 32 points) qu'à Fribourg ou en Valais. Par ailleurs, les filles genevoises obtiennent en moyenne des résultats inférieurs aux garçons des deux meilleurs cantons.

Les écarts de scores entre filles et garçons sont bien sûr liés à d'autres facteurs, notamment l'appartenance à certaines filières. Ainsi, dans les filières les moins exigeantes, la proportion de garçons est souvent plus importante que celle des filles alors que l'on observe l'inverse dans les filières les plus exigeantes.

Graphique 6.3 Compétences moyennes des filles et des garçons dans les différents cantons

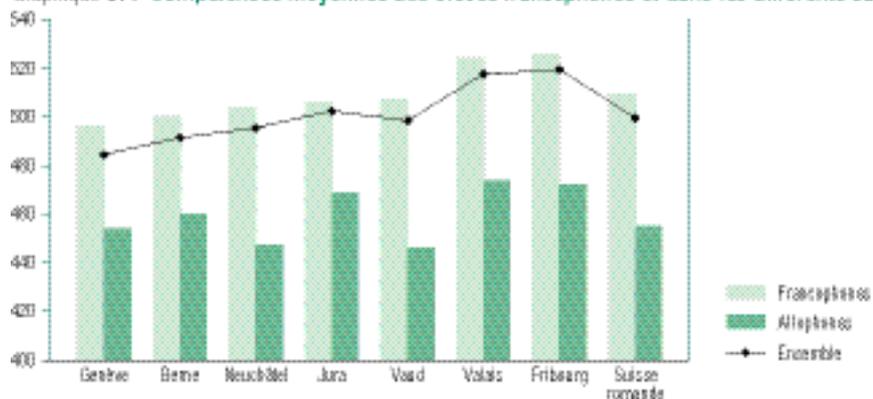


La langue parlée à la maison et le lieu de naissance

Il s'agit bien entendu d'un élément important quand on parle de littératie. C'est probablement le domaine où la maîtrise de la langue peut avoir la plus grande influence. Les différences entre élèves parlant le français à la maison et ceux parlant une autre langue sont relativement élevées.

Dans tous les cantons, les élèves francophones obtiennent des résultats supérieurs à ceux des allophones. Ces écarts sont supérieurs à un écart-type dans plusieurs cantons, ceux de Vaud (61 points), de Neuchâtel (57 points) et même de Fribourg (54 points). C'est au Jura que les différences entre les deux sous-populations sont les plus faibles (37 points). Il est intéressant de constater que les différences entre les deux groupes en fonction de la langue parlée à la maison sont plutôt moyennes à Genève (42 points).

Graphique 6.4 Compétences moyennes des élèves francophones et dans les différents cantons



Par ailleurs, si les élèves genevois ont des résultats moins bons que ceux observés dans d'autres cantons, les élèves francophones obtiennent toujours des meilleurs scores que les élèves allophones provenant des meilleurs cantons comme Fribourg ou le Valais. De plus, les différences entre élèves francophones des sept cantons romands sont plus élevées (30 points entre Genève et Fribourg ou le Valais) que celles entre élèves allophones (27 points entre Neuchâtel et Fribourg, 20 points entre Genève et Fribourg). On relèvera par ailleurs que pour les élèves allophones, Genève n'obtient pas les plus mauvais résultats.

On peut faire le même type de constats pour le lieu de naissance, dimension qui n'est pas sans lien avec la langue parlée à la maison. Les élèves nés en Suisse ont de meilleurs résultats que leurs camarades qui ne le sont pas. Les différences entre les deux groupes d'élèves sont variables d'un canton à l'autre (variant de près de 60 points à Fribourg à 30 points au Jura).

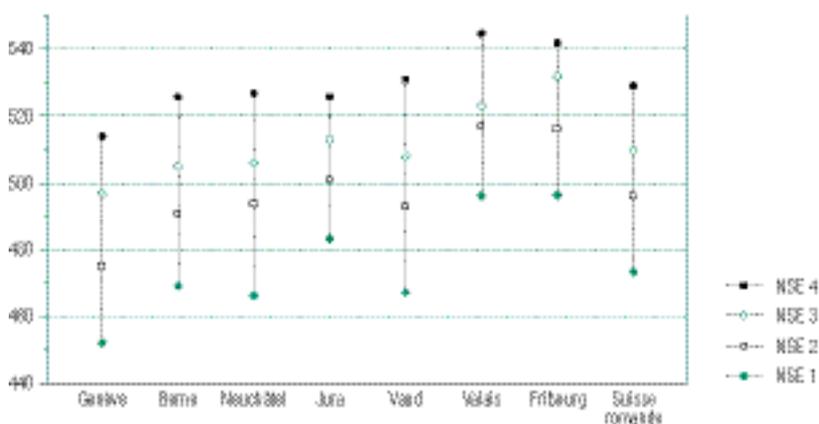
Les écarts entre élèves natifs des cantons du Valais ou de Fribourg par rapport à ceux de Genève et de Berne, dont les résultats sont les plus faibles, sont un peu moins importants qu'entre sujets francophones (respectivement 22 et 27 points). A l'intérieur du groupe des élèves non-natifs, on retrouve le même type d'écarts qu'entre élèves allophones.

Le niveau socio-économique

La plupart des études montrent l'influence du niveau socio-économique sur les résultats scolaires et les compétences en littératie, en particulier. On retrouve bien évidemment ce phénomène dans les résultats en littératie. Cette variable est certainement très importante dans la littératie car elle est fortement liée au

revenu, à la formation des parents et au rapport à l'écrit à l'intérieur de la famille. La construction des compétences en littératie dépend fortement non seulement du vocabulaire de départ lié au niveau d'études des parents mais aussi du contact avec l'écrit (notamment le nombre et le type de livres dans la bibliothèque familiale peuvent être considérés comme des indicateurs de ce rapport à l'écrit familial). Dans tous les cantons, les compétences augmentent en fonction du niveau social (du 1^{er} quartile au 4^e). Il n'a toutefois pas le même poids dans les différents cantons. Les différences de compétences entre les élèves du 1^{er} et du 4^e quartile sont nettement plus marquées à Genève (62 points, c'est-à-dire plus d'un demi écart-type) qu'au Jura ou à Fribourg (respectivement 43 points et 46 points). Si l'on regarde les corrélations entre compétences en littératie et niveau socio-économique, c'est à Genève que cette corrélation est la plus élevée (0.30) et à Fribourg et au Jura qu'elle est la moins importante (0.22 environ). En ne prenant en compte que cette variable, on pourrait dire que l'école corrige mieux les inégalités dans ces deux cantons qu'à Genève. Toutefois, la plupart des dimensions (genre, langue parlée à la maison, lieu de naissance, niveau socio-économique et appartenance à une filière) sont imbriquées. Leur poids respectif est variable d'un canton à l'autre.

Graphique 6.5 Compétences en littératie en fonction du niveau socio-économique (NSE) dans les cantons



Types de filières

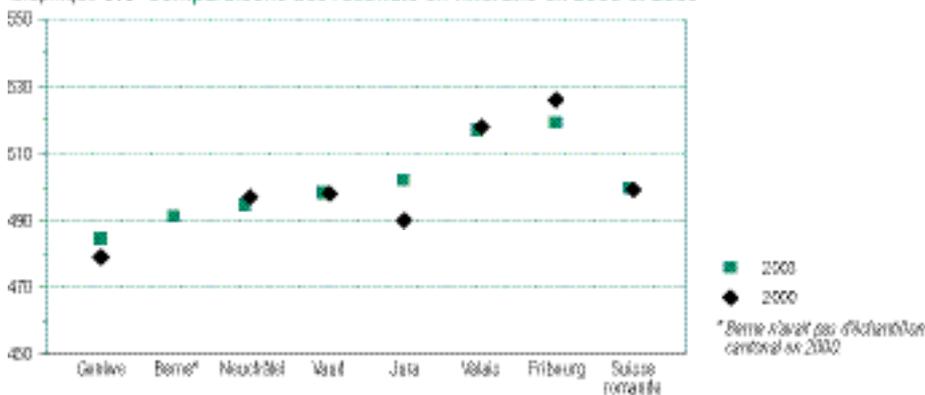
L'appartenance à une filière et les compétences en littératie ont forcément un lien étant donné que le français, la lecture en particulier, font partie des disciplines de passage entre le primaire et le secondaire dans la plupart des cantons. Il est très difficile de comparer les systèmes d'un canton à l'autre.

On constate sans surprise qu'il existe, dans tous les cantons, des différences de scores entre les élèves de profils pré-gymnasiaux et les autres. Ces écarts sont relativement importants : allant de 76 points au Jura, 77 à Fribourg à plus de 90 points (c'est-à-dire près d'un écart-type) dans les cantons de Vaud, de Genève et de Berne. On relèvera que si les écarts entre cantons sont importants pour les élèves de profils pré-gymnasiaux (57 points entre les meilleurs et les moins bons), l'écart se creuse encore lorsqu'il s'agit d'élèves qui ont d'autres profils scolaires (de type « préprofessionnel ») atteignant 75 points. On peut se demander comment expliquer de telles différences. Faut-il les attribuer à la répartition des élèves dans les différentes filières (proportion différente d'élèves dans les filières selon les cantons)? Par ailleurs, l'appartenance à une filière est très liée aux différentes caractéristiques socio-démographiques des élèves.

Comparaisons 2000-2003

La comparaison des résultats de 2000 et 2003 est très délicate car les items ne sont pas les mêmes bien que le sous-ensemble utilisé pour 2003 soit représentatif du point de vue des différentes dimensions du cadre conceptuel (notamment la proportion d'items se référant aux trois aspects de la lecture). De 2000 à 2003, les scores moyens ont peu évolué voire pas changé. La moyenne romande est exactement la même qu'en 2000. La seule différence statistiquement significative (12 points d'écart) s'observe au Jura (les autres très petites différences ne sont pas significatives)³².

Graphique 6.6 Comparaisons des résultats en littératie en 2000 et 2003



³² Berne n'avait pas d'échantillon cantonal en 2000.

Pour conclure

On relèvera un certain nombre de points :

- d'une part, on peut constater une certaine hiérarchie dans les résultats observés dans les sept cantons qui est assez proche de celle constatée en 2000, avec en plus la participation du canton de Berne (qui, en 2003, a un échantillon de 9^e année). Ce dernier se situe dans les cantons ayant les résultats les moins bons dans le domaine de la littératie. Le canton du Jura est le seul canton qui a un peu progressé depuis 2000 (de façon statistiquement significative). Il obtient cette fois de meilleurs résultats que Neuchâtel et Vaud mais les différences sont très faibles ;

- d'autre part, on a pu voir la présence d'élèves avec des compétences faibles en littératie dans tous les cantons et à l'autre extrême, des élèves avec de bonnes voire de très bonnes compétences.

Par ailleurs, les différentes variables contextuelles ainsi que l'appartenance à une filière ou l'autre jouent un rôle considérable : certaines encore plus que d'autres (le genre, le niveau socio-économique ou le type de profil scolaire). Il sera intéressant de déterminer quelle est celle qui a le plus d'influence, étant donné leur enchevêtrement. Ainsi, l'appartenance à une filière pré-gymnasiale est très fortement liée à toutes les autres dimensions (genre, niveau socio-économique, lieu d'origine, langue parlée à la maison). En 2000, une analyse sur les résultats romands (Nidegger et al., 2001) avait mis en évidence le poids important du genre indépendamment des autres variables jouant aussi un rôle sur les compétences en littératie (âge, langue parlée à la maison, origine de l'élève, niveau socio-économique, notamment). Dans le second rapport national sur les données de l'enquête en 2003 (OFS, 2005), les auteurs mettent en évidence que ces différentes dimensions n'ont pas le même poids selon les cantons (romands, notamment). Si le genre a une influence déterminante dans tous les cantons (encore plus à Neuchâtel) et le fait d'être né à l'étranger également (surtout dans le canton de Fribourg), la langue parlée à la maison ne joue, par exemple, pas le même rôle : son influence est plus faible à Genève et plus élevée dans le canton de Vaud. Enfin, le niveau socio-économique a une influence relativement moyenne, toutefois plus élevée dans les cantons de Berne et de Vaud qu'ailleurs. Il est nécessaire de déterminer précisément ce qui joue le plus grand rôle afin de cibler le mieux possible les actions à mettre en œuvre. En outre, en plus de ces variables contextuelles, d'autres facteurs liés à l'enseignement (organisation, plan d'étude, nombre d'heures consacrées à l'enseignement de la langue, etc.) peuvent aussi expliquer certains résultats ainsi qu'on avait pu le mettre en évidence dans une étude complémentaire sur

l'enquête PISA 2000 (Broi et al. 2003). Il va de soi que ces hypothèses restent valables même si l'on sait que les explications sont multiples.

Suite à la publication des résultats de PISA 2000, la CDIP a proposé des mesures et les cantons ont mis en place différents plans de remédiation dès 2002. Ces mesures ainsi que les réformes introduites sont trop récentes pour avoir déjà pu porter leurs fruits au moment de l'enquête 2003, ce qui pourrait expliquer la stabilité des résultats (sauf au Jura). Toutefois, vu le nombre relativement important d'élèves de niveaux faibles dans tous les cantons, dont les compétences sont insuffisantes pour réussir sans embûches la scolarité obligatoire, il reste nécessaire de poursuivre l'effort amorcé en Suisse pour permettre à l'école publique d'assurer les apprentissages de tous dans la langue première de l'école : renforcement de l'enseignement de la lecture en général et en particulier chez les élèves en difficulté et à risque, enseignement continué de la lecture, repérage des élèves en difficulté et dépistage de celles-ci, etc.

Les compétences des élèves en sciences

Nicolas Ryser
Christian Nidegger

La culture scientifique, à l'instar de la lecture et de la résolution de problèmes, constitue un domaine secondaire de l'étude PISA 2003. Lors de la prochaine enquête, en 2006, les sciences constitueront le domaine principal de l'enquête PISA. Cela permettra des études beaucoup plus détaillées que le nombre restreint de données de l'enquête PISA 2003 pour les sciences. Toutefois, les informations disponibles permettent néanmoins de se faire une image des compétences des élèves romands dans le domaine de la culture scientifique.

La définition de la culture scientifique dans PISA

La partie de l'enquête PISA 2003 consacrée aux sciences est concentrée sur l'application des connaissances et compétences scientifiques dans des situations inspirées de la vie réelle, et non sur l'assimilation des contenus spécifiques des programmes scolaires. En effet, les questions d'ordre technologiques et scientifiques jouent un rôle croissant dans l'évolution de la société et de la vie quotidienne au XXI^e siècle.

Dans le cadre de l'enquête PISA, la culture scientifique est définie comme « 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 »³³.

Les concepts ou connaissances scientifiques, les processus scientifiques ainsi que les situations dans lesquelles ceux-ci sont testés (ou champs d'application) constituent les trois dimensions majeures de cette définition.

³³ Le cadre conceptuel qui sous-tend l'évaluation PISA des compétences en sciences est décrit de manière détaillée dans le *Cadre d'évaluation de PISA 2003 – Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, sciences et résolution de problèmes* (OCDE, 2003).

Les concepts scientifiques

Il n'a pas été possible d'évaluer l'ensemble des connaissances scientifiques, seuls quelques concepts scientifiques ont été retenus selon trois critères : leur pertinence par rapport à des situations de la vie réelle, leur durée de validité – les connaissances choisies doivent demeurer pertinentes au minimum au cours de la prochaine décennie – et enfin leur lien avec un processus scientifique important. Compte tenu des critères précités, les concepts scientifiques ont été choisis dans les grands domaines de la physique, de la chimie, de la biologie et des sciences naturelles et spatiales.

Les processus scientifiques

L'évaluation du cycle PISA 2003 est sous-tendue par trois grands processus scientifiques : le premier est de décrire, expliquer et prédire des phénomènes scientifiques ; le deuxième est de comprendre des investigations scientifiques ; le troisième consiste à interpréter des faits et des conclusions scientifiques. Le premier processus demande aux élèves d'expliquer des phénomènes scientifiques et de poser des jugements à propos de leur impact. Le second processus consiste à identifier les problèmes qui peuvent être résolus par des méthodes scientifiques et à isoler les éléments nécessaires ; la capacité des élèves à communiquer est également mesurée. Enfin, le dernier processus renvoie à l'utilisation des résultats des recherches scientifiques pour étayer les hypothèses et conclusions que les élèves ou les médias pourraient émettre.

Les champs d'application des sciences

La troisième dimension importante de l'évaluation des sciences dans PISA a trait aux champs d'application. Le cycle PISA 2003 est basé les sciences appliquées : à la vie et à la santé, à la Terre et à l'environnement, et aux technologies. Les items de sciences des épreuves PISA proposent des problèmes qui concernent l'individu (l'alimentation et la consommation d'énergie, par exemple), la communauté locale (l'implantation d'une centrale électrique, par exemple) ou la planète (le réchauffement climatique, par exemple).

La mesure de la culture scientifique dans PISA

Les tâches qui constituent les épreuves de sciences PISA sont très diverses. On trouvera en annexe des exemples d'unités de sciences et des critères appliqués dans PISA 2003 pour corriger les réponses des élèves. Pour donner au public une idée des problèmes scientifiques auxquels les élèves ont été confrontés dans le cycle PISA 2003, deux unités, soit huit items, ont été publiées. Il s'agit d'unités concernant le clonage et la durée du jour.

L'unité «Durée du jour» (voir annexe) donne des informations écrites sur la variation de la durée du jour entre l'hémisphère Nord et l'hémisphère Sud. Les changements de saison dépendent également de l'inclinaison de l'axe de la Terre.

Le stimulus de l'unité «Clonage» (voir annexe) propose un passage d'un article de presse accompagné d'une photo de la première brebis clonée de l'histoire. Les questions qui suivent permettent d'évaluer les connaissances des élèves en matière de cellules animales et de méthodes scientifiques d'investigation.

Considérées ensemble, ces deux unités de sciences donnent une idée de la culture scientifique que l'enquête PISA a adoptée, en particulier la capacité d'utiliser les connaissances scientifiques pour fournir des explications.

Actuellement, quatre unités ont été rendues publiques³⁴. Les unités publiées ont été remplacées par de nouvelles unités. Celles-ci ont été testées à très large échelle, ce qui a permis de déterminer qu'elles présentaient un degré de difficulté similaire à celles qu'elles remplaçaient. Néanmoins, un nombre suffisant d'unités du cycle PISA 2000 a été conservé pour permettre des comparaisons entre les évaluations réalisées lors des cycles successifs. Les épreuves de sciences administrées lors du cycle PISA 2003 sont constituées de 35 items répartis dans 13 unités. Sur ces 35 items, 25 items répartis entre 10 unités sont les mêmes que ceux utilisés lors du cycle PISA 2000.

L'échelle des résultats PISA

Les performances en sciences du cycle PISA 2003 ont été rapportées sur une échelle unique, dont la moyenne a été fixée à 500 points et l'écart-type à 100 points. La même échelle avait été utilisée lors du cycle PISA 2000. Cette échelle permet de rendre compte de la capacité des élèves à comprendre des concepts scientifiques, à comprendre la nature des investigations scientifiques, à utiliser des faits scientifiques et, enfin, à les communiquer.

La difficulté des tâches scientifiques dépend de la complexité des concepts visés et du volume d'informations données et du processus de raisonnement requis. Contrairement aux échelles de compréhension de l'écrit et de culture mathématique, l'échelle de compétences en sciences n'a pas encore pu être précisée en niveaux de compétence. Cette opération ne sera possible qu'à partir de 2006, lorsque la culture scientifique deviendra le domaine majeur de l'évaluation PISA et lorsque des instruments permettant de mesurer des compétences en sciences seront élaborés. Il est toutefois possible de définir une classification sommaire des niveaux de compétences en sciences.

³⁴ Ces unités peuvent être consultées sur le site www.pisa.oecd.org.

Au sommet de l'échelle des sciences (soit un résultat de l'ordre de 690 points), les élèves sont généralement capables de créer ou d'utiliser des modèles conceptuels pour faire des prévisions ou donner des explications, d'analyser des recherches scientifiques notamment pour comprendre la manière dont une expérience est conçue ou identifier la nature de ce qui est testé, de comparer des données pour évaluer des points de vue alternatifs ou des perspectives différentes et, enfin, de communiquer des arguments et/ou des descriptions scientifiques de manière précise et détaillée.

Les élèves qui obtiennent un résultat de l'ordre de 550 points de score sont capables d'utiliser des concepts scientifiques pour faire des prévisions ou fournir des explications, de reconnaître des questions qui peuvent être résolues par des recherches scientifiques et/ou identifier en détail ce qu'implique une recherche scientifique et de distinguer les informations pertinentes d'informations concurrentes ou de se livrer à un raisonnement pour tirer ou évaluer des conclusions.

Au bas de l'échelle de sciences (soit un résultat de l'ordre de 400 points de score), les élèves sont capables de se remémorer des connaissances factuelles scientifiques simples (par exemple, des noms, des faits, de la terminologie et des règles simples) et d'utiliser des connaissances scientifiques courantes pour tirer ou évaluer des conclusions.³⁵

Rappel des résultats romands : le rôle des filières

Rappelons que la Suisse romande obtient une moyenne de 509 points en sciences. Sa moyenne se situe entre celle de la Suisse alémanique, 521 points et celle de la Suisse italienne, 485 points. Ces deux différences sont statistiquement significatives. Les moyennes des cantons s'étendent de 488 (Genève) à 533 (Fribourg). Genève se distingue de tous les cantons. Berne, Neuchâtel, Vaud et Jura forment un deuxième groupe. Enfin, Fribourg et Valais obtiennent les moyennes les plus élevées et se différencient des autres cantons. L'écart entre les cantons n'est pas négligeable : il est de 45 points. Toutefois on observe que les différences entre filières à l'intérieur des cantons est bien plus grand, de 108 points pour le Jura jusqu'à 152 points pour Vaud (voir chapitre 3 et 4).

On notera que l'écart entre les moyennes cantonales en sciences est comparable à l'écart en mathématiques (45 points) et en résolution de problèmes (44 points). Cet écart est plus faible pour la lecture (35 points). On pourrait faire l'hypothèse que ceci est dû au fait que la lecture recouvre un ensemble de compé-

³⁵ Source : Base de données PISA de l'OCDE-OFS/CDIP, 2004 (*PISA 2003 : Compétences pour l'avenir, premier rapport national*, OFS/CDIP, 2004).

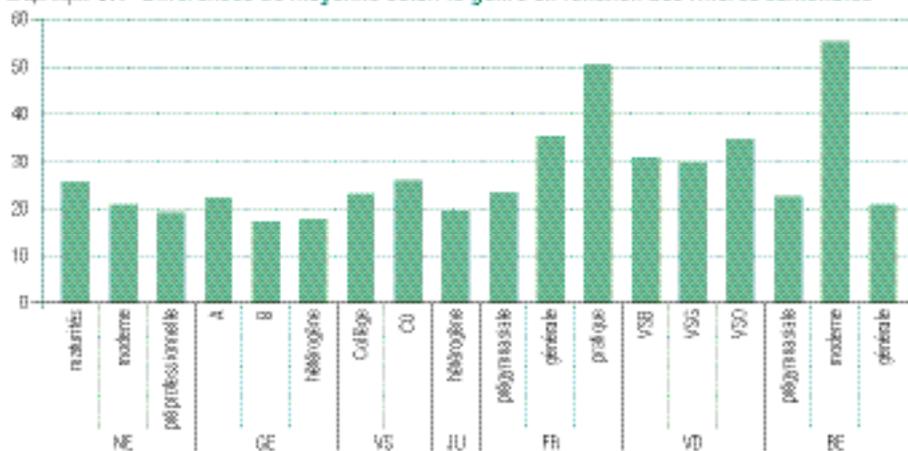
tences qui sont pratiquées à l'école non seulement dans les cours de français mais également dans les autres disciplines. Par contre, les sciences sont plus dépendantes des heures d'enseignement qui leur sont consacrées. De plus, on avait observé lors de PISA 2000 que le temps d'enseignement attribué aux sciences était très variable selon les cantons et selon les filières fréquentées par les élèves. Malheureusement en 2003, nous n'avons pas d'information sur le temps d'enseignement en sciences des élèves testés. Cette information sera recueillie en 2006 lors que les sciences seront le thème principal de l'enquête PISA. Cependant l'observation des grilles de dotation horaire officielles montrent bien que ces différences sont toujours présentes.

L'enquête 2000 et la présente enquête montrent que les résultats des élèves sont influencés par leurs caractéristiques individuelles: genre, niveau socio-économique, langue parlée à la maison et origine de l'élève. A titre d'illustration, nous observerons le rôle du genre dans les résultats des différents cantons et à l'intérieur de ceux-ci.

Le rôle du genre

Les résultats suisses et romands montrent que les garçons obtiennent de meilleures performances en mathématiques alors qu'en lecture, ce sont les filles qui ont des moyennes plus élevées. Au niveau international, on constate que les sciences sont le domaine où l'on trouve le moins de différences entre les filles et les garçons. Toutefois, la Suisse est un des pays où l'on constate une différence significative en faveur des garçons. En Suisse romande, cette différence varie de 13 points à Neuchâtel à 25 points pour Vaud et le Jura bernois.

Graphique 6.7 Différences de moyenne selon le genre en fonction des filières cantonales

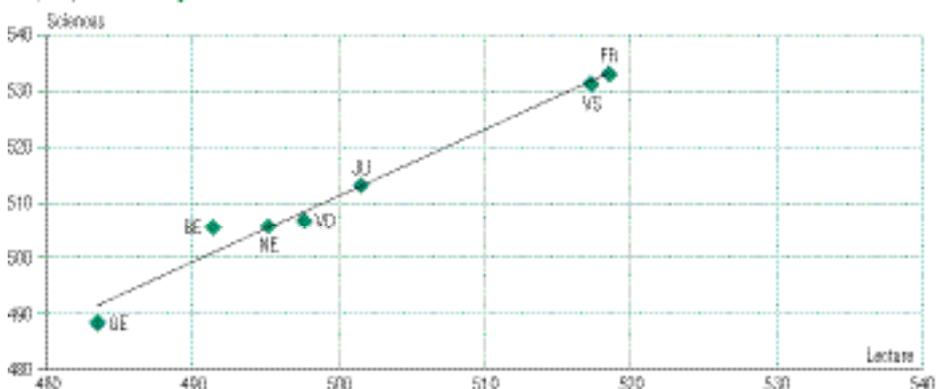


Le graphique 6.7 montre les différences de moyennes entre les filles et garçons selon les filières cantonales. Les cantons sont classés selon l'ordre croissant des différences de moyennes cantonales entre filles et garçons. On observe peu de lien direct entre différence inter- et intracantonale. Par exemple, Vaud et Neuchâtel ont respectivement une différence intracantonale de 5 et 7 points alors que leur différence intercantonale est de 12 points. A l'inverse, Fribourg et Berne ont une même différence de moyenne entre les filles et les garçons alors que la différence maximum entre leurs filières cantonales est de 27 points à Fribourg et de 34 à Berne. De plus, on notera qu'à Fribourg, la différence est la plus grande pour la section regroupant les élèves les plus faibles alors qu'à Berne, c'est la section intermédiaire, section Moderne, où les différences sont les plus grandes en fonction du genre.

Une forte relation entre les sciences et les autres domaines testés

Lors de l'enquête 2000, il avait été constaté que le lien entre les résultats moyens en lecture et ceux de sciences était plus grand que le lien entre les résultats moyens en mathématiques et ceux de la lecture. En observant les items de sciences, on ne pouvait s'empêcher de remarquer que les questions posées nécessitaient une tâche de lecture non négligeable. Or pour l'enquête 2003, on a retiré un certain nombre d'unités dont un texte initial relativement long qui servait de support aux questions. Les unités qui les ont remplacées, quant à elles, ne comptaient pas de texte initial aussi important. Dès lors, on peut se demander si une part de la relative meilleure performance des élèves suisses et romands en sciences par rapport à l'enquête 2000 n'est pas à chercher dans cette modification du matériel lors la présente enquête.

Graphique 6.8 Moyenne des cantons en sciences et en lecture

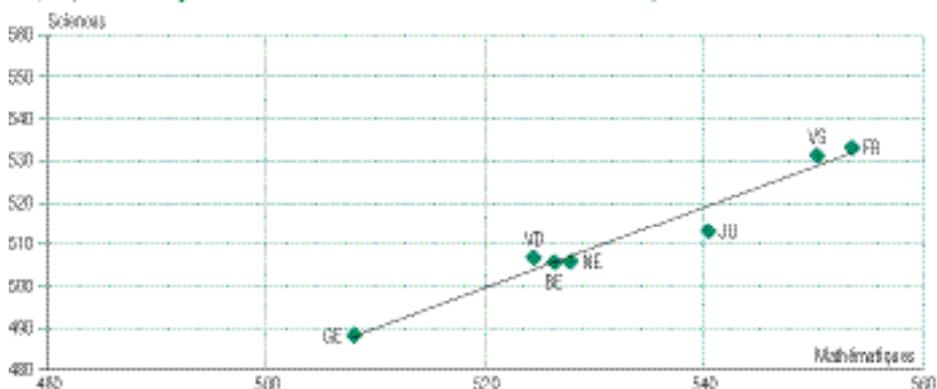


Le graphique 6.8 présente les moyennes des cantons en lecture et en sciences. On remarque à nouveau que les cantons forment trois groupes : Genève, puis Berne, Neuchâtel, Vaud et Jura et enfin Valais et Fribourg. Par rapport à une relation idéale entre sciences et lecture, Genève se situe en dessous de la droite, c'est-à-dire qu'il obtient comparativement une meilleure moyenne en lecture par rapport à celle en sciences alors que c'est l'inverse pour Berne. Les autres cantons sont très proches de la droite. En d'autres termes, pour ces deux domaines, les profils des moyennes des cantons romands sont similaires.

Les mathématiques et les sciences sont deux domaines qui sont traditionnellement considérés comme proches. En 2000, toutefois la corrélation entre les mathématiques et les sciences était moins forte qu'entre chacun de ces domaines et la lecture. Cette relation ne se vérifie pas en 2003. C'est bel et bien entre les mathématiques et les sciences que la corrélation est la plus forte bien que les corrélations soient fortes entre tous les domaines.

Le graphique 6.9 met en relation les moyennes cantonales pour les mathématiques et les sciences. Sur ce graphique, on distingue quatre groupe de cantons : à nouveau Genève se trouve seul avec les moyennes les plus basses, un deuxième groupe comprend Vaud, Berne et Neuchâtel. Le Jura cette fois se retrouve seul et le dernier groupe comprend toujours les deux mêmes cantons, Valais et Fribourg. Cette fois un seul canton, le Jura, s'écarte vraiment de la droite. Ce canton montre comparativement une meilleure moyenne en mathématiques qu'en sciences. En effet, en mathématiques, le Jura se distingue aussi bien des cantons ayant une meilleure moyenne que lui (Fribourg et Valais) que des autres cantons qui obtiennent une moyenne inférieure à la sienne (voir chapitre 3).

Graphique 6.9 Moyenne des cantons en sciences et en mathématiques



Pour conclure

Les sciences ont été, lors des deux premières enquêtes PISA, un domaine secondaire ne permettant pas une analyse détaillée aussi bien du domaine lui-même que des dimensions qui pourraient jouer un rôle sur les résultats des élèves. Cependant, les résultats présentés brièvement dans ce chapitre donnent déjà un certain nombre d'éléments qui devront être précisés ou invalidés lors de l'enquête 2006 puisque le thème central sera les sciences.

Au niveau national et régional, les résultats 2003 semblent indiquer une progression par rapport à 2000 en ce qui concerne les moyennes nationales et régionales en comparaison internationale. On notera en sciences, au niveau international plus de 11 pays dont la Suisse qui progressent par rapport à l'enquête 2000 alors que dans les autres domaines testés, le nombre de pays progressant ou régressant est nettement plus faible. On peut se demander tout de même si le fait d'avoir changé une partie des items servant au test n'a pas tout de même joué un rôle malgré les précautions statistiques prises pour s'assurer de la comparabilité entre les deux enquêtes. Les items dont on dispose actuellement sont d'ailleurs peut-être mieux à même de tester les compétences en sciences notamment par le fait que deux unités contenant une charge de lecture importante ont été remplacées par des unités comprenant une charge de lecture moindre.

En Suisse romande, la place des six cantons qui ont participé aux deux enquêtes³⁶, du point de vue de leurs moyennes, a peu varié: on retrouve Fribourg et le Valais avec les meilleures moyennes et Genève avec la plus basse. On observera toutefois qu'en 2000, Neuchâtel ne se distinguait pas du Jura, de Vaud et du Valais. Cette fois ce canton ne se distingue toujours pas des deux premiers, mais il se différencie du Valais. Soulignons toutefois que dans le domaine des sciences comme dans les autres domaines d'ailleurs, les variations sont plus grandes à l'intérieur des cantons qu'entre les cantons. Notamment par le fait que les différences de résultats entre les filières d'un même canton sont très importantes.

Ces différences peuvent s'expliquer par les caractéristiques des populations qui composent les filières (le genre ou le niveau socio-économique des élèves par exemple) mais aussi par des dimensions qui relèvent plus de l'enseignement comme le temps consacré à l'enseignement des sciences dans les différentes filières ainsi que nous le mentionnions déjà dans le rapport romand 2000.

³⁶ Rappelons que le Jura bernois n'a pas participé à l'enquête 2000.

Résolution de problèmes

Jean-Philippe Antonietti

En complément de l'évaluation des trois domaines centraux de PISA, qui sont la culture mathématique, la culture scientifique et la compréhension de l'écrit, un quatrième domaine a été développé en 2003 : l'évaluation de la faculté de résoudre des problèmes transdisciplinaires.

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

Selon les concepteurs des épreuves :

«La résolution de problèmes renvoie à la capacité d'un individu de mettre en oeuvre des processus cognitifs pour affronter et résoudre des problèmes posés dans des situations réelles, transdisciplinaires, dans des cas où le cheminement amenant à la solution n'est pas immédiatement évident et où les domaines de compétence ou les matières auxquels il peut être fait appel ne relèvent pas exclusivement d'un seul champ lié aux mathématiques, aux sciences ou à la compréhension de l'écrit» (OCDE, 2003, p. 175).

Ainsi, pour évaluer les compétences en résolution de problèmes, un certain nombre de tâches nouvelles, réalistes et complexes furent proposées aux élèves qui, pour trouver une solution originale, devaient nécessairement s'engager dans un processus de réflexion d'ordre supérieur.

L'échelle de compétence en résolution de problèmes a été standardisée de telle sorte que la moyenne soit de 500 pour les élèves de 15 ans de l'OCDE et ait un écart-type de 100. Cette échelle a été divisée en trois niveaux de compétence définis comme tels (OCDE, 2004b, pp. 28-31) :

Niveau 3 - Mener une réflexion sur la solution d'un problème et la communiquer (en dessus de 592). 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.

Niveau 2 - Raisonnement analytique et prise de décision (entre 498 et 592). 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 représentations (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.

Niveau 1 - Résolution de problèmes simples (entre 404 et 498). 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. Etre 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.

Les résultats des élèves dans le domaine de la résolution de problèmes ont été déjà abondamment décrits tant sur le plan international (OCDE, 2004a ; OCDE, 2004b) que sur le plan national (Zahner, 2003 ; Zahner, 2004). Nous ne ferons donc que rappeler que les résultats en résolution de problèmes, bien que fortement corrélés avec les résultats en mathématiques et en lecture, s'en distinguent, que les performances des élèves suisses romands sont significativement supérieures à celles des élèves de l'OCDE, qu'il n'y a pas de différence dans ce domaine entre les filles et les garçons et que, comme en mathématiques, en sciences et en lecture, le milieu socio-économique et culturel des élèves influence leurs performances.

Il s'agit ici de comparer les résultats des élèves en fonction de la filière cantonale dans laquelle ils sont scolarisés.

Influence de la filière

Dans les cantons de Berne, de Fribourg, de Neuchâtel et de Vaud, le système scolaire est constitué de classes homogènes réparties en trois filières. Dans la première des filières, les exigences scolaires sont élevées ; dans la deuxième, elles sont moyennes et dans la troisième elles sont élémentaires.

LES RÉSULTATS DES ÉLÈVES EN LECTURE, SCIENCES ET RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Dans le canton du Jura, les classes sont hétérogènes mais les élèves sont regroupés par niveaux pour les enseignements de français, de mathématiques et d'allemand.

Dans les cantons de Genève et du Valais, le système est mixte. A Genève, dans 16 collèges les élèves sont répartis en classes homogènes de deux types (regroupements A et B), dans trois autres collèges, les élèves sont répartis en classes hétérogènes. En Valais, deux systèmes cohabitent: un système de classes homogènes (le Collège) et un système intégré de classes hétérogènes où les enseignements de français, de mathématiques et de première langue étrangère se font par niveaux.

Le tableau 6.1 compare les différents systèmes scolaires cantonaux de Romandie.

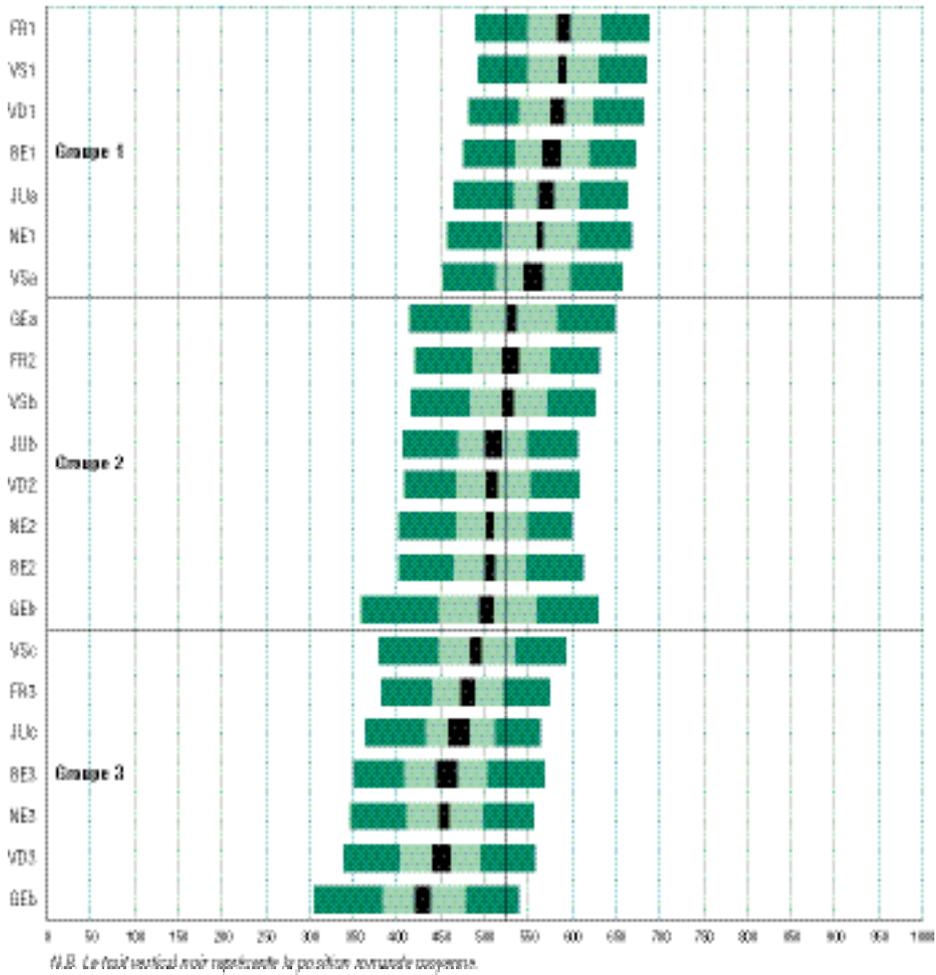
Tableau 6.1 Dénomination et abréviation des filières cantonales

Niveau d'exigences				
	élevé	moyen	élémentaire	sans distinction
BE	BE1: section préparant aux écoles de maturité	BE2: section moderne	BE3: section générale	
FR	FR1: filière pré-gymnasiale	FR2: filière générale	FR3: filière pratique	
GE	GEa: regroupement A		GEb: regroupement B	GEc: classes hétérogènes
JU	JUa: niveau A majoritairement	JUb: niveau B majoritairement	JUc: niveau C majoritairement	
NE	NE1: section de maturité	NE2: section moderne	NE3: section pré-professionnelle	
VD	VD1: voie secondaire de base/accélérit	VD2: voie secondaire générale	VD3: voie secondaire à options	
VS	VS1: Collège VSa: cycle d'orientation intégré, trois niveaux I*	VSb: cycle d'orientation intégré, en niveau I et en niveau II au moins	VSc: cycle d'orientation intégré, trois niveaux II	

* Dans le canton du Valais, I correspond à un niveau élevé et II à un niveau moyen

Le graphique 6.10 présente les performances moyennes de chaque filière en résolution de problèmes. Les disparités entre filières sont frappantes. L'écart entre les filières les moins bonnes et les meilleures dépasse 150 points. Cette différence est très importante. Elle est le reflet de la sélection effectuée à l'école en Suisse romande. En effet, dans tous les cantons, les élèves sont triés et séparés selon des critères de performances.

Graphique 6.10 Résultats moyens en résolution de problèmes selon les filières



La classification des filières en trois groupes que l'on obtient par nuée dynamique recouvre presque parfaitement celle que l'on obtient en recourant aux trois niveaux d'exigences définis ci-dessus (tableau 6.1). La seule exception provient du canton de Genève qui n'a aucune filière dans le groupe de tête, le groupe formé des filières donnant accès au gymnase, mais deux dans le groupe intermédiaire (GEa et GEb). Notons que les résultats genevois se distinguent aussi par leur plus grande étendue.

Au sein de chacun des trois groupes, les filières cantonales s'ordonnent, à quelques nuances près, comme les cantons.

LES RÉSULTATS DES ÉLÈVES EN LECTURE, SCIENCES ET RÉOLUTION DE PROBLÈMES

Voyons maintenant quel est le niveau des élèves en résolution de problèmes dans chaque filière (graphique 6.11).

Graphique 6.11 Performances en résolution de problèmes selon les niveaux de compétences, comparaison entre filières



En Suisse romande, le spectre est quasiment complet puisque dans les filières les meilleures, on trouve plus de 90% d'élèves ayant de bonnes compétences en résolution de problèmes (niveaux 2 ou 3), alors que dans les filières les moins performantes, cette proportion atteint à peine 15%. La différence entre les élèves les meilleurs (les élèves valaisans qui sont au Collège) et les moins

bons (les élèves genevois qui sont dans le regroupement B) est presque aussi marquée que celle qui sépare, au niveau international, les élèves du pays le meilleur de ceux du pays le moins bon.

Comparaison entre performances en mathématiques et en résolution de problèmes selon les filières

L'échelle de mathématiques mesure les compétences en mathématiques, c'est-à-dire la capacité à résoudre des problèmes mathématiques. L'échelle de résolution de problèmes mesure, quant à elle, la capacité à résoudre des problèmes dans un contexte plus général qui ne fait pas référence directement à des savoirs enseignés à l'école. La différence de scores entre ces deux échelles pourrait donc s'interpréter comme une mesure de l'efficacité de l'enseignement des mathématiques à l'école (OCDE, 2004b, pp. 55-57).

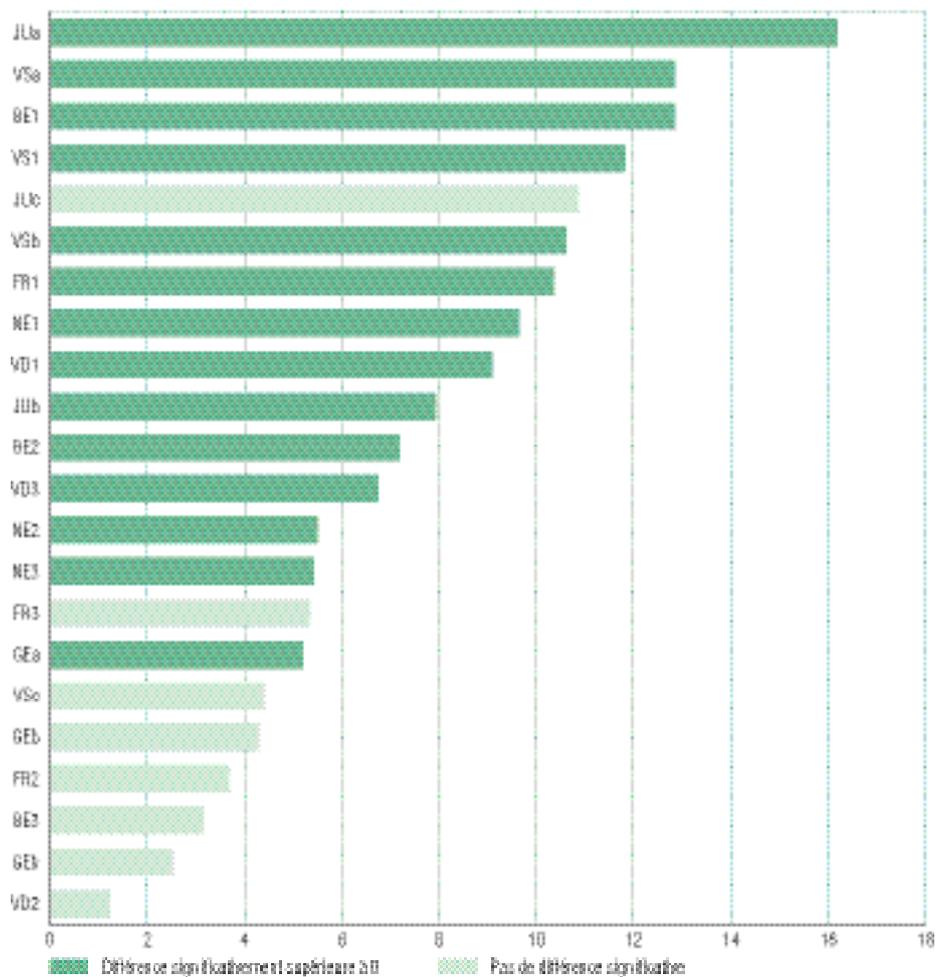
Des compétences en mathématiques inférieures aux compétences en résolution de problèmes pourraient signifier que l'enseignement des mathématiques n'a pas su développer tout le potentiel des élèves, alors qu'à l'inverse des compétences en mathématiques supérieures aux compétences en résolution de problèmes pourraient signifier que l'enseignement des mathématiques a su faire fructifier au mieux les potentialités des élèves.

Calculons pour chaque filière la différence entre les performances en mathématiques et les performances en résolution de problèmes (graphique 6.12).

En Suisse romande, ces différences sont toutes positives mais toutes ne sont pas significativement supérieures à zéro. L'enseignement des mathématiques semble avoir été particulièrement profitable aux élèves jurassiens de niveau A (JUa), aux élèves valaisans du cycle de niveau I (VSA), ainsi qu'aux élèves bernois de la section préparant aux écoles de maturité (BE1). A l'opposé, les élèves ayant retiré le moins de bénéfice de l'enseignement des mathématiques sont les élèves bernois de section générale (BE3), les élèves genevois qui se trouvent en classes hétérogènes (GEh), ainsi que les élèves vaudois en voie secondaire générale (VD2).

Globalement, l'enseignement des mathématiques semble être le plus efficace dans les filières dans lesquelles les exigences sont les plus élevées, celles qui ouvrent l'accès aux études longues. Le coefficient de corrélation calculé entre l'efficacité de l'enseignement mathématique (c'est-à-dire la différence entre la moyenne en mathématiques et celle en résolution de problèmes) et les performances en mathématiques vaut 0.67. Cette forte corrélation étaye nos dires.

Graphique 6.12 Différence entre la moyenne en mathématiques et celle en résolution de problèmes selon les filières



Rôle du soutien de l'enseignant et du climat en classe

Comment mieux comprendre cette relation entre niveau d'exigence et efficacité de l'enseignement? Nous allons examiner maintenant si l'efficacité de l'enseignement ne serait pas influencée, d'une part, par le soutien qu'apporte l'enseignant à ses élèves durant les cours de mathématiques et, d'autre part, par le climat général qui règne en classe.

Ces aspects de la vie en classe peuvent être appréhendés grâce à deux indices construits à partir des informations fournies par les élèves à qui l'on a demandé d'évaluer la fréquence («A chaque cours», «A la plupart des cours», «A quelques cours», «Jamais ou presque jamais») à laquelle se produisent, durant les cours de mathématiques, certaines situations comme :

- *pour évaluer le soutien de l'enseignant*

- l'enseignant s'intéresse aux progrès de chaque élève
- l'enseignant continue à expliquer jusqu'à ce que les élèves aient compris
- l'enseignant apporte de l'aide supplémentaire quand les élèves en ont besoin

- *pour évaluer le climat en classe*

- les élèves n'écoutent pas ce que dit l'enseignant
- il y a du bruit et de l'agitation
- les élèves ne commencent à travailler que bien après le début du cours.

Soutien de l'enseignant

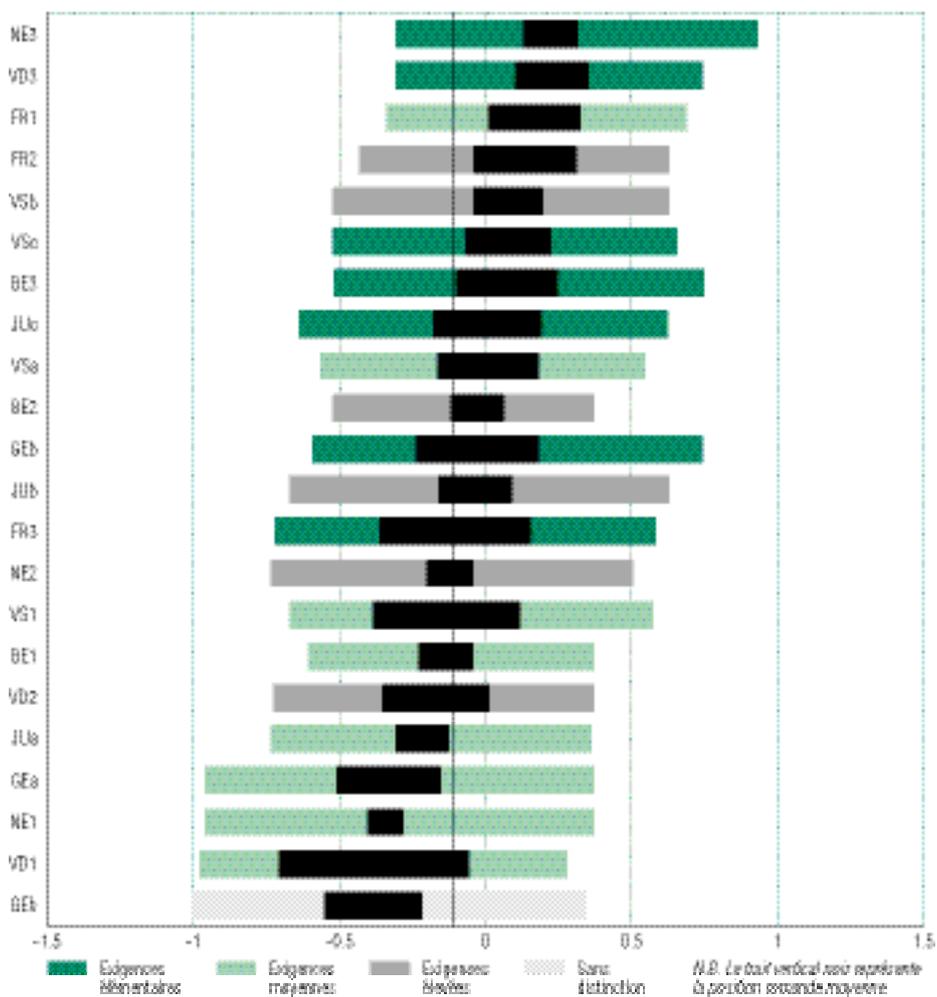
L'indice permettant d'apprécier le soutien de l'enseignant est standardisé de telle sorte que sa moyenne égale 0 et son écart-type 1 pour les élèves de 15 ans de l'OCDE. En Suisse romande, la moyenne vaut -0.11 et l'écart-type 1.01 . Un indice très positif signifie que le soutien de l'enseignant est grand, alors qu'un indice négatif signifie que le soutien est faible.

Le graphique 6.13 permet de comparer le soutien fourni par les enseignants dans les différentes filières romandes.

Le soutien des enseignants (selon les dires des élèves) est le plus grand dans les filières qui rassemblent les élèves ayant le moins de facilité. Les enseignants neuchâtelois de la section préprofessionnelle (NE3) ainsi que les enseignants vaudois de la voie secondaire à options (VD3) sont les plus attentifs aux difficultés et aux progrès de leurs élèves. A l'opposé, on trouve les enseignants vaudois de voie secondaire de baccalauréat (VD1) et les enseignants genevois de classes hétérogènes (GEh). Ces derniers sont, selon leurs élèves, les moins sensibles à l'évolution de leurs apprentissages et les moins enclins à leur fournir un soutien particulier.

Au sein des cantons, plus les élèves ont de difficultés, plus les enseignants les soutiennent. La seule exception à cette règle est le canton de Fribourg où l'on observe exactement le contraire.

Graphique 6.13 Soutien des enseignants selon les filières



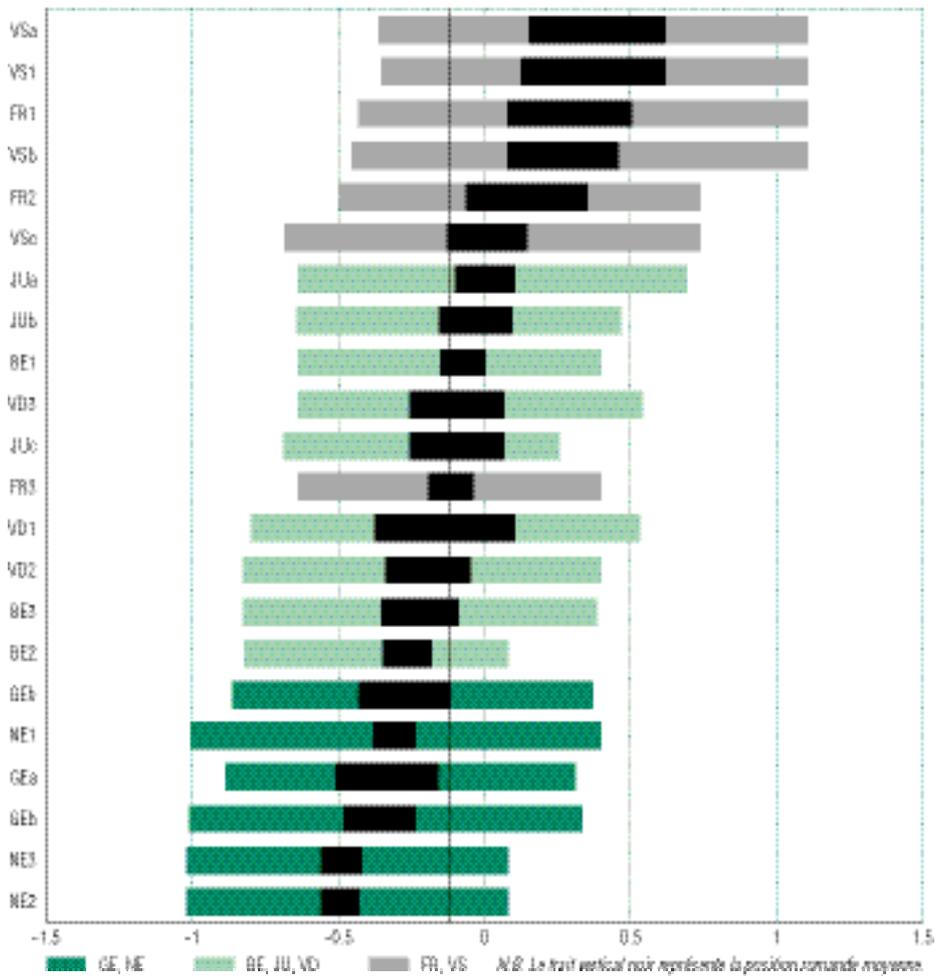
Le coefficient de corrélation entre le soutien des enseignants et l'efficacité de l'enseignement des mathématiques est quasiment nul ($r = -0.07$). Globalement, au niveau des filières, il n'y a donc pas de lien entre le soutien des enseignants et l'efficacité de leur enseignement.

Climat en classe

L'indice permettant d'évaluer le climat en classe est standardisé de la même manière que celui qui permet d'évaluer le soutien des enseignants. En Suisse romande, le climat moyen vaut -0.12 (écart-type = 1.02). Cet indice prend une valeur positive si le climat est bon, c'est-à-dire que les élèves peuvent bien travailler, dans une ambiance calme et silencieuse. Si cela n'est pas le cas, l'indice prend une valeur négative.

Le graphique 6.14 compare le climat qui règne en classe dans les différentes filières romandes.

Graphique 6.14 Climat en classe selon les filières



Le climat peut être très différent d'une filière à l'autre. L'écart maximal des climats moyens avoisine 1. Le climat semble être une caractéristique cantonale. Si, au dire des élèves, le climat en classe est tout à fait propice au travail dans les cantons du Valais et de Fribourg, cela semble ne pas être le cas dans les cantons de Neuchâtel et de Genève. Il est frappant de voir que le climat en classe se dégrade de la même manière que les performances cantonales. De manière convergente, on constate que la corrélation entre l'efficacité de l'enseignement et le climat moyen des filières est élevée ($r = 0.53$).

Pour conclure

L'analyse des performances en résolution de problèmes a permis de mettre en évidence de grandes disparités entre les filières. Mais l'intérêt principal de ce nouveau domaine découle de l'éclairage original qu'il permet d'apporter, par contraste, sur l'enseignement des mathématiques et son efficacité qui, comme nous l'avons montré, ne dépend pas, au niveau des filières, du soutien des enseignants mais qui est par contre liée au climat disciplinaire qui règne en classe. Les quelques résultats que nous venons d'exposer seront approfondis et nuancés dans le chapitre suivant.

7. Essai d'interprétation des résultats en fonction de l'arrière-fond culturel et scolaire

Jean Moreau
Christian Nidegger

Dans ce chapitre, nous cherchons à analyser les liens pouvant exister entre les performances des élèves, notamment en mathématiques, et certaines caractéristiques individuelles ou de l'environnement familial et scolaire des élèves. Les informations fournies par les élèves (questionnaires aux élèves) peuvent en effet être mises en relation avec les performances aux différentes épreuves. L'influence de ces différents facteurs de réussite peut également différer suivant les cantons.

Pour mieux comprendre les mécanismes qui peuvent aboutir à l'échec scolaire, il est important de mettre à jour les facteurs favorisant les acquisitions des élèves et leurs différences régionales.

Les écarts entre les performances moyennes des cantons peuvent en effet résulter des différences structurelles des populations scolaires de chaque canton mais aussi d'un contexte scolaire ou culturel spécifique plus ou moins favorable.

Nous comparerons tout d'abord les effets des caractéristiques individuelles sur les performances dans les quatre domaines évalués par l'enquête. Puis nous analyserons, dans le cas des mathématiques (domaine principal en 2003), l'influence de l'environnement scolaire et familial des élèves et celle de leur attitude par rapport aux mathématiques sur les compétences. Nous chercherons enfin à savoir si les différentes influences mises à jour peuvent également dépendre des contextes cantonaux.

Précisons en premier lieu quels sont les instruments de mesure et d'analyse en présentant les variables prises en compte et les méthodes utilisées.

Variables d'environnement familial et de contexte scolaire

A partir des données recueillies par PISA et pour mieux apprécier les caractéristiques du contexte familial et scolaire, un certain nombre d'indices composites ont été construits sur la base des réponses des élèves au questionnaire. Dans le tableau 7.1, 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 ou d'affirmation nécessitant leur positionnement est donné. Ces indices sont calculés de façon à ce que la moyenne des pays de l'OCDE corresponde à une valeur 0 et que des valeurs négatives de -1 ou positive de +1 correspondent à un écart-type.

Tableau 7.1 Indices composites pris en compte

	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 maîtres-élèves	5	Les élèves s'entendent bien avec la plupart des enseignants.
	Sentiment d'appartenance à l'école	8	Je me suis fait/amie des amis.
	Climat en classe	5	Les élèves m'écourent pas ce que dit le maître.
	Soutien du maître	5	L'enseignant s'intéresse aux progrès de chaque élève.
	Attitude face à l'école	4	L'école ne fait pas grand chose pour me préparer à la vie d'adulte.
	Intérêt face aux mathématiques	5	Je suis très intéressé(e) que j'ai un devoir de mathématiques à faire.
	Intérêt pour les mathématiques	4	Je fais des mathématiques parce que cela me plaît.

Méthodes d'analyse

Pour analyser les données nous appliquons des modèles linéaires hiérarchiques (modèles multiniveaux, Bryk et Raudenbush, 2002). Ces modèles permettent de différencier les variables suivant le niveau de la hiérarchie qu'elles caractérisent. Dans notre étude, nous considérerons deux niveaux : le niveau individuel des élèves et le niveau classe. Il s'agit d'abord d'expliquer les écarts de performance entre les élèves d'une même classe par leurs caractéristiques personnelles (genre, âge, niveau socio-économique, langue parlée à la maison, origine de l'élève), 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.

L'étape suivante consiste à expliquer les écarts de performance moyenne des différentes classes par des variables caractérisant la classe (climat de la classe, appréciation du maître, 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.

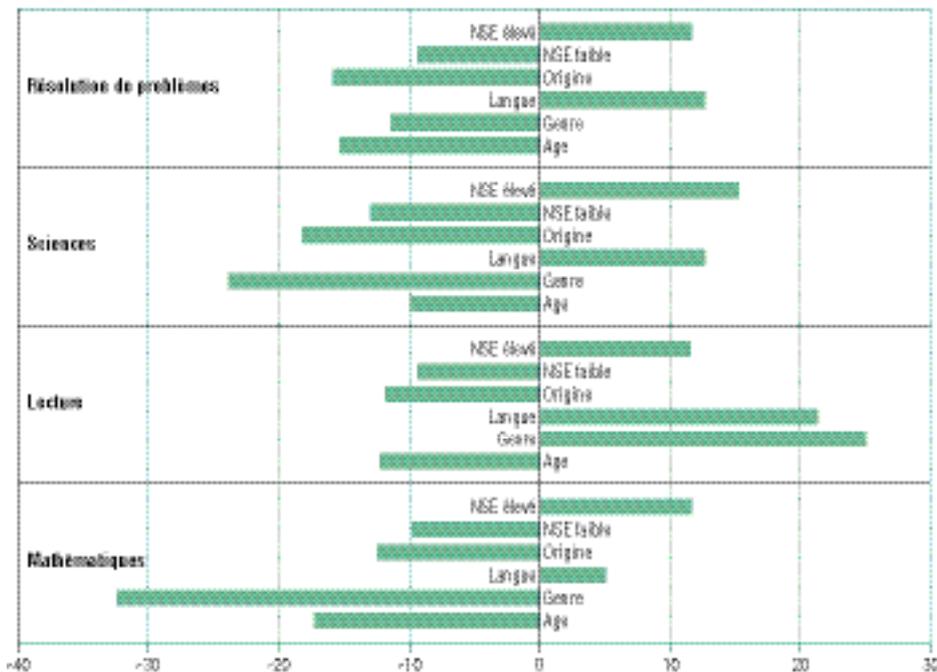
Influence des caractéristiques individuelles sur les compétences dans les quatre domaines testés par l'enquête

Nous visons tout d'abord à comparer l'incidence des caractéristiques individuelles des élèves de 9^e année sur leurs compétences dans les quatre domaines investigués par l'enquête (mathématiques, lecture, sciences, résolution de problèmes). Les caractéristiques individuelles retenues ici sont l'âge et le genre de l'élève, le niveau socio-économique de la famille, l'origine de l'élève et ses habitudes linguistiques (langue parlée à la maison). Pour distinguer les niveaux socio-économiques des familles, les élèves ont été répartis en quatre catégories représentant chacune un quart des élèves, du niveau socio-économique le plus faible au niveau le plus élevé. On opposera également les élèves nés en Suisse aux autres élèves.

Il s'agit d'étudier, pour chacun des domaines, l'influence spécifique de ces différentes caractéristiques. Le graphique 7.1 présente les évaluations des effets moyens spécifiques de ces différentes variables sur chacun des domaines à l'intérieur des classes.

On constate que le genre a un effet marqué pour tous les domaines sauf pour la résolution de problèmes (la différence moyenne suivant le genre apparaît comme statistiquement non significative sur l'ensemble de la population pour la résolution de problèmes (OFS, CDIP, 2005)). Les garçons obtiennent de meilleures performances en mathématiques et en sciences et les filles en lecture. Les élèves plus âgés ont de moins bonnes performances que les autres dans tous les domaines et particulièrement en mathématiques. Les habitudes linguistiques ont une influence importante sur les performances en lecture mais faible sur les compétences en mathématiques. L'origine de la famille peut prêter à l'élève dans tous les domaines et particulièrement en sciences. Le niveau socio-économique de la famille a également une influence sur les performances et particulièrement en sciences.

Graphique 7.1 Comparaison des effets des caractéristiques individuelles sur les performances des élèves dans les quatre domaines (analyse de la variance intraclass)



Les barres du graphique indiquent, pour chaque domaine, la différence moyenne de performance selon les caractéristiques personnelles suivantes: l'âge (une année de plus), le genre (fille), l'origine de l'élève (pas né en Suisse), la langue parlée à la maison (langue du test), le niveau socio-économique (faible et élevé). Ces différences moyennes sont déterminées (modèles multiniveaux) par rapport au score moyen d'un garçon d'âge moyen, né en Suisse, de niveau socio-économique médian (second et troisième quartile) et ne parlant pas la langue du test à la maison.

Les modèles de régression hiérarchique permettant de mettre en évidence les effets spécifiques de chaque variable, ces effets sont alors «cumulatifs». Le fait de parler la langue du test ne se confond pas avec le fait d'être non-natif. Ne pas être né en Suisse et ne pas parler la langue du test pénalise doublement l'élève.

Facteurs explicatifs liés à l'environnement scolaire et familial de l'élève

Après avoir comparé l'influence de diverses caractéristiques des élèves sur leurs compétences en mathématiques, lecture, sciences et résolution de problèmes, nous cherchons à appréhender l'impact de l'environnement scolaire et familial de l'élève. Nous étudierons tout d'abord l'influence de ces différents facteurs pour l'ensemble des cantons romands, puis nous préciserons les spécificités cantonales.

Relation entre les caractéristiques de l'environnement familial et les compétences en mathématiques

L'objectif est de 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. On prendra en compte différents types de ressources: le patrimoine culturel familial, les ressources éducatives familiales et les ressources informatiques familiales.

Pour estimer l'influence des différents facteurs on applique des modèles linéaires hiérarchiques (modèles 1 et 2) à deux niveaux (élèves et classes). On cherche à comparer les élèves d'une même classe et à expliquer leurs différences de performances par leurs caractéristiques individuelles ou celles de leur environnement familial. Le tableau 7.2 présente les résultats de deux modèles incluant ou non des variables liées à l'environnement familial³⁷.

Des analyses préliminaires ont montré que la disponibilité des ressources culturelles ne semble pas liée aux performances des élèves (cette variable n'a pas été retenue dans le modèle). Par contre, soit la disponibilité d'un ordinateur à la maison, soit les ressources éducatives prises individuellement expliquent une partie de la variance des résultats. Ces influences ne sont pas la simple traduction du contexte socio-économique des élèves. L'accès aux ressources éducatives et informatiques a un effet spécifique quel que soit le niveau socio-économique de la famille. L'influence des ressources éducatives et informatiques se manifeste également quelles que soient les caractéristiques individuelles des élèves (genre, âge, origine).

L'analyse des réponses aux questions relatives aux ressources éducatives montre que ces ressources (un bureau pour travailler, une chambre, des livres scolaires, un dictionnaire) sont partagées par la quasi-totalité des élèves. Les élèves ne disposant pas de ces ressources sont effectivement pénalisés mais sont peu nombreux. Les réponses des élèves sont moins unanimes quant à la possession des ressources informatiques (ordinateurs, logiciels, accès internet).

Les deux modèles présentés ci-dessous concernent le niveau élève: le premier (modèle 1) prend en considération les antécédents des élèves et dans le deuxième (modèle 2) ont été ajoutés les indices décrivant l'environnement familial. Il s'agit d'une analyse de la variabilité intraclasse.

³⁷ Pour chaque indice, les élèves ont été répartis en quatre catégories représentant chacune un quart des élèves.

Tableau 7.2 Relation entre ressources familiales et compétences en mathématiques*

Variable	Modèle 1	Modèle 2
Une année d'âge de plus (élèves de 9 ^e)	-17,0	-17,0
Filles	-32,0	-32,0
Parlant la langue du test	Non signif.	Non signif.
Faible statut socio-économique	-9,7	-8,5
Statut socio-économique élevé	11,0	10,3
Élève (et ses parents) nés hors de Suisse	-11,7	-12,4
Ressources éducatives faibles		-8,0
Ressources informatiques faibles		-11,7

*Les classes de 9^e année contenant moins de 3 élèves ne sont pas prises en compte dans l'analyse.

Relation entre les caractéristiques du contexte scolaire et les compétences en mathématiques

Les réponses des élèves au questionnaire nous permettent en effet de décrire cet environnement scolaire par différents aspects : le climat de la classe, l'investissement du maître, les relations maîtres-élèves, le sentiment d'appartenance et l'attitude par rapport à l'école, mais aussi des aspects directement liés au domaine des mathématiques : l'intérêt et l'anxiété par rapport aux mathématiques³⁸.

Comme précédemment, pour estimer l'influence des différents facteurs on applique des modèles linéaires hiérarchiques (modèles 1 et 3) à deux niveaux (élèves et classes). On cherche à comparer les élèves d'une même classe et à expliquer leurs différences de performances par leurs caractéristiques individuelles ou celles de leur environnement scolaire ou encore leur attitude vis-à-vis des mathématiques. Le tableau 7.3 présente les résultats de deux modèles incluant ou non des variables liées à l'école.

Les variables composites décrivant le contexte scolaire 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.

Des analyses préliminaires ont permis de montrer que certaines variables contextuelles n'ont pas d'influence significative sur les compétences en mathématiques. Le sentiment d'appartenance et l'attitude par rapport à l'école n'ont pas d'incidence significative sur les scores en mathématiques. De même, l'appréciation que les élèves ont de leur relation avec leurs maîtres ne semble

³⁸Pour chaque indice, les élèves ont été répartis en quatre catégories représentant chacune un quart des élèves.

pas avoir de relation avec leurs compétences. Ces variables n'ont donc pas été prises en compte dans les analyses suivantes.

Tableau 7.3 Relation entre les caractéristiques individuelles, le contexte scolaire, l'attitude envers les mathématiques et les performances en mathématiques

Variable	Modèle 1	Modèle 3
1 année d'âge de plus (élèves de 9 ^e)	-17,0	-15,4
Filles	-32,0	-20,0
Parlant la langue du test	Non signif.	7,5
Faible statut socio-économique	-9,7	-9,6
Statut socio-économique élevé	11,0	11,6
Élève (et ses parents) nés hors de Suisse	-11,7	-11,7
Appréciation négative du climat de classe		Non signif.
Appréciation négative du maître		4,7
Faible intérêt pour les mathématiques		-16,5
Forte anxiété vis-à-vis des mathématiques		-34,5

Les deux modèles présentés ci-dessus concernent le niveau élève: le premier (modèle 1) prend en considération les antécédents des élèves et dans le deuxième (modèle 3) ont été ajoutés les indices décrivant le contexte scolaire et l'attitude par rapport aux mathématiques. 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.

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

L'influence des conditions de travail des élèves en classe sur leurs performances est appréhendée à travers deux aspects: le soutien du maître de mathématiques et le climat régnant dans la classe de mathématiques. Les résultats présentés dans le modèle 2 ne permettent pas d'analyser les effets de l'investissement des maîtres. Ils mettent seulement en évidence le fait que les élèves les plus faibles et nécessitant donc une pédagogie appropriée, sont ceux qui apprécient le plus le soutien du maître. Ce résultat est confirmé par les comparaisons entre les différentes filières. Les élèves des filières les moins exigeantes sont ceux qui apprécient le plus l'investissement du maître. Des analyses complémentaires (analyse multiniveau au niveau classe) permettent de montrer que l'investissement du maître (selon les réponses des élèves) ne semble pas avoir un effet global sur les performances moyennes de la classe dans la plupart des cantons (sauf dans le canton de Berne selon le modèle linéaire hiérarchique).

L'appréciation du climat de la classe ne semble pas expliquer les différences de performances au sein de la classe. Cependant la comparaison des réponses des élèves entre les filières montre que les élèves des filières les moins exigeantes

sont les plus critiques par rapport à l'atmosphère en classe. Il semble que le mauvais climat de classe puisse avoir un effet négatif sur les performances (notamment dans les cantons de Berne et de Fribourg selon le modèle linéaire hiérarchique).

L'intérêt et l'anxiété pour les mathématiques

Les résultats obtenus montrent que l'attitude des élèves face au domaine des 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 du maître). Les élèves qui déclarent être anxieux obtiennent de moins bonnes performances en mathématiques. En effet, les élèves les plus anxieux (quartile supérieur) présentent en moyenne un écart de 34 points avec les autres élèves.

De même, les élèves qui déclarent avoir de l'intérêt pour les mathématiques obtiennent en moyenne de meilleures performances en mathématiques. On relève un écart de 16 points en moyenne pour les élèves les moins motivés (quartile inférieur). Ces deux influences (anxiété et intérêt) sont liées et ont cependant un effet conjugué. Les élèves qui déclarent ne pas aimer les mathématiques et qui sont effrayés par ce domaine sont ceux qui obtiennent les moins bons résultats. Relevons également que ces deux aspects (intérêt et anxiété) ont une influence sur les performances en mathématiques qui reste importante quels que soient le genre de l'élève et son environnement (niveau socio-économique de la famille, origine et langue parlée à la maison).

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 liée aux 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 relève aussi du domaine lui-même. La difficulté intrinsèque de la discipline peut susciter des appréhensions préjudiciables à l'acquisition des compétences.

Facteurs de réussite et profils cantonaux

Nous avons montré que les caractéristiques des élèves (âge, genre, origine, niveau socio-économique de la famille) avaient une influence importante sur leurs performances et notamment sur les performances en mathématiques. Nous avons également pu isoler certains aspects de l'environnement scolaire et familial ayant une incidence sur les acquisitions des élèves. L'impact de ces facteurs peut également dépendre des contextes cantonaux. Nous nous proposons donc ici de comparer leurs effets suivant les cantons.

Influence des caractéristiques individuelles sur les compétences en mathématiques : profils cantonaux

Nous analysons tout d'abord les effets des caractéristiques individuelles des élèves suivant les cantons romands.

Les comparaisons cantonales doivent prendre en compte les différences cantonales dans l'organisation des systèmes scolaires. On doit en effet distinguer plusieurs types de systèmes scolaires suivant l'existence de filières scolaires. On distinguera les systèmes à filières (Fribourg, Neuchâtel, Berne francophone et Vaud), un système sans filières (Jura) et des systèmes mixtes (Genève et Valais) où une partie de la population scolaire est répartie dans des classes hétérogènes. Quand on compare l'influence des caractéristiques des élèves et de leur famille sur les performances on doit se rappeler que, dans certains cantons, ces caractéristiques jouent, dans un premier temps, un rôle sur l'orientation des élèves dans une filière plus ou moins exigeante, puis à l'intérieur de chacune des classes sur les acquisitions. Les comparaisons ont plus de sens entre les cantons soumis à une organisation scolaire analogue.

Dans les comparaisons qui suivent, il faut également mentionner que nous analysons la dispersion des performances dans les classes et que l'importance relative de cette dispersion dépend du système scolaire. Elle est beaucoup plus importante par exemple dans le canton du Jura (un système sans filière) que dans les cantons avec filières. Sur le plan de l'importance relative des dispersions³⁹ inter- et intraclasse, les cantons avec filières ont une répartition comparable: Berne francophone, Fribourg, Neuchâtel et Vaud. La variabilité intraclasse est plus importante pour les autres types d'organisation: Genève et Valais et enfin le canton du Jura où la dispersion est essentiellement une dispersion à l'intérieur de la classe.

Tableau 7.4 Dispersion inter- et intraclasse pour les différents cantons romands

	Variabilité interclasse	Variabilité intraclasse
Berne francophone	36,4%	61,6%
Fribourg	36,8%	63,2%
Neuchâtel	42,0%	58,0%
Vaud	44,4%	55,6%
Genève	29,6%	70,4%
Valais	24,9%	75,1%
Jura	6,8%	93,2%

³⁹ La variance interclasse comprend également la variance entre les établissements et la variance entre les filières.

Le graphique 7.2 permet de comparer l'importance des effets spécifiques des différentes caractéristiques des élèves. Les cantons sont regroupés selon le type de système scolaire, puis ordonnés suivant les performances moyennes en mathématiques. On constate que le genre de l'élève a une influence importante dans les cantons de Berne et de Vaud; elle est beaucoup plus faible à Neuchâtel et à Fribourg. L'âge de l'élève semble avoir moins d'influence sur ses performances à Berne et dans le canton de Vaud qu'à Fribourg et à Neuchâtel. Le niveau socio-économique de la famille influe sur les performances des élèves. On sait qu'il a une influence déterminante sur l'orientation des élèves pour les systèmes avec filières. Cependant le fait d'avoir un système scolaire sans filières (Jura) ne permet pas d'éliminer son influence. On constate, en effet, qu'il garde un effet important sur les performances.

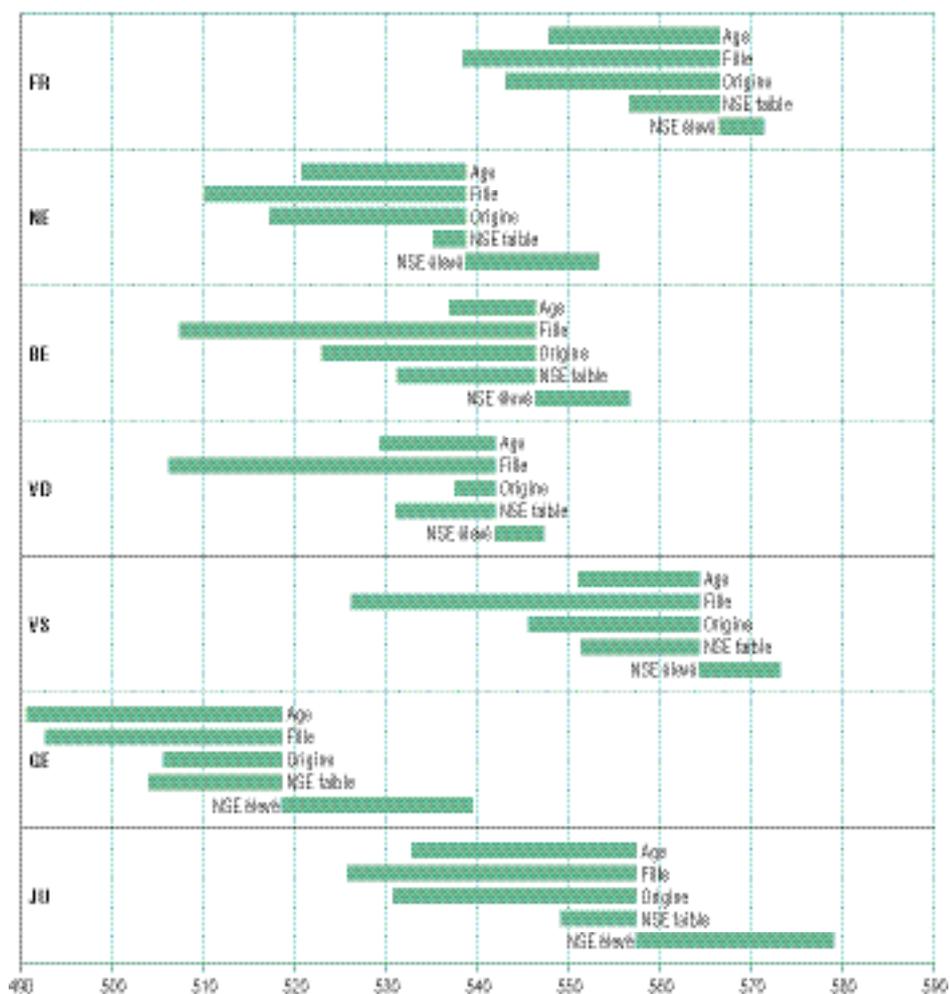
Influence de l'environnement familial sur les compétences en mathématiques : profils cantonaux

L'influence des ressources dont disposent les élèves à la maison sur les compétences moyennes des élèves dans chaque canton dépend d'une part de l'importance de ces ressources et d'autre part de l'impact de telles ressources dans l'acquisition des compétences. Sur la base des réponses des élèves, on peut situer l'importance des appréciations de ces ressources dans chaque canton. L'effet moyen de ces ressources sur les compétences en mathématiques est ensuite analysé globalement dans chacune des classes.

On constate que les élèves des différents cantons se différencient peu par leurs appréciations des ressources éducatives dont ils peuvent disposer à la maison. Ces ressources sont en effet présentes dans la plupart des familles. Parmi les éléments investigués, c'est la question concernant les livres scolaires qui différencie le plus les cantons (77% de réponses positives à Berne contre 88% à Genève). Les différences sont également peu marquées entre les cantons pour les ressources informatiques. Plus de 94% des élèves possèdent un ordinateur à la maison (94.4% au Jura et jusqu'à 97.7% au Valais). Dans chaque canton plus de 30% des élèves disposent à la fois d'un ordinateur, de logiciels éducatifs et d'une connexion internet (31.6% à Berne et jusqu'à 39% au Valais). Par ailleurs, les appréciations des élèves concernant les ressources informatiques diffèrent beaucoup suivant les filières suivies (graphique 7.3). Par exemple, dans le canton de Fribourg, les appréciations des ressources sont plus positives dans la filière Prégymnasiale que dans la filière Pratique.

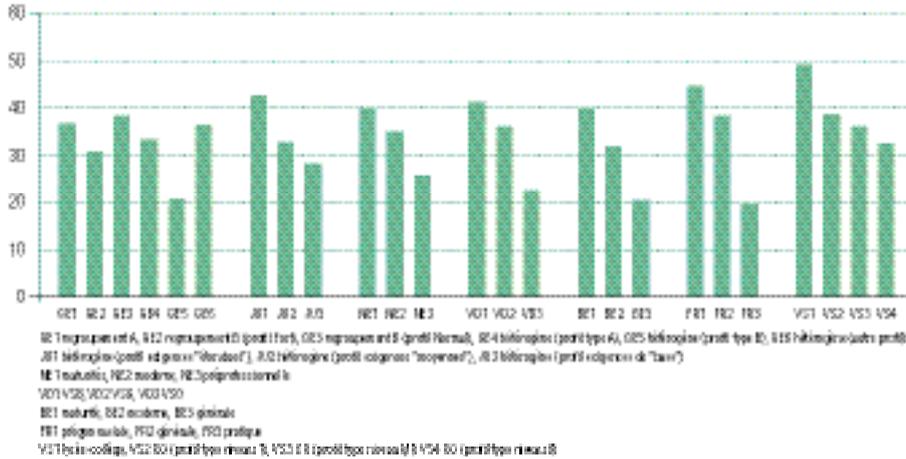
RÉSULTATS EN FONCTION DE L'ARRIÈRE-FOND CULTUREL ET SCOLAIRE

Graphique 7.2 Effet des caractéristiques individuelles sur les performances des élèves en mathématiques (analyse de la variance intraclass)



Les barres du graphique indiquent, pour chaque canton, la différence moyenne de performance selon les caractéristiques personnelles suivantes : l'âge (une année de plus), le genre (filles), l'origine de l'élève (pas né en Suisse), la langue parlée à la maison, le niveau socio-économique (faible et élevé). Ces différences moyennes sont déterminées (modèles multiniveaux) par rapport au score moyen d'un garçon d'âge moyen, né en Suisse et de niveau socio-économique médian (second et troisième quartile). Les cantons sont regroupés par type de système scolaire puis classés selon leur performance moyenne en mathématiques.

Graphique 7.3 Pourcentages d'élèves disposant à la fois d'un ordinateur, de logiciels éducatifs et d'une connexion internet dans les différentes filières scolaires

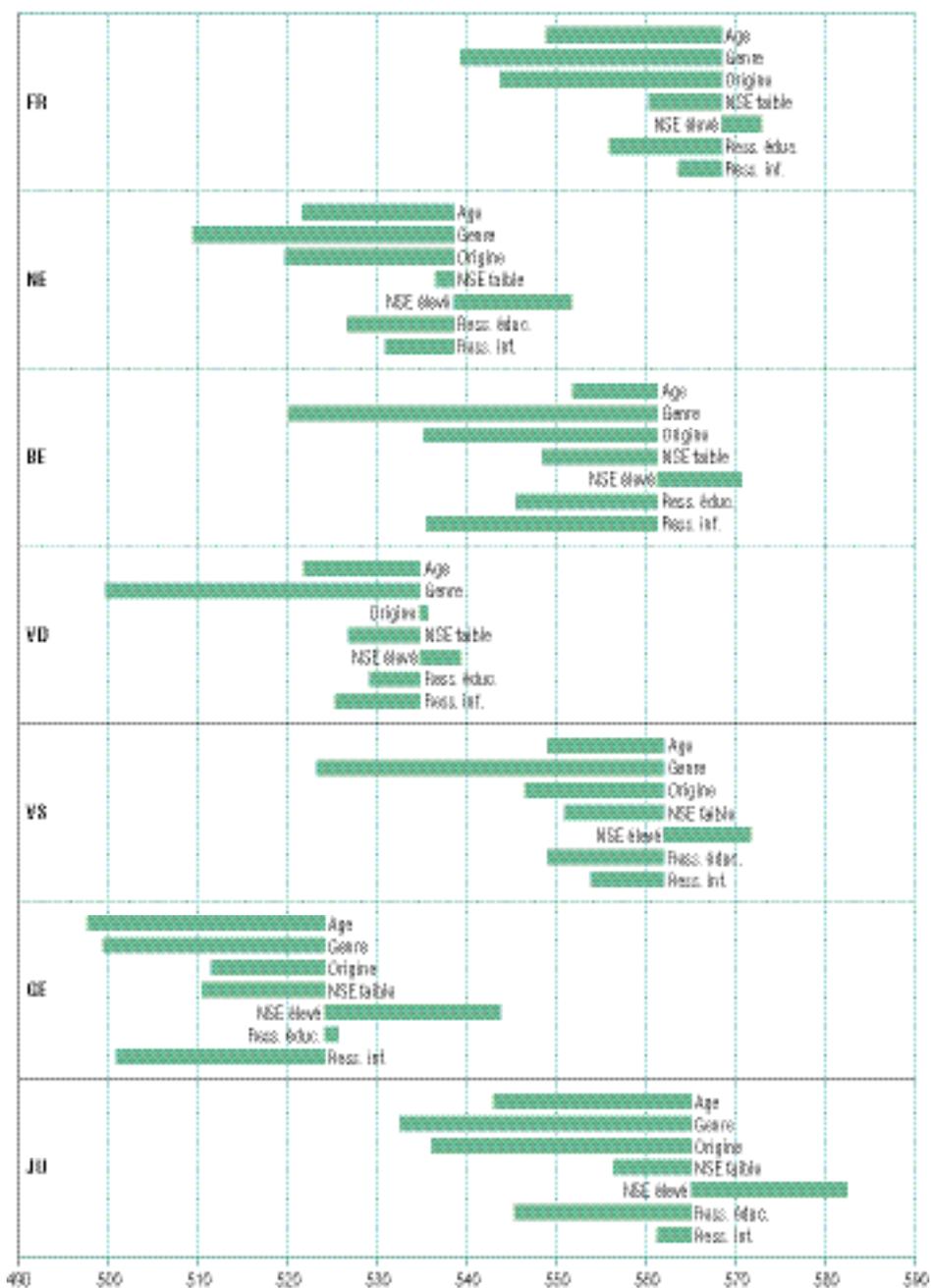


L'influence de la disponibilité de ces ressources sur les performances dépend également du contexte cantonal. Le graphique 7.4 permet de comparer les profils des différents cantons par rapport aux effets des facteurs de réussite liés à l'environnement familial. Par exemple, l'accès à des ressources éducatives a peu d'influence à Genève alors qu'il est plus important dans le canton du Jura ou de Berne (rappelons que cet effet ne concerne qu'un petit nombre d'élèves). Par ailleurs, l'accès aux ressources informatiques a un impact plus important dans le canton de Berne et de Genève que dans les autres cantons.

Les barres du graphique 7.4 indiquent, pour chaque canton, la différence moyenne de performances selon les caractéristiques personnelles suivantes: l'âge (une année de plus), le genre (fille), l'origine de l'élève (pas né en Suisse), la langue parlée à la maison, le niveau socio-économique (faible et élevé). On indique également les écarts moyen de performances pour des élèves ayant des ressources éducatives ou informatiques faibles. Ces différences moyennes sont déterminées (modèles multi-niveaux) par rapport au score moyen d'un garçon d'âge moyen, né en Suisse et de niveau socio-économique médian (second et troisième quartile) qui n'a pas des ressources éducatives ou informatiques faibles. Les cantons sont regroupés par type de système scolaire puis classés selon leur performance moyenne en mathématiques.

RÉSULTATS EN FONCTION DE L'ARRIÈRE-FOND CULTUREL ET SCOLAIRE

Graphique 7.4 Effet des caractéristiques individuelles et des ressources à la maison sur les performances des élèves en mathématiques (analyse de la variance intraclass)

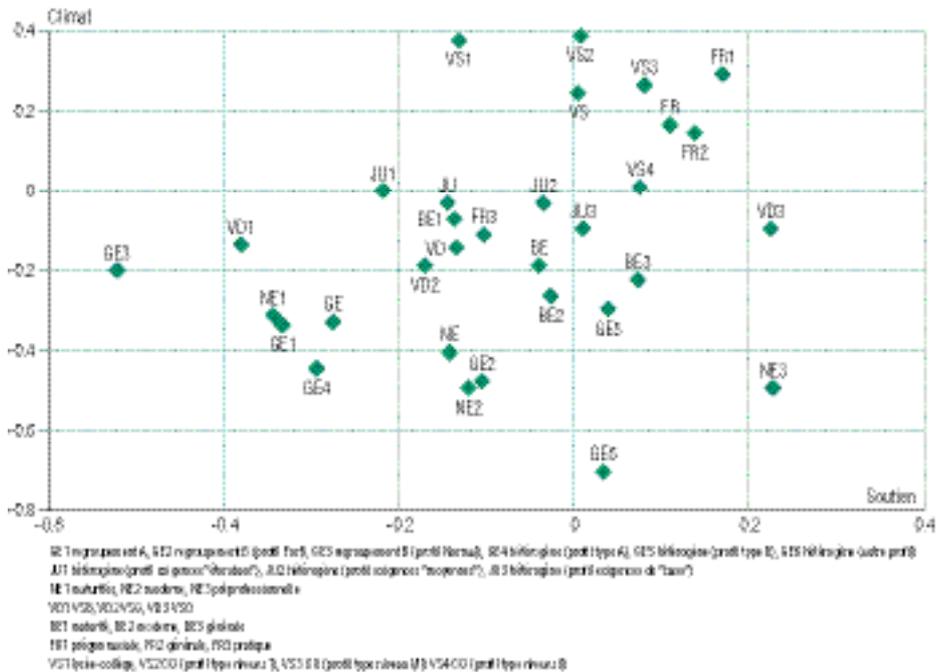


Influence du contexte scolaire sur les compétences en mathématiques : profils cantonaux

Climat de classe et soutien du maître

On a vu combien il est difficile d'isoler au niveau individuel l'influence de l'investissement des maîtres de mathématiques et du climat de classe (par exemple, ce sont souvent les élèves les plus faibles qui sont positifs par rapport aux maîtres). On doit cependant relever que, globalement, les performances cantonales ne semblent pas étrangères aux appréciations que portent les élèves sur le climat en classe ou le soutien des maîtres. Le graphique 7.5 montre que les élèves des différents cantons ont une appréciation différente du climat régnant en classe et du soutien apporté par le maître de mathématiques. On relèvera notamment l'opposition entre Genève et Fribourg, l'appréciation du soutien étant moins importante et celle du climat plus négative (selon les déclarations des élèves) dans le canton de Genève. On constate également des différences d'appréciations suivant la filière scolaire suivie particulièrement dans certains cantons. Dans le canton de Vaud, par exemple, les élèves de la filière la moins exigeante (VSO) ont une meilleure appréciation du soutien du maître que leur camarades, alors que les points de vue sur le climat en classe diffèrent peu selon les filières dans ce canton.

Graphique 7.5 Appréciations du soutien du maître et climat en classe de mathématiques dans les différents cantons et suivant les filières scolaires

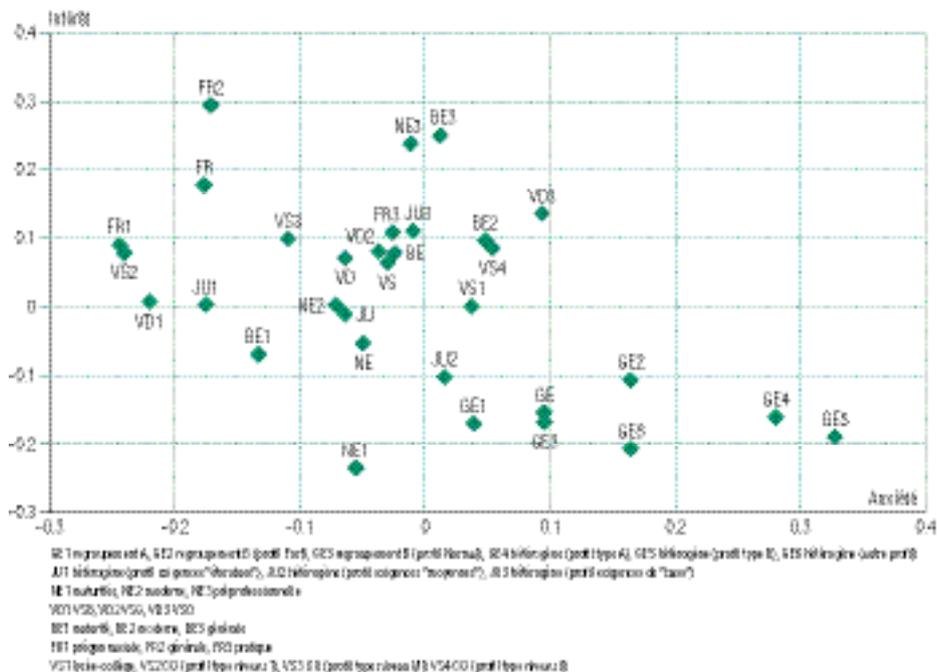


Attitude par rapport aux mathématiques

L'attitude face aux mathématiques a une influence sur l'acquisition des compétences en mathématiques dont l'effet moyen a été estimé pour la Suisse romande (tableau 7.1). Dans la comparaison des différents cantons, il faut tenir compte à la fois de l'importance de telle ou telle attitude et également de l'effet spécifique de ces attitudes sur les compétences.

On constate (graphique 7.6) que les élèves des différents cantons se signalent par des attitudes différentes par rapport aux mathématiques. On relèvera de nouveau l'opposition entre Genève et Fribourg, l'anxiété étant plus importante et l'intérêt plus faible (selon les déclarations des élèves) dans le canton de Genève. Les attitudes des élèves peuvent être très différentes à l'intérieur d'un même canton suivant la filière suivie. Par exemple, dans le canton de Neuchâtel, l'intérêt pour les mathématiques est plus développé dans la filière pré-professionnelle que dans la filière maturité. On constate également que, pour certains cantons, les différences d'attitude entre les élèves des différentes filières concernent surtout l'intérêt pour les mathématiques (Neuchâtel), pour d'autres, l'anxiété (Genève), enfin les deux aspects pour Berne, Fribourg et Vaud.

Graphique 7.6 Anxiété et intérêt pour les mathématiques dans les différents cantons et suivant les filières scolaires



Le graphique 7.7 permet de comparer les profils des différents cantons par rapport à l'effet moyen de ces différentes variables dans les classes. L'analyse dans les différents cantons confirme que l'anxiété que manifestent les élèves par rapport aux mathématiques semble avoir un effet important sur les performances dans la plupart des cantons. L'intérêt pour les mathématiques a également une influence notable. On relève cependant des différences entre les cantons romands. L'anxiété a un effet plus faible dans le canton de Berne et l'intérêt pour les mathématiques semble avoir moins d'impact dans le canton du Jura.

Pour conclure

Dans ce chapitre, nous avons cherché à expliquer les différences de performances entre les élèves dans les domaines investigués par l'enquête (particulièrement les mathématiques) en fonction de différents facteurs. Nous avons distingué l'influence de certaines caractéristiques individuelles (genre, âge, origine, habitudes linguistiques, niveau socio-économique), celle de certains aspects de l'environnement familial et scolaire et enfin celle de l'attitude des élèves par rapport aux mathématiques.

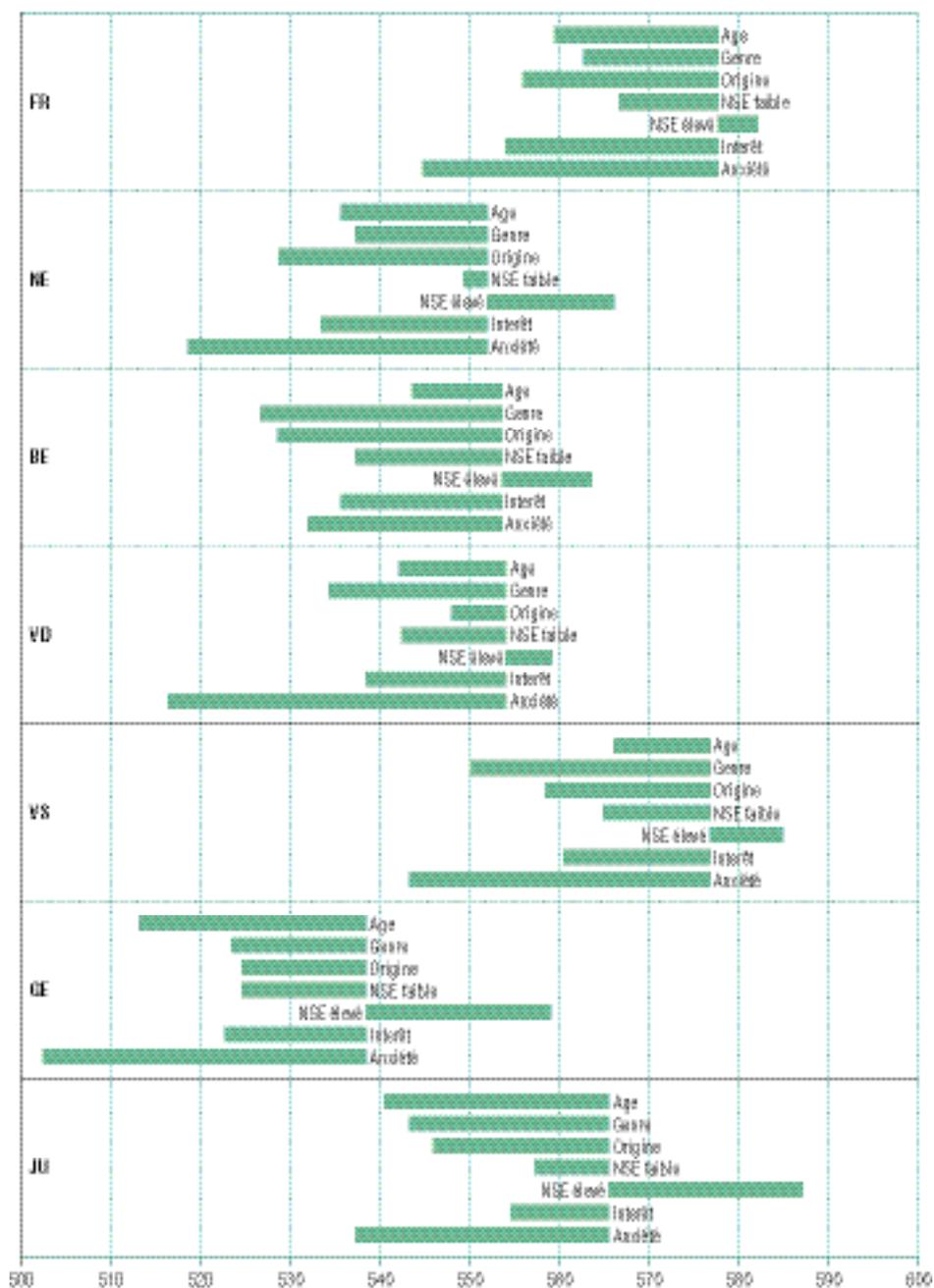
Nous remarquons tout d'abord que les caractéristiques individuelles n'ont pas le même effet selon les domaines testés. Les garçons obtiennent de meilleurs résultats en mathématiques alors que ce sont les filles qui globalement réussissent mieux en compréhension de l'écrit. Par ailleurs le genre a peu d'influence sur les compétences pour la résolution de problèmes. Les habitudes linguistiques ont une influence importante sur les compétences en littérature mais moindre sur celles de mathématiques. L'origine de l'élève a une influence plus importante pour les compétences en sciences.

On constate également que le niveau socio-économique de la famille semble jouer un rôle important dans les performances des élèves. Les caractéristiques de l'environnement familial des élèves, en termes de ressources informatiques, peuvent aussi avoir un effet significatif sur les performances des élèves. Ces aspects ont un effet spécifique au-delà des caractéristiques des élèves et ne sont pas la seule traduction des ressources économiques de la famille.

Les barres du graphique 7.7 indiquent, pour chaque canton, la différence moyenne pour les quatre caractéristiques personnelles suivantes: L'âge (une année de plus), le genre (fille), l'origine de l'élève (pas né en Suisse), la langue parlée à la maison, le niveau socio-économique (faible et élevé). On indique également les écarts moyens de performances pour des élèves ayant un intérêt faible ou une anxiété forte pour les mathématiques. Ces différences moyennes sont déterminées (modèles multiniveaux) par rapport au profil moyen d'un garçon d'âge moyen, né en Suisse et de niveau socio-économique médian (second et troisième quartile) qui n'a pas un intérêt faible et une anxiété forte pour les mathématiques. Les cantons sont regroupés par type de système scolaire puis classés selon leur performance moyenne en mathématiques.

RÉSULTATS EN FONCTION DE L'ARRIÈRE-FOND CULTUREL ET SCOLAIRE

Graphique 7.7 Effet des caractéristiques individuelles et de l'attitude envers les mathématiques sur les performances des élèves en mathématiques (analyse de la variance intraclasse)



En ce qui concerne le contexte scolaire, les appréciations des élèves par rapport au soutien apporté par leurs enseignants de mathématiques ou concernant le climat régnant en classe dépendent souvent de leur situation scolaire. Par exemple, les élèves en difficulté ou de filières moins exigeantes qui bénéficient d'une pédagogie adaptée sont souvent les plus positifs par rapport à leurs maîtres. Il est donc difficile d'apprécier l'influence de ces différents aspects au niveau individuel. On relèvera cependant que le climat de la classe et le soutien du maître semblent jouer un rôle puisque ces appréciations semblent aussi en lien avec les performances globales en mathématiques.

On relèvera que l'attitude adoptée par les élèves envers les mathématiques semble avoir un effet décisif sur leurs compétences. L'intérêt pour les mathématiques et l'anxiété développée par les élèves ont un effet spécifique quelles que soient par ailleurs les caractéristiques personnelles des élèves. Il faut noter que ces effets dépendent aussi du contexte scolaire cantonal. Au niveau cantonal, on observe également que 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.

8. Conclusion

Dans ce chapitre, nous rappellerons d'abord de manière synthétique les principaux résultats mis en évidence dans ce rapport. Dans une deuxième partie, nous dégagerons quelques pistes de travail, en tenant compte des apports et limites de PISA et de son insertion dans les dispositifs mis en place pour améliorer les performances de nos systèmes scolaires.

Cette deuxième enquête PISA a montré une grande stabilité des résultats au niveau des comparaisons internationales. L'ordre des pays participants dans les comparaisons ne subit pas de bouleversements marquants. Ceci est rassurant en ce qui concerne la cohérence des données recueillies. En effet, de grandes variations dans les résultats observés auraient pu faire douter de la fiabilité des mesures de compétences effectuées. Les systèmes scolaires sont des ensembles complexes ayant une grande inertie et il est peu probable qu'en trois ans, temps séparant les deux enquêtes, ces systèmes aient pu changer du tout au tout.

De façon presque naturelle, lors de la publication des résultats d'une enquête du type PISA, on se focalise sur le classement des pays ou des cantons. Les premiers résultats internationaux ont montré que globalement, le « classement » a peu varié. Ainsi, les résultats de la Suisse sont proches de ceux obtenus lors de l'enquête 2000 dans le domaine des mathématiques où les résultats se situaient au-dessus de la moyenne de l'OCDE. Les résultats en lecture quant à eux sont proches de la moyenne de l'OCDE tout comme en 2000. La surprise vient des sciences où les résultats sont cette fois au-dessus de la moyenne de l'OCDE. Il est peu probable que ces meilleurs résultats puissent être attribués à une soudaine amélioration des performances des élèves suisses dans ce domaine. En effet, il aurait fallu qu'une réforme spectaculaire et en profondeur de l'enseignement des sciences ait eu lieu au cours de ces dernières années et ceci dans l'ensemble de la Suisse. Les raisons de cette progression des résultats en sciences, progression partagée par les élèves de onze pays participants, est plutôt imputable à des phénomènes conjoncturels, comme le nombre limité d'items ou la modification d'une partie de ces items par rapport à la passation précédente. C'est aussi au-dessus de la moyenne de l'OCDE que se situent les résultats des élèves suisses en résolution de problèmes, domaine pour lequel la comparaison avec la première enquête PISA n'est pas possible puisqu'il a été introduit en 2003. Ce domaine – bien que construit comme un domaine spécifique – est proche de certains enseignements pratiqués chez nous en mathématiques. Or, nos résultats confirment cette appréciation car les performances obtenues dans ce domaine sont proches de celles observées en mathématiques. De plus, l'analyse statistique des liens entre les différents domaines montre

que c'est entre la résolution de problèmes et les mathématiques que la corrélation est la plus forte.

La mise en relation des performances des élèves avec les variables de contexte montrent au niveau suisse que, contrairement à la lecture en 2000, l'influence du milieu socio-économique sur les performances en mathématiques n'est pas plus élevé en Suisse que dans la moyenne des pays de l'OCDE. On notera que les garçons obtiennent de meilleurs résultats que les filles en mathématiques et en sciences alors que le contraire était valable en lecture. Par contre, en résolution de problèmes les différences entre filles et garçons sont moindres.

Les comparaisons entre les régions linguistiques de la Suisse laissent apparaître un léger changement entre la première enquête et l'enquête 2003 et ce pour les trois domaines testés. En 2000, la Suisse romande obtenait de meilleures moyennes que la Suisse alémanique sans que cette différence soit statistiquement significative. La Suisse italienne se différenciait statistiquement des deux autres régions. En 2003, les trois régions se distinguent statistiquement les unes des autres et c'est la Suisse alémanique qui obtient les meilleures moyennes. Cette constatation dénote donc une relative moins bonne performance en mathématiques des élèves de 9^e année de la Suisse romande par rapport aux élèves de la Suisse alémanique.

Suisse romande : un léger resserrement des différences entre les cantons

La stabilité des résultats constatés au niveau international se retrouve également entre les cantons romands. Les différences de moyennes constatées lors de l'enquête 2000 se retrouvent en 2003 pour les trois domaines testés. Ainsi, comme auparavant, les meilleures moyennes sont obtenues par Fribourg et le Valais qui se distinguent de tous les autres cantons, y compris dans le nouveau domaine de la résolution des problèmes. A l'opposé, Genève obtient la moyenne la plus faible, quoique la moyenne genevoise en mathématiques soit supérieure à la moyenne de l'OCDE. Cependant, Genève se démarque statistiquement de tous les autres cantons dans les quatre domaines testés. Le Jura, Neuchâtel, Berne⁴⁰ et Vaud se situent plus au milieu de la distribution des performances et ne se distinguent pas les uns des autres, sauf le Jura où les résultats en mathématiques et en sciences sont inférieurs à ceux de Fribourg et du Valais mais supérieurs à ceux des autres cantons romands.

Comme nous venons de le voir, les écarts de moyennes entre les cantons permettent de les distinguer statistiquement. Cependant, il faut noter que ces différences statistiques n'indiquent pas que les compétences cantonales

⁴⁰ Rappelons que le Jura bernois n'avait pas participé à l'enquête 2000.

moyennes soient très différentes. L'écart maximum des moyennes est moins élevé en lecture (35 points) que dans les autres domaines (44 points pour la résolution de problèmes et 45 points pour les mathématiques et les sciences). Ils sont aussi plus faibles d'une dizaine de points que par rapport à ceux constatés lors de l'enquête 2000.

Un autre indice mérite d'être pris en compte pour l'analyse des résultats des cantons, à savoir la dispersion des résultats à l'intérieur de chaque canton. En mathématiques, les cantons avec les moyennes les plus faibles comme Genève, Vaud et Berne ont également la dispersion la plus grande de leurs résultats (près de 280 points), ce qui signifie donc la présence d'écarts importants entre les élèves faibles et ceux qui obtiennent les meilleurs résultats. Le Jura au contraire affiche la dispersion la plus faible parmi les cantons romands, qui s'élève tout de même à 242 points. En lecture et en résolution de problèmes, la dispersion des résultats est légèrement moins marquée qu'en mathématiques. Les sciences sont le domaine où la dispersion des résultats est la plus élevée ce qui pourrait s'expliquer, au moins en partie, par la dotation horaire relativement différente dans ce domaine d'une filière ou section à l'autre. A l'opposé, la plus faible dispersion dans le domaine de la lecture pourrait être due au fait que ce domaine est à la fois discipline (ou partie de discipline) d'enseignement et outil utilisé dans les autres domaines de l'enseignement. En d'autres termes, la lecture fait partie de l'enseignement du français mais elle est aussi pratiquée dans les autres disciplines ainsi que dans le cadre extra-scolaire, ce qui est certainement moins le cas pour les mathématiques et les sciences.

Les caractéristiques socio-démographiques des élèves ont bien évidemment une influence sur leurs performances. Ces variables ont un effet imbriqué et leur poids respectif peut varier selon les cantons. Ainsi, on constate de grandes différences cantonales en ce qui concerne la langue parlée à la maison, l'origine de la famille ou le niveau socio-économique. Par exemple, les cantons de Vaud, Neuchâtel et surtout Genève ont une proportion plus élevée d'élèves qui ne sont pas nés en Suisse, mais les écarts entre élèves natifs et non-natifs ne sont pas directement reliés à la moyenne du canton: Genève est le canton qui présente le plus faible écart entre ces deux catégories d'élèves alors qu'à l'opposé Fribourg a un écart parmi les plus importants. Le faible écart observé entre les deux catégories à Genève et dans une moindre mesure, dans le canton de Vaud, peut être le signe de la capacité de ces cantons à intégrer une proportion élevée d'élèves non-natifs dans leurs systèmes scolaires. Les populations se distinguent également pour le taux des élèves allophones, 8% dans le Jura et plus de 22% à Genève. Les élèves allophones du canton de Berne obtiennent des moyennes plus élevées que leurs camarades des cantons ayant des résultats moyens comparables, comme Vaud, Neuchâtel et Genève. En ce qui concerne le niveau socio-économique, on observe que les écarts de résultats entre la

catégorie la plus favorisée et la catégorie la plus faible sont plus importants dans les cantons aux moyennes les plus basses : Genève, Vaud et Berne.

En Suisse romande, dans un espace relativement restreint, les cantons ont à faire face à des situations qui peuvent être relativement différentes du point de vue des caractéristiques des populations qui fréquentent l'école. Les cantons qui obtiennent les meilleurs résultats ne sont pas les cantons qui ont les populations les plus hétérogènes à scolariser. A l'inverse, les cantons qui ont les moins bonnes moyennes sont plutôt les cantons qui doivent faire face à des populations plus diversifiées. Cependant, cette relation n'est pas directe et on a vu ci-dessus qu'à caractéristiques semblables les résultats peuvent être différents, ce qui est un signe que tout n'est pas déterminé et qu'il existe donc une marge de manœuvre pour l'action de l'école.

L'organisation scolaire n'est pas déterminante

La Suisse romande comprend sept systèmes scolaires qui ont des caractéristiques relativement différentes pour le secondaire I: l'éventail comprend des systèmes hétérogènes avec niveaux et options, des systèmes organisés en filières (généralement trois), des systèmes qui allient les deux types d'organisations. De plus, les conditions de l'orientation/sélection des élèves vers les filières de type prégymnasial sont variables selon les cantons : plus de 70% des élèves du CO à Genève se trouvent dans cette filière, tandis que la proportion n'est que de 35% dans le canton de Vaud. Par ailleurs, le suivi des élèves rencontrant des difficultés scolaires est différent d'un canton à l'autre : dans certains cantons, le système favorise l'intégration de ces élèves dans des classes ordinaires, dans d'autres, on recourt à des classes spécifiques. Tous ces éléments rendent toute comparaison entre cantons et systèmes délicate et difficile.

L'analyse des résultats en fonction des filières cantonales confirme la grande variabilité des résultats à l'intérieur de chaque canton. Dans tous les cantons, quelle que soit l'organisation choisie, les différences sont sensibles entre les filières ou entre les élèves inscrits dans des niveaux ou options différents. Le recouvrement entre ces filières ou ces niveaux et options est important et déjà lors de l'enquête précédente, nous soulignons les problèmes que peuvent soulever un trop grand recouvrement de filières qui sont tout de même hiérarchisées sur l'orientation/sélection des élèves. En d'autres termes, cela signifie que l'orientation/sélection des élèves n'est pas basée uniquement sur les performances des élèves mais que d'autres éléments parmi lesquels les caractéristiques de la population (niveau socio-économique, origine de la famille, etc.) jouent un rôle prépondérant. En effet, la composition des populations fréquentant les différentes filières a une influence déterminante sur les résultats, les

élèves des catégories sociales les plus favorisées se retrouvant dans une plus grande proportion dans les filières les plus exigeantes et les plus valorisées.

Dans plusieurs publications sur les résultats PISA, on a vanté les mérites des systèmes intégrés pour expliquer les bons résultats des pays qui ont adopté ce type d'organisation scolaire, dont tout particulièrement la Finlande. Toutefois, l'examen des résultats de la Suisse romande et également de la Suisse ne permet pas de tirer de telles conclusions. Les cantons ayant les meilleurs résultats, Fribourg et Valais, n'ont pas un système scolaire organisé de cette façon. Par contre, le Jura qui obtient des résultats à peine inférieurs à ceux des deux meilleurs cantons a un système à classes hétérogènes. Les résultats montrent que des systèmes différents parviennent à des performances comparables. Ainsi, on peut faire l'hypothèse que l'organisation scolaire n'est qu'un élément explicatif, les caractéristiques de la population à scolariser, les objectifs d'enseignement à atteindre, l'action pédagogique menée par les enseignants et les moyens mis en œuvre par l'institution scolaire étant des paramètres tout aussi déterminants de l'apprentissage et de la réussite scolaire.

Si les résultats romands nous interdisent de raisonner exclusivement en termes d'organisation scolaire, la pluralité de l'espace éducatif romand nous offre un cadre exceptionnel pour l'étude comparative des facteurs intervenant dans la performance de nos systèmes scolaires.

Des compétences en mathématiques différenciées selon les domaines

Les compétences en mathématiques, thème principal de l'enquête 2003, ont été réparties en quatre sous-domaines correspondant à des contenus de l'enseignement des mathématiques: *Espace et formes*, *Quantité*, *Variations et relations*, et *Incertitude*. Les élèves romands obtiennent des résultats plus élevés dans les trois premiers sous-domaines qui touchent à des champs notionnels étudiés à l'école, tandis que dans le dernier sous-domaine, *Incertitude*, les résultats de nos élèves sont moins bons. Or, on peut supposer que ce résultat est imputable au fait que ce type de tâches est peu abordé dans les plans d'études cantonaux. Toutefois, les écarts entre cantons restent stables quel que soit le sous-domaine.

Si l'on se penche plus en détail sur les compétences des élèves dans les différents domaines, on peut faire les remarques suivantes. Dans le sous-domaine *Espace et formes*, on constate, par exemple, que les élèves réussissent bien les problèmes relatifs à la représentation mentale d'un déplacement. Cependant, on observe qu'il existe souvent un écart considérable entre l'acquisition d'une notion et la compétence à en faire un outil pour résoudre des problèmes. Dans

le sous-domaine *Variations et relations*, l'analyse des résultats met en évidence qu'ils savent comprendre une formule et l'utiliser mais qu'ils éprouvent des difficultés à la transformer et encore plus à en produire une nouvelle. Pour le sous-domaine *Quantité*, les différents aspects traités sont relativement bien réussis, notamment la proportionnalité est acquise pour la plupart des élèves mais pour la majorité d'entre eux elle ne constitue pas un savoir disponible pour résoudre des problèmes nouveaux. En d'autres termes, on pourrait dire que pour ces trois sous-domaines, la difficulté principale reste le transfert des connaissances à de nouvelles situations. Enfin pour le dernier sous-domaine, *Incertitude*, il faut noter que les compétences évaluées sont fortement liées à des savoirs institués et ne peuvent être acquises que très difficilement sans avoir été enseignées. Les résultats des élèves romands sont donc honorables, compte tenu de la part relativement peu importante réservée à cet aspect dans l'enseignement des mathématiques en Suisse romande.

Les autres domaines testés : peu de changement

Par rapport à l'enquête 2000, on observe peu de différences dans le domaine de la lecture. On notera toutefois une légère amélioration des résultats du Jura. Le poids des variables contextuelles fluctue selon les cantons. Par exemple, le rôle de la langue parlée à la maison est plus faible à Genève et plus important dans le canton de Vaud. Quant au niveau socio-économique, il a un plus grand impact sur les performances dans les cantons de Berne et Vaud que dans les autres cantons.

Les résultats de l'enquête 2003 montrent que la part des élèves ayant des difficultés en lecture est toujours non négligeable. Les mesures prises à la suite de PISA 2000 dans les différents cantons pour améliorer les compétences en lecture n'ont pas pu encore avoir d'effets sur les élèves testés en 2003. Ces mesures, qui s'inscrivent dans une perspective à plus long terme, devraient être poursuivies au vu des résultats observés lors de la seconde enquête. Elles gagneraient en pertinence si elles étaient associées à des objectifs plus précis.

Les sciences sont le seul domaine qui n'a pas encore été thème principal de PISA. Il le sera lors de l'enquête 2006. Les données recueillies jusqu'ici dans ce domaine ne donnent qu'une image relativement partielle des compétences des élèves en la matière. Entre l'enquête 2000 et l'enquête 2003, la comparaison des moyennes indique que la position relative des cantons a peu évolué bien que leurs moyennes aient dans l'ensemble progressé d'une dizaine de points. On notera que les sciences sont le domaine où la variation à l'intérieur de chaque canton est la plus grande; ceci s'explique notamment par les caractéristiques de la population, mais aussi par la nature du domaine dont les thèmes relèvent plus de l'enseignement que de l'acquisition extra-scolaire. La

place des sciences dans le secondaire I peut être relativement différente selon la filière suivie ou les options de l'élève. L'enquête 2006 nous permettra de faire un état des lieux plus détaillé de ce domaine.

La résolution de problèmes est un domaine testé pour la première fois en 2003. Les performances dans ce domaine sont proches de celles observées en mathématiques. L'analyse des résultats met aussi en évidence de grandes disparités entre filières. En ce qui concerne ce domaine, l'efficacité de l'enseignement ne semblerait dépendre ni du niveau des filières, ni du soutien des enseignants mais elle est par contre liée en partie au climat qui règne en classe.

L'environnement familial et le contexte scolaire : des effets spécifiques

Nous avons observé sans surprise que les performances des élèves étaient influencées par leurs caractéristiques individuelles et se différenciaient en fonction des cantons et surtout selon les filières ou options et niveaux suivis. Les caractéristiques individuelles des élèves n'ont pas le même effet selon les domaines testés. Les garçons obtiennent de meilleurs résultats en mathématiques et en sciences alors que les filles réussissent globalement mieux en lecture. Le genre a peu d'influence sur les compétences en résolution de problèmes. Les habitudes linguistiques ont une influence sur les compétences en lecture, ce qui paraît assez logique, mais une incidence moindre sur les compétences en mathématiques. Enfin, l'origine des élèves a une influence plus caractérisée sur les compétences en sciences.

Pour les mathématiques, domaine principal de l'enquête, des analyses ont été réalisées qui prennent en compte les caractéristiques individuelles des élèves, l'environnement familial et le contexte scolaire. Hormis le rôle que le niveau socio-économique semble jouer, on observe que les ressources informatiques de la famille ont un effet spécifique positif. Il va au-delà des caractéristiques des élèves et il n'est pas le seul reflet des ressources économiques de la famille. En ce qui concerne le contexte scolaire, on a observé un effet du soutien apporté par les enseignants et du climat régnant dans la classe. Cet effet est différencié en fonction de la situation scolaire des élèves. Les élèves en difficulté ou de filières moins exigeantes sont souvent plus positifs par rapport à leurs maîtres. Toutefois, le climat de la classe et le soutien paraissent jouer un rôle puisque ces appréciations semblent aussi en lien avec les performances globales en mathématiques. L'attitude face aux mathématiques, mesurée en termes d'intérêt et d'anxiété pour le domaine, a une influence importante sur leurs compétences. Cette influence est spécifique quelles que soient par ailleurs les caractéristiques personnelles des élèves. Il faut noter que cet effet dépend aussi du contexte cantonal. L'intérêt pour les mathématiques est plus affirmé et l'anxiété est moins présente dans les cantons qui obtiennent les meilleurs résultats moyens.

Dans les comparaisons des performances cantonales, il n'est pas possible d'éviter de considérer la structure et la réussite des populations scolaires en fonction des caractéristiques individuelles fondamentales (genre, origine, niveau socio-économique, langue parlée à la maison). On pourrait supposer que certains cantons sont préférentiellement surreprésentés par une telle ou telle catégorie d'élèves. Pourtant, ces facteurs démographiques n'expliquent pas tout. Nous avons constaté en effet que leur influence se différencie suivant les contextes cantonaux. En outre l'environnement scolaire, l'accès à certaines ressources et surtout l'attitude des élèves envers les mathématiques ont un effet spécifique sur les compétences au-delà des caractéristiques individuelles. L'influence de ces facteurs d'environnement et d'attitude n'est pas indépendante non plus du contexte cantonal.

Perspectives et développements futurs

Les résultats de PISA 2000 ont été abondamment commentés et discutés. Différentes mesures ont été prises aux niveaux national, régional et cantonal pour améliorer ce qui avait été perçu comme un point faible de notre dispositif de formation, c'est-à-dire des compétences en compréhension de la lecture relativement moyennes. Les effets de ces décisions ne seront perceptibles que sur un horizon à moyen terme. Dès lors, comment situer les résultats de la présente enquête par rapport à la situation actuelle de nos systèmes éducatifs? Comment trouver une cohérence à l'ensemble des résultats disponibles? Quelles actions entreprendre à la suite de ces résultats?

Les résultats mis en évidence par PISA 2003 indiquent une continuité par rapport à l'enquête précédente, mais ils nous donnent aussi des informations plus spécifiques sur plusieurs points. Nous avons déjà souligné l'importance d'une interprétation contextualisée des résultats et donc l'inutilité, voire même le danger, de chercher une cause unique à des problèmes qui sont par nature complexes et nécessitant une approche de plusieurs points de vue. Les performances constatées dans le test PISA sont déterminées par le croisement de plusieurs facteurs: les caractéristiques socio-démographiques des élèves et donc des populations à scolariser, l'organisation scolaire, les curricula, les relations entretenues avec les enseignants, le climat régnant en classe et dans les établissements. Certains éléments de l'environnement familial ou du contexte scolaire ont un impact spécifique quelles que soient les caractéristiques des élèves. Ce constat est dans une certaine mesure réjouissant, car il montre que si les caractéristiques individuelles des élèves notamment en termes de niveau socio-économique, de genre, d'origine de la famille ou de langue parlée à la maison ne sont pas à négliger, l'environnement familial et plus encore le contexte scolaire sont des éléments sur lesquels l'action éducative peut avoir une emprise. Il y a donc une marge de manœuvre déterminée par la malléabi-

lité de ces facteurs. Par ailleurs, une partie importante de la variation des résultats se trouve à l'intérieur des cantons, observation qui ne fait que renforcer ce qui précède et qui devrait inciter à étudier de plus près les situations spécifiques pour identifier les variables sur lesquelles la politique éducative pourrait agir.

Les résultats de PISA 2003 nous font penser que les compétences en lecture des élèves sont à améliorer. Dès lors, les actions entreprises à la suite de PISA 2000 sont très certainement à poursuivre et à approfondir. Du fait de l'inertie des systèmes complexes que sont les systèmes scolaires, ces actions doivent être envisagées sur un intervalle temporel relativement grand.

En ce qui concerne les mathématiques, thème principal de l'enquête 2003, les résultats de tous les cantons romands se situent au-dessus de la moyenne de l'OCDE; ce constat pourrait nous satisfaire. Cependant, il faut noter que dans ce domaine les écarts entre élèves restent importants et que les performances des élèves peuvent et doivent être améliorées dans la perspective d'une éducation plus juste et de meilleure qualité. Des différences existent en fonction des cantons, des caractéristiques des élèves, de la filière fréquentée, du climat de classe ou de l'intérêt face aux mathématiques. Ceci nous conduit à penser que les actions sont à mener de façon concrète d'abord dans les pratiques d'enseignement et dans les interactions entre enseignants et élèves. Pour ce faire, les enseignants doivent bénéficier d'un soutien approprié des autres partenaires de l'école : direction des établissements, personnel de soutien, spécialistes des disciplines, autorités scolaires et parents. De plus, pour que les mesures soient efficaces, il est nécessaire de mettre en place des dispositifs de suivi qui permettent d'évaluer et de réguler les actions entreprises.

Enfin, soulignons que PISA est une source importante d'informations qui jette un éclairage nouveau sur nos systèmes d'enseignement. Cependant, malgré la richesse des données recueillies par PISA, il convient de ne pas se laisser aveugler par cette enquête, toute brillante qu'elle puisse paraître. PISA reste limité aux domaines testés et à quelques éléments de contexte et ne permet pas de répondre à toutes les questions touchant à l'école et encore moins aux problèmes spécifiques et pointus posés par la gestion et l'organisation de nos systèmes d'enseignement. Il s'agit donc de bien cerner les apports et les limites de PISA et de mettre en relation les résultats observés avec toutes les autres informations dont nous disposons afin de mieux connaître nos systèmes éducatifs et, le cas échéant, de combler les lacunes par des études ciblées. Ce travail reste à faire. Il constitue d'une part le préalable d'un pilotage avisé de ces systèmes, et d'autre part une démarche incontournable pour élaborer un programme de recherches permettant d'appréhender les zones d'ombre qui nous empêchent pour le moment de comprendre les causes des dysfonctionnements constatés.

Bibliographie

- Bryk, A. S. & Raudenbush, S. W., *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*, Newbury Park, CA: Sage Publications, 1992.
- Goodall, G. (2004). Editorial. *Teaching Statistics*, 26(3), 65.
- Moreau, J., Pagnossin, E., Tièche Christinat, C., Kaiser, C. Nidegger, C. (2003). *PISA 2000: Compétences des élèves et leur contexte, Quelques éclairages sur l'environnement familial, culturel, scolaire et les stratégies d'apprentissage des élèves*. Neuchâtel: IRDP.
- Moreau, J. (2004). *Compétence et facteurs de réussite au terme de la scolarité. Analyse des données vaudoises de PISA 2000*. Lausanne, URSP.
- Nidegger, Ch. (coord.) (2001). *Compétences des jeunes romands: Résultats de l'enquête PISA 2000 auprès des élèves de 9^e année*. Neuchâtel: IRDP.
- OCDE (1999). *Mesurer les connaissances et compétences des élèves: un nouveau cadre d'évaluation*. Paris: OCDE.
- OCDE (2001). *Connaissances et compétences: des atouts pour la vie. Premiers résultats de PISA 2000*. Paris: OCDE.
- OCDE (2003). *Cadre d'évaluation de PISA 2003. Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, science et résolution de problèmes*. Paris: OCDE.
- OCDE (2004a). *Learning for tomorrow's world – First results from PISA 2003*. Paris: OCDE.
- OCDE (2004b). *Problem solving for tomorrow's world – First measures of cross-curricular competencies from PISA 2003*. Paris: OCDE.
- OFS/CDIP (2002). *Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes - Rapport national de l'enquête PISA 2000*. Série monitoring de l'éducation en Suisse. Neuchâtel: OFS/CDIP.
- OFS/CDIP (2003). *Les compétences en littérature - Rapport thématique de l'enquête PISA 2000*, A.-M. Broi, J. Moreau, A. Soussi, M. Wirthner, Série monitoring de l'éducation en Suisse. Neuchâtel: OFS/CDIP.
- OFS/CDIP (2004). *PISA 2003: Compétences pour l'avenir – Premier rapport national*, Zahner, C. (coord.), Série monitoring de l'éducation en Suisse. Neuchâtel: OFS/CDIP.
- OFS/CDIP (2005). *PISA 2003: Compétences pour l'avenir – Deuxième rapport national*, Zahner, C. (éd.), Série monitoring de l'éducation en Suisse. Neuchâtel: OFS/CDIP.
- Soussi, A., Broi, A.-M., Moreau, J., Wirthner, M. (2004). *PISA 2000: La littérature dans quatre pays francophones: PISA 2000: Les résultats des jeunes de 15 ans en compréhension de l'écrit*. Neuchâtel: IRDP.
- Willms, J. D. (2003). *PISA 2000: Statut socio-économique et compétences en lecture des élèves de Suisse romande et du Tessin. Socioeconomic Status and Reading Performance of French- and Italian-speaking Swiss Students*. Ouvrage bilingue. Neuchâtel et Genève: IRDP/SRED.

Annexes

Exemples de questions de sciences

Les questions extraites de PISA 2003 que l'on trouvera ci-après correspondent aux exemples cités dans cet ouvrage. L'intégralité des questions de PISA 2000 et 2003 rendues publiques (en mathématiques, lecture, sciences et résolution de problèmes) sont disponibles sur le site du SRED (<http://www.geneve.ch/sred>).

CLONAGE

Lisez l'extrait de presse suivant et répondez aux questions qui l'accompagnent.

Une machine à copier les êtres vivants ?

- Aucun doute : s'il y avait eu des élections pour désigner l'animal de l'année 1997, Dolly les aurait remportées haut la main ! Dolly est la brebis écossaise que vous voyez sur la photo. Cependant, Dolly n'est pas une brebis quelconque : elle est le clone d'une autre brebis. Un clone signifie une copie conforme. Cloner signifie « copier à partir d'un original unique ».
- 5 Les chercheurs ont réussi à créer une brebis (Dolly) identique à une autre brebis qui a servi d'« original ».
- 10 Le chercheur écossais Ian Wilmut a été le concepteur de ce mécanisme à copier les moutons. Il a prélevé un minuscule fragment de la mamelle d'une brebis adulte (brebis 1). De ce fragment, il a
- 20 extrait le noyau, ensuite il a transféré ce noyau à l'intérieur de l'ovule d'une autre brebis (brebis 2). Il avait préalablement retiré de cet ovule tous les éléments qui auraient contribué à donner les caractéristiques de la brebis 2 à l'agneau qui en serait né. Ensuite, Wilmut a
- 25 implanté cet ovule manipulé de la brebis 2 dans une troisième brebis (brebis 3). La brebis 3 est devenue pleine et a donné le jour à un agneau : Dolly.
- 30 Certains savants pensent que, dans quelques années, il sera également possible de cloner des êtres humains. Cependant, de nombreux gouvernements ont déjà établi des lois qui interdisent le clonage des humains.



Question 1 : CLONAGE S128Q01

À quel mouton Dolly est-elle identique ?

- A À la brebis 1.
- B À la brebis 2.
- C À la brebis 3.
- D Au père de Dolly.

Question 2 : CLONAGE S128Q02

Les lignes 15-16 décrivent la partie de mamelle utilisée par le chercheur comme « *un minuscule fragment* ». Le contenu de l'article permet de comprendre ce que veut dire ce « *minuscule fragment* ».

Le « *minuscule fragment* » est :

- A une cellule.
- B un gène.
- C le noyau d'une cellule.
- D un chromosome.

Question 3 : CLONAGE S128Q03

La dernière phrase de l'article signale que de nombreux gouvernements ont déjà établi des lois qui interdisent le clonage des humains.

Cette décision peut avoir deux motifs, qui sont présentés ci-dessous.

Ces motifs sont-ils des motifs d'ordre scientifique ?

Entourez soit « Oui », soit « Non » pour chacun des motifs.

Motif	Scientifique ?
Les personnes clonées pourraient être plus sensibles à certaines maladies que les individus normaux.	Oui / Non
Les gens ne devraient pas s'attribuer le rôle du Créateur.	Oui / Non

DURÉE DU JOUR

Lisez les informations ci-dessous et répondez aux questions qui suivent.

DURÉE DU JOUR LE 22 JUIN 2002

Aujourd'hui, tandis que les habitants de l'hémisphère Nord célèbrent leur jour le plus long, les Australiens vont connaître leur journée la plus courte.

À Melbourne*, en Australie, le Soleil se lèvera à 7h36 et se couchera à 17h08, offrant neuf heures et trente-deux minutes de jour.

Comparez la journée d'aujourd'hui au jour le plus long de l'année dans

l'hémisphère Sud, prévu le 22 décembre, où le Soleil se lèvera à 5h55 et se couchera à 20h42, offrant 14 heures et 47 minutes de jour.

Le président de la société d'astronomie, M. Perry Vlahos, a expliqué que l'existence des changements de saison entre les hémisphères Nord et Sud était liée à l'inclinaison de la Terre, qui est de 23 degrés.

*Melbourne est une ville du sud de l'Australie, située à une latitude d'environ 38 degrés au sud de l'équateur.

Question 4 : DURÉE DU JOUR S129Q01

Parmi les phrases suivantes, quelle est celle qui explique l'alternance du jour et de la nuit sur la Terre ?

- A La Terre tourne sur son axe.
- B Le Soleil tourne sur son axe.
- C L'axe de la Terre est incliné.
- D La Terre tourne autour du Soleil.

Question 5 : DURÉE DU JOUR S129Q02

Le schéma représente les rayons du Soleil qui éclairent la Terre.

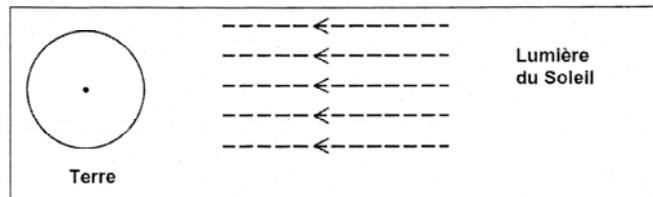


Schéma : rayons du Soleil

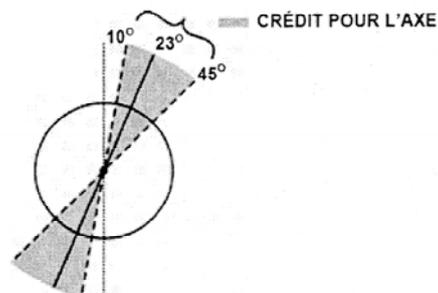
Supposez que ce soit le jour le plus court à Melbourne.

Représentez sur le schéma l'axe de la Terre, l'hémisphère Nord, l'hémisphère Sud et l'équateur. Indiquez le nom de chacun de ces éléments sur le schéma.

DURÉE DU JOUR : CONSIGNES DE CORRECTION Q 2

Note : Les éléments clé dont il faut tenir compte lors de la correction sont les suivants :

1. L'axe de la Terre doit être représenté penché vers le Soleil à un angle d'inclinaison de 10° à 45° de la verticale pour que la réponse obtienne un crédit. Fondez-vous sur le schéma ci-dessous.



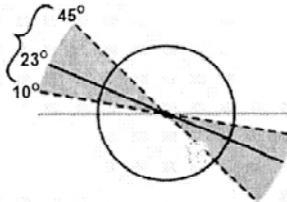
Pas de crédit si l'angle d'inclinaison de l'axe n'est pas compris entre 10° et 45° par rapport à la verticale.

2. Les hémisphères Nord et Sud doivent être tous deux clairement étiquetés ; à défaut, si l'un des hémisphères est étiqueté, on considérera l'autre étiquette comme implicite.

3. L'équateur doit être représenté incliné vers le Soleil à un angle de 10° à 45° par rapport à l'horizontale pour que la réponse obtienne un crédit. Fondez-vous sur le schéma ci-dessous.

L'équateur peut être représenté sous forme de ligne droite ou elliptique.

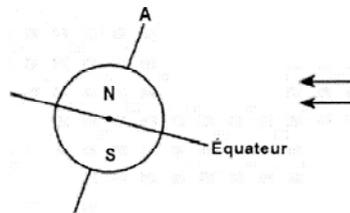
CRÉDIT POUR L'ÉQUATEUR



Pas de crédit si l'angle d'inclinaison de l'équateur n'est pas compris entre 10° et 45° par rapport à l'horizontale.

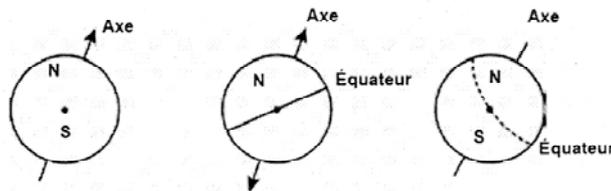
Crédit complet

Code 21 : Schéma dans lequel l'équateur est incliné vers le Soleil à un angle de 10° à 45° , l'axe de la Terre penche vers le Soleil à un angle de 10° à 45° par rapport à la verticale et les hémisphères Nord et/ou Sud sont indiqués correctement (ou l'un est précisé, l'autre sous-entendu).

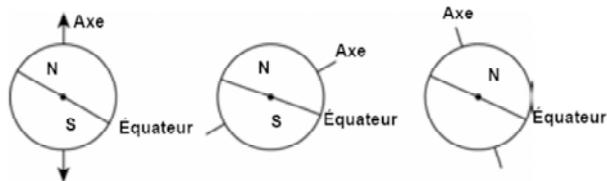


Crédit partiel

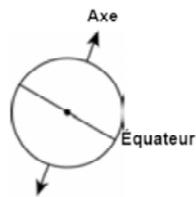
Code 11 : L'angle d'inclinaison de l'axe est compris entre 10° et 45° , les hémisphères Nord et/ou Sud sont correctement indiqués (ou l'un est précisé, l'autre sous-entendu), mais l'angle d'inclinaison de l'équateur n'est pas entre 10° et 45° , ou l'équateur manque.



Code 12 : L'angle d'inclinaison de l'équateur est entre 10° et 45° , les hémisphères Nord et/ou Sud sont correctement indiqués (ou l'un est précisé, l'autre sous-entendu), mais l'angle d'inclinaison de l'axe n'est pas entre 10° et 45° , ou l'axe est omis.

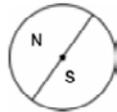


Code 13 : L'angle d'inclinaison de l'équateur est entre 10° et 45° , l'angle d'inclinaison de l'axe est entre 10° et 45° , mais les hémisphères Nord et/ou Sud ne sont pas correctement indiqués (un seul est étiqueté, l'autre est identifié de manière implicite, ou aucun des deux n'est étiqueté).

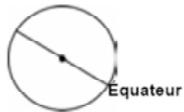


Pas de crédit

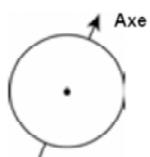
Code 01 : Le seul élément de réponse correct est l'étiquetage des hémisphères Nord et Sud (ou d'un des deux, l'autre étant identifié de manière implicite).



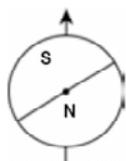
Code 02 : Le seul élément de réponse correct est l'angle d'inclinaison de l'équateur, situé entre 10° et 45° .



Code 03 : Le seul élément de réponse correct est l'angle d'inclinaison de l'axe de la Terre, situé entre 10° et 45° .



Code 04 : Aucun élément de réponse correct ou autres réponses.



Code 99 : Omission.

© IRDP, Neuchâtel - Mai 2005

Mise en page: Sophie Jaton

Graphiques: Cédric Siegenthaler, Atelier 109

Couverture: Marc-Olivier Schatz, noirmat

Photographie de couverture: Corinne Sporer

Responsable d'édition: Narain Jagasia (SRED)

Imprimé en Suisse

ISBN No 2-88198-011-2