



Programme international pour le suivi des acquis des élèves

PISATM 2006
Les compétences
en sciences,
un atout pour réussir
Volume 1 – Analyse des résultats



ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

Publié en anglais sous le titre :

PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1 Analysis

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : www.oecd.org/editions/corrigenda.

PISA™, OECD/PISA™ et le logo de PISA sont des marques de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Toute utilisation de ces marques doit faire l'objet d'une autorisation écrite de l'OCDE.

© OCDE 2007

Toute reproduction, copie, transmission ou traduction de cette publication doit faire l'objet d'une autorisation écrite. Les demandes doivent être adressées aux Éditions OCDE rights@oecd.org ou par fax 33 1 45 24 99 30. Les demandes d'autorisation de photocopie partielle doivent être adressées au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France, fax 33 1 46 34 67 19, contact@cfcopies.com ou (pour les États-Unis exclusivement) au Copyright Clearance Center (CCC), 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA, fax 1 978 646 8600, info@copyright.com.



Avant-propos

Inciter les individus, les économies et les sociétés à élever leur niveau de formation est l'objectif majeur des réformes entreprises par les gouvernements pour améliorer la qualité des services d'éducation. Aujourd'hui, la prospérité des nations dépend dans une large mesure de leur capital humain et, pour réussir dans un monde qui évolue rapidement, les individus doivent continuer à étoffer leurs connaissances et compétences tout au long de leur vie. Les systèmes d'éducation doivent poser les bases de cet apprentissage en donnant aux individus les savoirs et savoir-faire indispensables et en renforçant la capacité et la volonté des jeunes adultes de continuer à apprendre au-delà de leur formation initiale.

Toutes les parties prenantes – les élèves et leurs parents, les enseignants et les gestionnaires du système d'éducation, ainsi que le grand public – doivent être tenues informées de l'efficacité avec laquelle l'école prépare les élèves à la vie d'adulte. Pour répondre à ce besoin, de nombreux pays suivent l'évolution de l'apprentissage des élèves. Les analyses comparatives internationales peuvent étoffer et enrichir les états des lieux réalisés à l'échelle nationale, car elles offrent un contexte plus large dans lequel interpréter les résultats nationaux. Par ailleurs, elles peuvent donner aux pays des indications sur leurs points forts et leurs points faibles et les aider à suivre l'évolution de leur système d'éducation. Elles peuvent aussi les encourager à revoir leurs aspirations à la hausse. Enfin, elles éclairent les décideurs sur les mesures à prendre pour inciter l'élève à mieux apprendre, l'enseignant à mieux donner cours et l'école à proposer un environnement plus productif.

L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) a lancé le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA™) en 1997 pour répondre au besoin de données sur la performance des élèves qui soient comparables au niveau international. L'enquête PISA est une nouvelle expression de la volonté des gouvernements des pays de l'OCDE d'étudier, de façon suivie et à l'intérieur d'un cadre conceptuel approuvé par tous, les résultats des systèmes d'éducation en termes d'acquis des élèves. Elle entend fournir de nouvelles bases pour alimenter le dialogue politique et relancer la collaboration autour de la définition et de la réalisation des objectifs de l'enseignement, par le biais de méthodes novatrices qui s'inspirent de l'identification des compétences utiles dans la vie à l'âge adulte.

Les principes fondamentaux à la base de l'enquête PISA sont sa pertinence pour l'action publique, son approche novatrice reposant sur la notion de « littératie », qui renvoie à la capacité des élèves de faire des extrapolations à partir de ce qu'ils ont appris et d'appliquer leurs connaissances dans des situations nouvelles, son intérêt pour l'apprentissage tout au long de la vie et, enfin, sa périodicité. L'enquête PISA est l'initiative la plus complète et la plus rigoureuse qui ait été entreprise à ce jour à l'échelle internationale pour évaluer la performance des élèves et recueillir des informations sur eux-mêmes et leur famille, ainsi que sur des facteurs institutionnels qui permettent d'expliquer les écarts de performance. Les pays qui participent à l'enquête PISA représentent près de 90 % de l'économie mondiale.

Le premier cycle d'évaluation de l'enquête PISA, dont le domaine majeur d'évaluation était la *compréhension de l'écrit*, s'est déroulé en 2000. Ses résultats ont montré que certains pays réussissaient nettement moins bien que d'autres à doter les jeunes adultes des compétences requises pour accéder à l'information écrite,



la gérer, l'assimiler, l'évaluer et réfléchir à son contenu pour donner toute la mesure de leur potentiel et élargir leurs horizons. Dans ces pays, les résultats se sont révélés décevants, car ils ont établi que le niveau de compétence des élèves de 15 ans était de loin inférieur à celui des élèves d'autres pays et que les écarts de performance représentaient parfois l'équivalent de plusieurs années d'études, malgré de lourds investissements dans l'éducation. Le cycle PISA 2000 a également mis en lumière une variation sensible des performances entre établissements, ce qui a soulevé la question de l'égalité des chances dans l'éducation. Il a cependant montré que certains pays alliaient une performance élevée à une répartition équitable du rendement de l'apprentissage, un constat qui a lancé dans de nombreux pays des recherches et des débats politiques sans précédent au sujet des clés de cette réussite. Les débats ont redoublé d'intensité lors de la publication des résultats du cycle PISA 2003, dont le domaine majeur d'évaluation était la culture mathématique et qui a non seulement étendu la gamme de compétences évaluées au domaine de la résolution de problèmes, mais a également approfondi l'analyse aux niveaux national et international des mesures d'action publique qui favorisent des niveaux élevés de performance.

Les choses ont-elles changé depuis lors ? Ce rapport présente les résultats du cycle PISA 2006 et les complète par une nouvelle perspective très intéressante, car en plus de dresser l'état des lieux dans les pays, il retrace l'évolution de leur situation depuis 2000. Les pays qui se distinguent par des résultats élevés et uniformes restent des points de repère importants, certes, mais ceux dont les résultats se sont sensiblement améliorés depuis 2000 méritent aussi une grande attention. Ce rapport va bien au-delà du simple classement des pays en fonction de la performance de leurs élèves, dans la mesure où il rend compte des attitudes des élèves à l'égard des sciences, de la conscience qu'ils ont des voies que peuvent ouvrir dans la vie les compétences en sciences, des possibilités qui s'offrent à eux pour acquérir des connaissances scientifiques et, enfin, de leur environnement scolaire. Par ailleurs, ce rapport étudie la performance des élèves à la lumière d'une série de facteurs, dont le sexe, le milieu socioéconomique et les politiques et pratiques des établissements, pour évaluer leur impact sur l'acquisition de savoirs et savoir-faire à la maison et à l'école et en tirer des conclusions pertinentes pour l'orientation de l'action publique.

L'évaluation du cycle PISA 2006 a été menée dans les pays participants entre mars et novembre 2006. C'est pourquoi ce rapport n'en est qu'un compte rendu préliminaire. Il servira de point de départ à des recherches et à des analyses plus approfondies à l'échelle nationale et internationale, à l'instar des rapports préliminaires sur les cycles PISA 2000 et 2003.

Ce rapport est le fruit des efforts concertés des pays participant à l'enquête PISA, des experts et des institutions qui œuvrent au sein du consortium PISA et de l'OCDE. Il a été rédigé par Andreas Schleicher, John Cresswell, Miyako Ikeda et Claire Shewbridge, de la Direction de l'éducation de l'OCDE, avec les conseils et les contributions analytiques et éditoriales de Alla Berezner, David Baker, Roel Bosker, Rodger Bybee, Éric Charbonnier, Aletta Grisay, Heinz Gilomen, Eric Hanushek, Donald Hirsch, Kate Lancaster, Henry Levin, Elke Lüdemann, Yugo Nakamura, Harry O'Neill, Susanne Salz, Wolfram Schulz, Diana Toledo Figueroa, Ross Turner, Sophie Vayssettes, Élisabeth Villoutreix, Wendy Whitham, Ludger Woessman et Karin Zimmer. Le chapitre 4 s'inspire aussi largement des travaux d'analyse réalisés par Jaap Scheerens et Douglas Willms dans le cadre du cycle PISA 2000. Juliet Evans s'est chargée de la gestion administrative de ce rapport.

Les instruments d'évaluation de l'enquête PISA et les données sur lesquelles se base ce rapport ont été préparés par le consortium PISA, sous la direction de Raymond Adams, de l'Australian Council for Educational Research. Roger Bybee a présidé le groupe d'experts qui a dirigé la rédaction du cadre d'évaluation de la culture scientifique et la conception des instruments y afférents.



La rédaction du rapport a été dirigée par le Conseil directeur PISA, présidé par Ryo Watanabe (Japon). À l'annexe B du rapport figure la liste des membres des différents organes de l'enquête PISA ainsi que des experts et consultants qui ont apporté leur contribution à ce rapport en particulier et à l'enquête PISA en général.

Le présent rapport est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE.

Ryo Watanabe*Président du Conseil des pays participants du PISA***Barbara Ischinger***Directeur, Direction de l'éducation de l'OCDE*



Table des matières

AVANT-PROPOS	3
CHAPTER 1 INTRODUCTION	17
Vue d'ensemble de l'enquête PISA	18
▪ Cycle PISA 2006 – Domaine principal d'évaluation : la culture scientifique.....	18
▪ Les évaluations PISA.....	18
L'objet des mesures et la méthodologie d'évaluation de l'enquête PISA	22
▪ La performance : l'objet des mesures de l'enquête PISA.....	24
▪ Les instruments d'évaluation PISA.....	24
▪ La population cible de l'enquête PISA.....	25
Innovations dans le cycle PISA 2006	28
▪ L'analyse approfondie des compétences scientifiques des élèves et de leurs attitudes à l'égard des sciences.....	28
▪ Évolution au fil du temps.....	29
▪ L'ajout de nouvelles questions dans les questionnaires contextuels.....	29
Structure du rapport	29
GUIDE DU LECTEUR	33
CHAPITRE 2 LE PROFIL DE PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN SCIENCES	35
Introduction	36
Mode d'évaluation de la performance des élèves en sciences dans l'enquête PISA	37
▪ L'approche retenue à l'égard des sciences dans l'enquête PISA.....	37
▪ La définition de la culture scientifique dans l'enquête PISA.....	39
▪ Le cadre d'évaluation de la culture scientifique dans l'enquête PISA.....	39
▪ Les unités de sciences du cycle PISA 2006.....	45
▪ Compte rendu des résultats.....	46
▪ Aperçu des items PISA de sciences.....	51
Les compétences scientifiques des élèves	55
▪ La performance des élèves en sciences.....	55
La performance des élèves par compétence et catégorie de connaissances scientifiques	71
▪ La performance des élèves par compétence scientifique.....	71
▪ La performance des élèves par catégorie de connaissances scientifiques.....	79
Analyse détaillée de la performance des élèves par compétence scientifique	85
▪ La performance des élèves sur l'échelle d'identification de questions d'ordre scientifique.....	86
▪ La performance des élèves sur l'échelle d'explication scientifique de phénomènes.....	95
▪ La performance des élèves sur l'échelle d'utilisation de faits scientifiques.....	108
Conséquences pour l'action publique	122
▪ Répondre aux besoins d'excellence en sciences.....	122
▪ Assurer de solides compétences de base en sciences.....	122
▪ Les points forts et les points faibles des élèves par compétence et domaine scientifique.....	123
▪ Écarts de performance entre les sexes.....	124
▪ L'importance des résultats.....	125



CHAPITRE 3 PROFIL DE L'ENGAGEMENT DES ÉLÈVES À L'ÉGARD DES SCIENCES	129
Introduction	130
L'évaluation des attitudes et de l'engagement dans l'enquête PISA	130
▪ Réserves à propos de l'interprétation des indices d'attitude	134
La valeur accordée à la démarche scientifique	136
▪ La valorisation générale des sciences	136
▪ La valeur accordée à la démarche scientifique	139
▪ La valorisation personnelle des sciences	141
La perception des capacités personnelles et la perception de soi en sciences	143
▪ La confiance des élèves en leur capacité de surmonter les difficultés en sciences	143
▪ La perception de soi en sciences	146
L'intérêt des élèves pour les sciences	149
▪ L'intérêt des élèves pour l'acquisition de savoirs et savoir-faire en sciences	150
▪ L'importance attachée par les élèves à l'obtention de bons résultats en sciences	156
▪ L'utilité d'acquérir de nouvelles connaissances en sciences	156
▪ La participation des élèves à des activités en rapport avec les sciences	164
Le sens des responsabilités à l'égard des ressources et de l'environnement	166
▪ Sensibilisation des élèves aux problèmes environnementaux	166
▪ L'inquiétude suscitée chez les élèves par les problèmes environnementaux	169
▪ Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux	171
▪ La responsabilisation à l'égard du développement durable	173
▪ Variation de la responsabilité à l'égard des ressources et de l'environnement entre les élèves de sexe masculin et féminin	175
Vue d'ensemble de la variation des attitudes et de la performance en sciences entre les élèves de sexe masculin et féminin	175
Conséquences pour l'action publique	176
CHAPITRE 4 LA QUALITÉ ET L'ÉQUITÉ DANS LES PERFORMANCES DES ÉLÈVES ET DES ÉTABLISSEMENTS	183
Introduction	184
L'harmonisation des normes de résultats : les tendances de variation intra- et inter-établissements de la performance des élèves	184
La qualité du rendement de l'apprentissage et l'égalité des chances dans l'éducation	188
▪ L'ascendance allochtone et la performance des élèves	189
▪ Le milieu social et la performance des élèves et des établissements	195
Les disparités socioéconomiques et l'atténuation de l'impact du désavantage socioéconomique au travers de la politique de l'éducation	207
Le milieu socioéconomique et le rôle des parents	212
Conséquences pour l'action publique	214
▪ Concentration d'élèves peu performants	215
▪ Variation de la pente et du niveau du gradient social	216
▪ Profils socioéconomiques différents	218
▪ Variation des gradients inter-établissements	219
▪ Variation des gradients intra-établissement	220



CHAPITRE 5 CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES D'ÉDUCATION ET DES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT ET PERFORMANCES DES ÉLÈVES EN SCIENCES	229
Introduction	230
Les politiques en matière d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude	233
▪ Les politiques d'admission des établissements	233
▪ La différenciation institutionnelle et le redoublement	236
▪ Le regroupement des élèves par aptitude au sein des établissements	240
▪ La relation entre les politiques en matière d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude et la performance des élèves en sciences	242
Acteurs publics et privés de la gestion et du financement des établissements	246
▪ La relation entre les acteurs publics et privés de la gestion et du financement des établissements et la performance des élèves en sciences	247
Le rôle des parents : choix de l'établissement et pressions exercées sur l'établissement	250
▪ La relation entre la liberté de choix des parents et les pressions qu'ils exercent sur l'établissement de leur enfant et les performances des élèves en sciences	254
Mécanismes de responsabilisation	255
▪ Nature des systèmes de responsabilisation et usage de leurs résultats	258
▪ Compte rendu des performances des élèves à l'intention des parents et du grand public	259
▪ L'évaluation externe sur base de normes	261
▪ La relation entre les politiques de responsabilisation et la performance des élèves en sciences	261
Modalités de gestion des établissements et pouvoirs de décision	264
▪ L'implication du personnel scolaire dans la prise de décision	264
▪ Les instances de décision	268
▪ La relation entre le degré d'autonomie des établissements et la performance des élèves en sciences	272
Les moyens à la disposition des établissements	274
▪ Moyens humains selon les déclarations des chefs d'établissement	274
▪ Point de vue des chefs d'établissement sur les moyens matériels à la disposition de leur établissement	276
▪ Le temps d'apprentissage et les ressources éducatives selon les déclarations des élèves et des chefs d'établissement	278
▪ La relation entre les moyens à la disposition des établissements et la performance des élèves en sciences	282
Les effets conjugués des pratiques, des politiques et des moyens à la disposition des établissements et des systèmes sur la performance des élèves	285
Les effets conjugués des pratiques, des politiques et des moyens à la disposition des établissements et des systèmes sur la relation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves en sciences	294
Conséquences pour l'action publique	297

CHAPITRE 6 PROFIL DE PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT ET EN MATHÉMATIQUES ENTRE LES CYCLES PISA 2000 ET PISA 2006	305
Introduction	306
Les compétences des élèves en compréhension de l'écrit	306
▪ Exemples d'items de compréhension de l'écrit administrés dans le cadre des épreuves PISA	309
Performance des élèves en compréhension de l'écrit	315
▪ Performance moyenne des pays et économies en compréhension de l'écrit	319
▪ Évolution de la performance des élèves en compréhension de l'écrit	324
▪ Variation de la performance en compréhension de l'écrit selon le sexe	326

BIBLIOGRAPHIE 353ANNEXE A CADRE TECHNIQUE 357

Annexe A1 : Construction des indices et autres mesures dérivées des questionnaires élèves, établissements et parents.....358

Annexe A2 : La population cible, les échantillons et la définition des établissements
dans l'enquête PISA 375

Annexe A3 : Erreurs types, tests de signification et comparaisons de sous-groupes.....388

Annexe A4 : Assurance qualité 392

Annexe A5 : Développement des instruments d'évaluation PISA 394

Annexe A6 : Fidélité du codage des items à réponse ouverte.....398

Annexe A7 : Comparaison des résultats des cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006 400

Annexe A8 : Remarques techniques sur l'analyse multiniveau de régression.....403

Annexe A9 : Syntaxe du progiciel SPSS utilisée pour préparer le fichier de données de l'analyse multiniveau de régression.....403

Annexe A10 : Remarques techniques sur l'évaluation des attitudes des élèves à l'égard des sciences.....403

ANNEX B DÉVELOPPEMENT ET MISE EN ŒUVRE DE PISA – UNE INITIATIVE CONCERTÉE.....409

ANNEX C LIENS VERS LES DONNÉES QUI SOUS-TENDENT CE RAPPORT415



LISTE DES ENCADRÉS

Encadré 1.1	Caractéristiques principales du cycle PISA 2006.....	21
Encadré 1.2	La représentativité des échantillons d'élèves et les critères d'exclusion de la population cible.....	26
Encadré 1.3	Déroulement des épreuves PISA dans un établissement	27
Encadré 2.1	Évolution des compétences demandées sur le marché du travail – évolution des tâches routinières et non routinières aux États-Unis depuis 1960	37
Encadré 2.2	Interprétation des statistiques d'échantillonnage	56
Encadré 2.3	Les performances en sciences des élèves de 15 ans et la densité de recherche des pays.....	58
Encadré 2.4	L'estimation du zèle des élèves lors des épreuves PISA	59
Encadré 2.5	Interpréter les différences de scores PISA : quelle est l'importance des écarts ?.....	62
Encadré 2.6	Évaluation à administration informatisée de la culture scientifique.....	108
Encadré 3.1	Vue d'ensemble des attitudes des élèves de 15 ans à l'égard des sciences.....	132
Encadré 3.2	L'interprétation des indices PISA	135
Encadré 3.3	La variation des attitudes envers les sciences selon le sexe, le niveau socioéconomique et l'ascendance autochtone.....	137
Encadré 3.4	La perception de soi, simple reflet de la performance ?	147
Encadré 4.1	Comment interpréter la figure 4.5.....	198
Encadré 5.1	L'interprétation des données sur les établissements et de leur impact sur la performance des élèves.....	231
Encadré 5.2	Modèles multiniveau : politiques d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude	245
Encadré 5.3	Modèles multiniveau : la gestion et le financement des établissements par le secteur public ou le secteur privé.....	250
Encadré 5.4	Modèles multiniveau : la liberté de choix de l'établissement et les pressions parentales.....	255
Encadré 5.5	Modèles multiniveau : les politiques de responsabilisation	263
Encadré 5.6	Modèles multiniveau : l'autonomie des établissements.....	273
Encadré 5.7	Modèles multiniveau : les moyens à la disposition des établissements	284
Encadré 5.8	Modèle combiné multiniveau de la performance des élèves.....	286
Encadré 5.9	Modèle combiné multiniveau de l'impact du milieu socioéconomique.....	295
Encadré 6.1	Jusqu'à quel point le score PISA à l'âge de 15 ans est-il une variable prédictive de la qualité du parcours scolaire ultérieur ?.....	323

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Les pays et économies participant à l'enquête PISA	20
Figure 1.2	Synthèse des domaines d'évaluation du cycle PISA 2006	23
Figure 2.1	Le cadre d'évaluation de la culture scientifique du cycle PISA 2006.....	40
Figure 2.2	Contextes en sciences du cycle PISA 2006.....	41
Figure 2.3	Compétences en sciences du cycle PISA 2006	41
Figure 2.4	Catégories de <i>connaissances en sciences</i> du cycle PISA 2006	43
Figure 2.5	Catégories de <i>connaissances à propos des sciences</i> du cycle PISA 2006.....	44
Figure 2.6	Évaluation des attitudes des élèves du cycle PISA 2006.....	45



Figure 2.7	Relation entre les items et les élèves sur une échelle de compétence	47
Figure 2.8	Résumé des descriptions des six niveaux de l'échelle de culture scientifique	49
Figure 2.9	Carte d'items administrés lors du cycle PISA 2006 et rendus publics pour illustrer les niveaux de compétence scientifique	50
Figure 2.10	Carte d'items de sciences administrés lors du cycle PISA 2006 illustrant le chevauchement entre catégories de connaissances et compétences	52
Figure 2.11a	Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle de culture scientifique	55
Figure 2.11b	Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de culture scientifique	64
Figure 2.11c	Plage de classement des pays et économies sur l'échelle de culture scientifique	66
Figure 2.12a	Performance sur l'échelle de culture scientifique et revenu national	67
Figure 2.12b	Performance sur l'échelle de culture scientifique et dépenses par élève	68
Figure 2.13	Comparaison de la performance entre les échelles de culture scientifique	70
Figure 2.14a	Pays affichant des scores relativement faibles sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i> , mais relativement élevés sur les autres échelles de compétence scientifique	72
Figure 2.14b	Pays affichant des scores relativement élevés sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i> , mais relativement faibles sur les autres échelles de compétence scientifique	73
Figure 2.14c	Pays accusant des scores relativement faibles sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i>	73
Figure 2.14d	Pays affichant des scores relativement élevés sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i>	73
Figure 2.14e	Plage de classement des pays sur les différentes échelles de culture scientifique	74
Figure 2.15	Performance des garçons et des filles sur l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i>	77
Figure 2.16	Performance des garçons et des filles sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i>	78
Figure 2.17	Performance des garçons et des filles sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i>	79
Figure 2.18a	Score moyen sur les échelles <i>connaissances à propos des sciences</i> et <i>connaissances en sciences</i>	80
Figure 2.19a	Pays affichant des scores relativement élevés ou faibles sur l'échelle « systèmes physiques »	81
Figure 2.19b	Pays affichant des scores relativement élevés ou faibles sur l'échelle « systèmes de la Terre et de l'univers »	82
Figure 2.19c	Pays affichant des scores relativement élevés ou faibles sur l'échelle « systèmes vivants »	83
Figure 2.20	Description succincte des six niveaux de compétence de l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i>	85
Figure 2.21a	Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i>	87
Figure 2.22	<i>CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES</i>	88
Figure 2.23	<i>ÉCRANS SOLAIRES</i>	90
Figure 2.24	Description succincte des six niveaux de l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i>	94
Figure 2.25a	Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i>	96
Figure 2.26	<i>VÊTEMENTS</i>	97
Figure 2.27	<i>LE GRAND CANYON</i>	99
Figure 2.28	<i>MARY MONTAGU</i>	102
Figure 2.29	<i>EXERCICE PHYSIQUE</i>	105
Figure 2.30	Description succincte des six niveaux de l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i>	109
Figure 2.31a	Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i>	111
Figure 2.32	<i>PLUIES ACIDES</i>	112
Figure 2.33	<i>L'EFFET DE SERRE</i>	117
Figure 3.1	Les indices d'attitude du cycle PISA 2006	131
Figure 3.2	Indice de valorisation générale des sciences	138
Figure 3.3	Exemples d'items administrés pour évaluer la valeur que les élèves accordent à la démarche scientifique	140



Figure 3.4	Indice de valorisation personnelle des sciences.....	142
Figure 3.5	Indice de perception des capacités personnelles en sciences	144
Figure 3.6	Performance en sciences et perception des capacités personnelles en sciences.....	146
Figure 3.7	Indice de perception de soi en sciences	148
Figure 3.8	Indice d'intérêt général pour les sciences	151
Figure 3.9	Exemples d'items administrés pour évaluer l'intérêt des élèves pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences.....	153
Figure 3.10	Indice de plaisir apporté par les sciences.....	155
Figure 3.11	Importance attachée par les élèves à l'obtention de bons résultats en sciences, en lecture et en mathématiques	156
Figure 3.12	Indice de motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences.....	158
Figure 3.13	Indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences.....	160
Figure 3.14	Pourcentage d'élèves envisageant d'exercer une profession à caractère scientifique et performance en sciences.....	163
Figure 3.15	Performance en sciences et proportion d'élèves envisageant d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans.....	164
Figure 3.16	Indice de participation à des activités scientifiques	165
Figure 3.17	Indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux.....	167
Figure 3.18	Performance en sciences et sensibilisation aux problèmes environnementaux	169
Figure 3.19	Indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux	170
Figure 3.20	Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux	172
Figure 3.21	Indice de responsabilisation à l'égard du développement durable.....	174
Figure 4.1	Variance intra- et inter-établissements de la performance sur l'échelle de culture scientifique	185
Figure 4.2a	Performance des élèves sur l'échelle de culture scientifique selon le statut d'autochtone ou d'allochtone.....	191
Figure 4.2b	Comparaison des proportions d'élèves d'ascendance allochtone (2ème génération) et d'ascendance autochtone sous le niveau 2 de l'échelle de culture scientifique	192
Figure 4.3	Caractéristiques des établissements fréquentés par les élèves autochtones et les élèves issus de l'immigration..	194
Figure 4.4	Variation de la valorisation personnelle des sciences, du plaisir apporté par les sciences et de la motivation prospective pour l'apprentissage des sciences selon l'ascendance autochtone ou allochtone.....	196
Figure 4.5	Relation entre la performance en sciences et le milieu socioéconomique, tous pays de l'OCDE confondus.....	197
Figure 4.6	Relation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves en sciences.....	199
Figure 4.7	Écart entre le score moyen théorique et le score moyen réel sur l'échelle de culture scientifique dans l'hypothèse d'un indice PISA de statut économique, social et culturel moyen équivalent dans tous les pays de l'OCDE.....	202
Figure 4.8	Variation de la répartition de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC) au niveau Éleve.....	203
Figure 4.9	Variation de la répartition de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC) au niveau Établissement.....	203
Figure 4.10	Performance en sciences et impact du milieu socioéconomique.....	205
Figure 4.11	Effet intra et inter-établissements du milieu socioéconomique.....	208
Figure 4.12	Effet du milieu socioéconomique des élèves et des établissements sur la performance des élèves en sciences	209
Figure 4.13	Le milieu social et le rôle des parents.....	213
Figure 4.14a	Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements au Danemark, au Portugal, en Corée et au Royaume-Uni.....	216
Figure 4.14b	Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements en Suède et au Mexique....	218



Figure 4.14c	Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements aux États-Unis, en Allemagne, en Espagne et en Norvège.....	219
Figure 4.14d	Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements en Belgique, en Suisse, en Nouvelle-Zélande et en Finlande.....	220
Figure 4.14e	Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements : performance moyenne située entre 300 et 700.....	221
Figure 4.14f	Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements : performance moyenne située entre 200 et 600 et entre 100 et 500.....	226
<hr/>		
Figure 5.1	Critères d'admission des établissements.....	234
Figure 5.2	Intercorrélation de facteurs systémiques.....	237
Figure 5.3	Regroupement des élèves par aptitude et performance en sciences.....	241
Figure 5.4	Impact du niveau socioéconomique des élèves et des établissements sur la performance en sciences, selon la différenciation des filières.....	246
Figure 5.5	Établissements publics et privés.....	248
Figure 5.6	Choix de l'établissement.....	251
Figure 5.7	Perception par les chefs d'établissement des attentes des parents.....	252
Figure 5.8	Qualité des établissements perçue par les parents.....	253
Figure 5.9	Usage des résultats scolaires aux fins de responsabilisation.....	256
Figure 5.10	Responsabilité des établissements à l'égard des parents.....	260
Figure 5.11	Pouvoir de décision des établissements.....	265
Figure 5.12	Pouvoirs de décision en matière de gestion des établissements.....	269
Figure 5.13	Influence du monde de l'entreprise et de l'industrie sur les programmes de cours.....	271
Figure 5.14	Postes vacants d'enseignants et offre correspondante d'enseignants qualifiés dans les matières scientifiques, selon les déclarations des chefs d'établissement.....	275
Figure 5.15	Moyens matériels : indice de qualité des moyens éducatifs des établissements.....	277
Figure 5.16	Pourcentages d'élèves suivant des cours de sciences à l'âge de 15 ans.....	279
Figure 5.17	Temps d'apprentissage des élèves.....	280
Figure 5.18	Indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences.....	281
Figure 5.19a	Variance totale et expliquée de la performance en sciences au niveau des élèves, des établissements et du système.....	287
Figure 5.19b	Variance inter-établissements totale et expliquée de la performance en sciences, par pays.....	288
Figure 5.20	Effets nets des facteurs scolaires sur la performance des élèves.....	292
Figure 5.21	Relation entre le statut économique, social et culturel des élèves et leur performance en sciences, selon le temps d'apprentissage à l'école.....	296
Figure 5.22	Relation entre le statut économique, social et culturel des élèves et leur performance en sciences, selon le système de différenciation par filière.....	297
<hr/>		
Figure 6.1	Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle de compréhension de l'écrit.....	308
Figure 6.2	Carte d'items sélectionnés en compréhension de l'écrit.....	309
Figure 6.3	<i>POPULATION ACTIVE</i>	310
Figure 6.4	<i>GRAFFITI</i>	311
Figure 6.5	<i>LE LAC TCHAD</i>	312
Figure 6.6	<i>BASKETS</i>	313
Figure 6.7	Description succincte des cinq niveaux de compétence de l'échelle de compréhension de l'écrit.....	315
Figure 6.8a	Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de compréhension de l'écrit.....	320
Figure 6.8b	Plage de classement des pays et économies sur l'échelle de compréhension de l'écrit.....	322



Figure 6.9	Différences de performance en compréhension de l'écrit entre les cycles PISA 2006 et PISA 2000.....	325
Figure 6.10	Performance des garçons et des filles sur l'échelle de compréhension de l'écrit.....	327
Figure 6.11	Carte d'items sélectionnés en culture mathématique.....	329
Figure 6.12	<i>MENUISIER</i>	330
Figure 6.13	<i>RÉSULTATS À UN CONTRÔLE</i>	331
Figure 6.14	<i>TAUX DE CHANGE</i> – Question 11.....	332
Figure 6.15	<i>CROISSANCE</i>	333
Figure 6.16	<i>ESCALIER</i>	334
Figure 6.17	<i>TAUX DE CHANGE</i> – Question 9.....	335
Figure 6.18	Description succincte des six niveaux de compétence de l'échelle de culture mathématique.....	336
Figure 6.19	Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle de culture mathématique.....	338
Figure 6.20a	Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de culture mathématique.....	340
Figure 6.20b	Plage de classement des pays et économies sur l'échelle de culture mathématique.....	342
Figure 6.21	Différences de performance en mathématiques entre les cycles PISA 2006 et PISA 2003.....	344
Figure 6.22	Performance des garçons et des filles sur l'échelle de culture mathématique.....	345
Figure A3.1	Abréviations utilisées dans un tableau à deux variables.....	389

LISTE DES TABLEAUX

Tableau A1.1	Niveau de formation des parents d'élèves converti en années d'études.....	360
Tableau A1.2	Modèle multiniveau d'estimation de l'impact d'une année d'études sur la performance en sciences, compte tenu de plusieurs variables contextuelles.....	364
Tableau A2.1	Populations cibles et échantillons de l'enquête PISA.....	377
Tableau A2.2	Exclusions.....	380
Tableau A2.3	Taux de réponse.....	383
Tableau A5.1	Répartition des items entre les dimensions du cadre PISA d'évaluation de la culture scientifique.....	395
Tableau A5.2	Répartition des items entre les dimensions du cadre PISA d'évaluation de la compréhension de l'écrit.....	395
Tableau A5.3	Répartition des items entre les dimensions du cadre PISA d'évaluation de la culture mathématique.....	396
Tableau A7.1	Erreurs d'ancrage.....	400
Tableau A7.2	Comparaison des items d'ancrage en sciences entre les trois cycles PISA.....	401
Tableau A10.1	Contexte démographique : proportion d'individus scolarisés dans le cadre institutionnel.....	403
Tableau A10.2	Qualité psychométrique des indices d'attitude dérivés du cycle PISA 2006 : statistiques conventionnelles sur les items dans l'échantillon collectif des pays de l'OCDE et dans l'échantillon collectif des pays et économies partenaires.....	404
Tableau A10.3	Vue d'ensemble de la relation entre les indices d'attitude et la performance en sciences.....	405
Tableau A10.4	Liste complète des professions à caractère scientifique de la CIP-88 utilisées dans l'enquête PISA.....	406



1

Introduction

Vue d'ensemble de l'enquête PISA	18
▪ Cycle PISA 2006 – Domaine principal d'évaluation : la culture scientifique.....	18
▪ Les évaluations PISA.....	18
L'objet des mesures et la méthodologie d'évaluation de l'enquête PISA	22
▪ La performance : l'objet des mesures de l'enquête PISA	24
▪ Les instruments d'évaluation PISA	24
▪ La population cible de l'enquête PISA	25
Innovations dans le cycle PISA 2006	28
▪ L'analyse approfondie des compétences scientifiques des élèves et de leurs attitudes à l'égard des sciences.....	28
▪ Évolution au fil du temps.....	29
▪ L'ajout de nouvelles questions dans les questionnaires contextuels.....	29
Structure du rapport	29



VUE D'ENSEMBLE DE L'ENQUÊTE PISA

Cycle PISA 2006 – Domaine principal d'évaluation : la culture scientifique

Les élèves sont-ils bien préparés à relever les défis que l'avenir leur réserve ? Sont-ils capables d'analyser, de raisonner et de transmettre correctement leurs idées ? Recourent-ils à des stratégies efficaces dans le cadre de leur apprentissage ? Ont-ils découvert la nature des objectifs qu'ils poursuivront leur vie durant en tant que membres productifs de l'économie et de la société ? Le Programme international de l'OCDE pour le suivi des acquis des élèves (PISA) cherche à répondre à ces questions au travers d'évaluations des compétences des élèves de 15 ans qui sont administrées tous les trois ans dans des pays représentant à eux tous près de 90 % de l'économie mondiale.¹

L'enquête PISA évalue dans quelle mesure les élèves en fin d'obligation scolaire ont acquis certaines des connaissances et compétences qui sont essentielles pour pouvoir participer pleinement à la vie de la société. Elle se concentre sur trois domaines fondamentaux : la compréhension de l'écrit, les mathématiques et les sciences. L'enquête PISA cherche non seulement à évaluer la capacité des élèves à reproduire ce qu'ils ont appris, mais aussi à déterminer dans quelle mesure les élèves sont capables de se livrer à des extrapolations à partir de ce qu'ils ont appris et d'utiliser leurs connaissances dans des situations familières ou originales et dans des contextes en rapport ou non avec l'école. Ce rapport présente les résultats du dernier cycle en date de l'enquête PISA, en l'occurrence le cycle PISA 2006.

Ce sont les sciences qui ont été retenues comme domaine majeur d'évaluation lors du cycle PISA 2006. Dans les sociétés d'aujourd'hui, où la technologie règne en maître, il est plus important que jamais de comprendre des théories et des concepts scientifiques fondamentaux et de savoir structurer et résoudre des problèmes scientifiques. Et pourtant, ces 15 dernières années, le pourcentage d'élèves qui s'orientent vers des études à caractère scientifique ou technologique lorsqu'ils entrent à l'université a diminué dans les pays de l'OCDE. Les raisons de cette évolution sont diverses, mais certaines études montrent que les attitudes des élèves à l'égard des sciences et les méthodes utilisées pour enseigner les matières scientifiques jouent probablement un grand rôle (OCDE, 2006a). C'est la raison pour laquelle, lors du cycle PISA 2006, ont été évalués non seulement les savoirs et savoir-faire scientifiques des élèves, mais également leurs attitudes à l'égard des sciences, la mesure dans laquelle ils sont conscients des possibilités que peuvent leur ouvrir leurs compétences scientifiques plus tard dans la vie et les conditions dans lesquelles ils apprennent les sciences à l'école.

Les évaluations PISA

L'enquête PISA cherche à évaluer la capacité des jeunes à utiliser leurs connaissances et compétences pour relever les défis du monde réel. Cette approche reflète l'évolution des objectifs des programmes de cours : la priorité est désormais accordée davantage à ce que les élèves savent faire avec ce qu'ils ont appris à l'école qu'à la mesure dans laquelle ils sont simplement capables de le reproduire.

Les grands principes sur lesquels se fonde l'enquête PISA sont les suivants :

- l'orientation de sa politique : les acquis des élèves sont confrontés à leurs caractéristiques personnelles et à des facteurs clés qui façonnent leur apprentissage à l'école et ailleurs pour cibler des différences dans les profils de compétence et identifier les caractéristiques des établissements d'enseignement et des systèmes d'éducation qui se distinguent par des niveaux élevés de performance ;
- son approche novatrice basée sur la notion de « littératie », qui renvoie à la capacité des élèves d'exploiter des savoirs et savoir-faire dans des matières clés et d'analyser, de raisonner et de communiquer lorsqu'ils énoncent, résolvent et interprètent des problèmes qui s'inscrivent dans divers contextes ;



- sa pertinence par rapport à l'apprentissage tout au long de la vie : l'enquête PISA ne se limite pas à évaluer les compétences spécifiques et transversales des élèves, mais demande également à ceux-ci de décrire leur envie d'apprendre, leur perception d'eux-mêmes et leurs stratégies d'apprentissage ;
- sa périodicité, qui permet aux pays de suivre leurs progrès sur la voie de l'accomplissement d'objectifs clés de l'apprentissage ;
- sa grande couverture géographique et son principe de collaboration : 30 pays membres de l'OCDE et 27 pays et économies partenaires ont participé au cycle PISA 2006.

La pertinence des savoirs et savoir-faire évalués dans le cadre de l'enquête PISA est confirmée par des études récentes qui ont suivi le parcours des élèves après leur évaluation lors d'un cycle PISA. Ainsi, des études menées en Australie, au Canada et au Danemark ont conclu à l'existence d'une forte corrélation entre les résultats des élèves en compréhension de l'écrit lors du cycle PISA 2000 à l'âge de 15 ans et la probabilité que ces mêmes élèves obtiennent leur diplôme de fin d'études secondaires et poursuivent leur formation à l'âge de 19 ans. À titre d'exemple, au Canada, par comparaison avec les élèves situés sous le niveau 1 de l'échelle de compétence en compréhension de l'écrit à l'âge de 15 ans, ceux ayant atteint le niveau 5 de cette échelle ont 16 fois plus de chances de suivre des études post-secondaires à l'âge de 19 ans (voir l'encadré 6.1).

L'enquête PISA est l'initiative la plus complète et la plus rigoureuse qui ait été entreprise à ce jour à l'échelle internationale pour évaluer le niveau de compétence des élèves et recueillir des données sur les jeunes et leur famille et sur des facteurs institutionnels qui peuvent expliquer des écarts de performance. Les définitions de la nature et de la portée de l'évaluation et des données contextuelles ont été confiées à d'éminents experts des pays participants, sous la direction conjointe de leurs gouvernements, pour répondre à des préoccupations communes touchant à l'action des pouvoirs publics. Des ressources et des efforts considérables ont été déployés pour qu'une grande latitude et un bon équilibre culturels et linguistiques caractérisent les instruments d'évaluation. Par ailleurs, les normes les plus strictes ont été appliquées pour procéder au contrôle de la qualité de la traduction, de l'échantillonnage et de la collecte des données. Pour toutes ces raisons, les résultats de l'enquête PISA se distinguent par un niveau élevé de validité et de fidélité et améliorent grandement notre compréhension du rendement des systèmes d'éducation des pays les plus développés du monde ainsi que d'un nombre croissant d'autres pays qui sont encore à un stade intermédiaire de leur développement économique.

Avec les cycles PISA 2000 et PISA 2003, ce cycle PISA 2006 clôt la première série d'évaluations dans trois domaines majeurs : la compréhension de l'écrit, la culture mathématique et la culture scientifique. Une deuxième série d'évaluations est prévue : le cycle PISA 2009, dont le domaine majeur sera la compréhension de l'écrit, le cycle PISA 2012 (la culture mathématique) et le cycle PISA 2015 (la culture scientifique).

Bien que l'enquête PISA ait initialement été mise en œuvre par les gouvernements des pays de l'OCDE pour répondre à leurs besoins spécifiques, elle est devenue au fil du temps un instrument d'évaluation majeur dans de nombreuses régions du monde. L'enquête PISA a été administrée ou est en voie de l'être dans de nombreux pays et économies partenaires :

- en Asie méridionale et du Sud-Est : à Shanghai-Chine, à Hong Kong-Chine, en Indonésie, à Macao-Chine, à Singapour, au Taipei chinois et en Thaïlande ;
- en Europe centrale et orientale² et en Asie centrale : en Albanie, en Azerbaïdjan, en Bulgarie, en Croatie, en Estonie, en Fédération de Russie, au Kazakhstan, au Kirghizistan, en Lettonie, en Lituanie, en Macédoine, en Moldavie, au Monténégro, en Roumanie, en Serbie et en Slovaquie ;

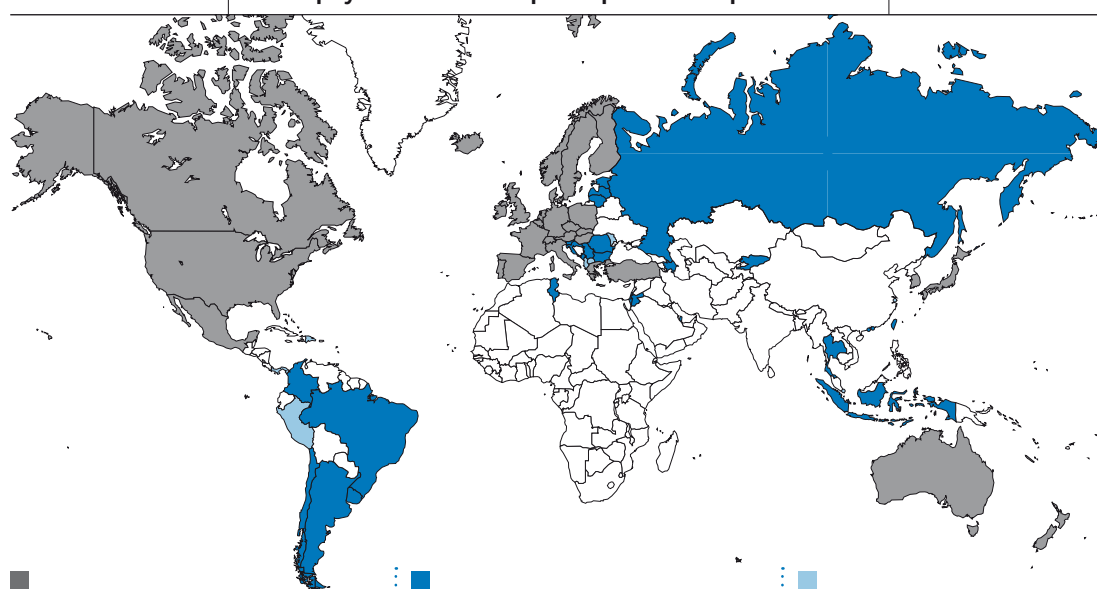


- au Moyen-Orient : en Israël, en Jordanie et au Qatar ;
- en Amérique centrale et en Amérique latine : en Argentine, au Brésil, au Chili, en Colombie, au Panama, au Pérou, en République dominicaine et en Uruguay ;
- en Afrique septentrionale : en Tunisie.

Les décideurs du monde entier utilisent les résultats de l'enquête PISA aux fins suivantes : comparer le niveau de compétence de leurs élèves à celui des élèves des autres pays participants, se fixer des objectifs d'amélioration, par exemple atteindre les scores moyens d'autres pays ou leur degré plus élevé d'équité en termes de perspectives et de résultats dans l'éducation et, enfin, comprendre les points forts et les points faibles de leur système d'éducation. Les innombrables rapports rédigés dans les pays participants attestent de l'intérêt que suscite l'enquête PISA au niveau national³. Par ailleurs, les résultats de l'enquête PISA sont abondamment cités dans les débats publics et foisonnent dans les médias du monde entier.

Figure 1.1

Les pays et économies participant à l'enquête PISA



Pays de l'OCDE

Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Luxembourg
Belgique	Mexique
Canada	Norvège
Corée	Nouvelle-Zélande
Danemark	Pays-Bas
Espagne	Pologne
États-Unis	Portugal
Finlande	République slovaque
France	République tchèque
Grèce	Royaume-Uni
Hongrie	Suède
Irlande	Suisse
Islande	Turquie

Tous les pays et économies partenaires dans PISA 2006

Argentine	Lettonie
Azerbaïdjan	Liechtenstein
Brésil	Lituanie
Bulgarie	Macao-Chine
Chili	Monténégro
Colombie	Qatar
Croatie	Roumanie
Estonie	Serbie
Fédération de Russie	Slovénie
Hong Kong-Chine	Taipei chinois
Indonésie	Thaïlande
Israël	Tunisie
Jordanie	Uruguay
Kirghizistan	

Tous les pays et économies partenaires dans les précédentes évaluations PISA ou dans PISA 2009

Albanie
Macédoine
Moldavie
Panama
Pérou
République dominicaine
Shanghai-Chine
Singapour
Trinité-et-Tabago



Encadré 1.1 **Caractéristiques principales du cycle PISA 2006**

Contenu

- La culture scientifique constituait le domaine majeur d'évaluation du cycle PISA 2006 mais la culture mathématique et la compréhension de l'écrit ont également été couverts. L'enquête PISA cherche à évaluer les savoirs et savoir-faire des élèves, non pas en les dissociant les uns des autres, mais en les rapportant à la capacité des élèves de réfléchir à leurs connaissances et à leurs expériences et de les exploiter dans des situations inspirées de la vie réelle. L'accent a été mis sur la maîtrise des processus, la compréhension des concepts et la capacité de faire face à diverses situations dans chaque domaine d'évaluation.
- Le cycle PISA 2006 a également permis pour la première fois de recueillir des informations sur les attitudes des élèves à l'égard des sciences, non pas dans le cadre d'un questionnaire complémentaire, mais par le biais de questions incluses dans les épreuves cognitives.

Méthodes

- Près de 400 000 élèves, représentatifs des 20 millions de jeunes de 15 ans scolarisés dans les 57 pays participants, ont été sélectionnés de manière aléatoire pour participer au cycle PISA 2006.
- Les élèves ont répondu à des épreuves papier-crayon d'une durée de deux heures. Ils ont également répondu à des questions par ordinateur dans trois pays.
- Les épreuves PISA sont constituées de questions demandant aux élèves d'élaborer leurs propres réponses ainsi que de questions à choix multiple. Les questions sont regroupées par unité. Ces unités s'articulent autour de textes ou de graphiques que les élèves sont susceptibles de rencontrer dans la vie courante.
- Les élèves ont par ailleurs passé 30 minutes à répondre à un questionnaire sur leur milieu familial, leurs habitudes d'apprentissage et leurs attitudes à l'égard des sciences ainsi que leur engagement et leur motivation.
- Les chefs d'établissement ont rempli un questionnaire à propos de leur établissement, notamment ses caractéristiques démographiques et la qualité de son environnement d'apprentissage.

Résultats

- Un profil détaillé des savoirs et savoir-faire des jeunes de 15 ans en sciences et une mise à jour de leur profil de compétence en compréhension de l'écrit et en culture mathématique en 2006.
- Des indicateurs contextuels associant les résultats aux caractéristiques des élèves et de leur école.
- Une évaluation des attitudes des élèves à l'égard des sciences.
- Une base de connaissances à exploiter dans la recherche et l'analyse des politiques.
- Des données tendanciennes sur l'évolution des connaissances et des compétences des élèves au fil du temps en compréhension de l'écrit et en mathématiques.

Cycles d'évaluation à venir

- La compréhension de l'écrit sera à nouveau le domaine majeur d'évaluation lors du cycle PISA 2009, la culture mathématique, celui du cycle PISA 2012 et la culture scientifique, celui du cycle PISA 2015.
- Les prochaines épreuves chercheront également à évaluer la capacité des élèves de lire et de comprendre l'écrit sous format électronique, une évolution qui reflète l'importance de l'informatique dans les sociétés modernes.



Les premiers résultats du cycle PISA 2006 sont présentés dans deux volumes. Ce rapport constitue le Volume 1 : il rend compte des résultats des élèves lors du cycle PISA 2006 et se base sur les informations recueillies pour analyser des facteurs susceptibles d'améliorer le rendement de l'éducation. Le Volume 2 reprend les tableaux générés à partir de la base de données PISA 2006 et sur lesquels se fondent les analyses présentées dans le Volume 1. Le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître) décrit la méthodologie qui sous-tend les évaluations.

Les points suivants sont abordés dans la suite de ce premier chapitre :

- la nature des mesures de l'enquête PISA (globalement et dans chaque domaine d'évaluation), les méthodes utilisées et la population cible choisie ;
- les traits caractéristiques du cycle PISA 2006, ainsi que la périodicité de l'enquête PISA qui permet de faire des comparaisons dans le temps (PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006) ;
- la structure du rapport.

L'OBJET DES MESURES ET LA MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DE L'ENQUÊTE PISA

Les cadres conceptuels qui sous-tendent l'évaluation dans chaque domaine de l'enquête PISA ont été préparés par des experts internationaux des pays participants, puis approuvés par les gouvernements de ceux-ci après consultation (OCDE, 1999, OCDE, 2003 et OCDE, 2006a). Ils débutent par la définition du concept de « littératie » qui renvoie à la capacité des élèves de faire des extrapolations à partir de ce qu'ils ont appris pour appliquer des connaissances et des compétences dans des contextes originaux et d'analyser, de raisonner et de communiquer lorsqu'ils énoncent, résolvent et interprètent des problèmes dans diverses situations.

Le concept de « littératie » retenu par l'enquête PISA va bien au-delà de la notion historique d'alphabétisation. En effet, la littératie est mesurée comme un continuum, et non comme une faculté que les individus possèdent ou ne possèdent pas. Il peut se révéler utile ou judicieux à certains égards de définir un point du continuum en deçà duquel les niveaux de compétence sont jugés insuffisants, mais la variabilité qui sous-tend ce continuum est importante.

L'acquisition de ces savoirs et savoir-faire est un processus qui s'étend tout au long de la vie et qui est mis en œuvre non seulement à l'école et dans le cadre institutionnel de l'enseignement, mais également au travers d'interactions avec des proches, des collègues et d'autres membres de la société. Il serait absurde d'attendre des jeunes de 15 ans qu'ils aient appris tout ce qu'ils auront besoin de savoir une fois adultes, mais ils doivent en principe posséder de solides connaissances fondamentales en lecture, en mathématiques et en sciences. Ils doivent aussi comprendre des processus et des principes élémentaires et les appliquer avec souplesse dans différentes situations pour pouvoir poursuivre leur apprentissage dans ces trois matières et mettre leurs acquis en pratique dans le monde réel. C'est pourquoi l'enquête PISA cherche à évaluer non pas l'acquisition de connaissances spécifiques, mais l'aptitude à mener à bien des tâches qui s'inscrivent dans des situations de la vie réelle et qui demandent une compréhension approfondie de concepts fondamentaux.

Outre l'évaluation de compétences associées aux trois domaines majeurs, l'enquête PISA tente de cerner les stratégies d'apprentissage des élèves et leurs centres d'intérêt et de mesurer des compétences par-delà les limites des différentes disciplines, les facultés de résolution de problèmes par exemple. Le cycle PISA 2000 a ouvert la voie en interrogeant les élèves sur leur motivation et d'autres aspects de leurs attitudes face à l'apprentissage, sur leur degré de maîtrise de l'informatique et, sous la rubrique intitulée « apprentissage autorégulé », sur les stratégies qu'ils appliquent pour gérer et contrôler leur propre apprentissage. Le cycle PISA 2003 a étoffé ce volet en ajoutant une évaluation des savoirs et savoir-faire transversaux en matière de résolution de problèmes.



Figure 1.2

Synthèse des domaines d'évaluation du cycle PISA 2006

	Culture scientifique	Compréhension de l'écrit	Culture mathématique
Définition et caractéristiques	<p>Par culture scientifique, on entend la mesure dans laquelle un individu :</p> <ul style="list-style-type: none"> possède des connaissances scientifiques et les applique pour identifier des questions, acquérir de nouvelles compétences, expliquer des phénomènes de manière scientifique et tirer des conclusions fondées sur des faits à propos d'aspects scientifiques ; comprend les éléments caractéristiques des sciences en tant que forme de recherche et de connaissance humaines ; est conscient du rôle des sciences et de la technologie dans la constitution de notre environnement matériel, intellectuel et culturel ; a la volonté de s'engager en qualité de citoyen réfléchi dans des problèmes à caractère scientifique et touchant à des notions relatives aux sciences. <p>La <i>culture scientifique</i> passe par la compréhension de concepts scientifiques et renvoie à la capacité d'appliquer une perspective scientifique et d'analyser les faits de manière scientifique.</p>	<p>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 de réaliser ses objectifs, de développer ses connaissances et son potentiel et de prendre une part active dans la société. Cette définition va au-delà du simple décodage et de la compréhension littérale, elle implique la lecture, l'interprétation et la réflexion et la faculté d'utiliser la lecture pour réaliser des objectifs. L'enquête PISA privilégie la lecture pour apprendre plutôt que l'apprentissage de la lecture et ne cherche pas à évaluer les compétences les plus élémentaires en lecture.</p>	<p>Par culture mathématique, on entend l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre le rôle joué 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.</p> <p>La <i>culture mathématique</i> renvoie à l'utilisation fonctionnelle au sens large des mathématiques. La notion d'engagement fait référence à la capacité de reconnaître des problèmes mathématiques et de les formuler dans diverses situations.</p>
Contenu	<p><i>Connaissances en sciences</i></p> <ul style="list-style-type: none"> « Systèmes physiques » « Systèmes vivants » « Système de la Terre et de l'univers » « Systèmes technologiques » <p><i>Connaissances à propos des sciences</i></p> <ul style="list-style-type: none"> « Démarche scientifique » « Explications scientifiques » 	<p>Catégories d'écrits</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Textes continus</i>, soit différents types de textes en prose, notamment des textes narratifs, descriptifs et argumentatifs <i>Textes non continus</i>, notamment des graphiques, des formulaires et des listes 	<p>Domaines mathématiques pertinents</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Quantité</i> <i>Espace et formes</i> <i>Variations et relations</i> <i>Incertitude</i>
Compétences requises	<p>Type de tâches ou de processus scientifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Identifier des questions d'ordre scientifique</i> <i>Expliquer des phénomènes de manière scientifique</i> <i>Utiliser des faits scientifiques</i> 	<p>Types de tâches ou de processus en compréhension de l'écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> Localiser des informations Interpréter des textes Réfléchir sur des textes et les évaluer 	<p>Groupes de compétences en mathématiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Reproduction</i> (réalisation d'opérations mathématiques simples) <i>Connexion</i> (l'établissement de liens entre des idées pour résoudre des problèmes directs) <i>Réflexion</i> (la pensée mathématique au sens large)
Contexte et situation	<p>Application des sciences dans des contextes personnels, sociaux et globaux</p> <ul style="list-style-type: none"> « Santé » « Ressources naturelles » « Qualité de l'environnement » « Risques » « Frontières des sciences et de la technologie » 	<p>Usage prévu de l'écrit</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Lecture à des fins privées</i> (lettres personnelles, par exemple) <i>Lecture à des fins publiques</i> (documents officiels, par exemple) <i>Lecture à des fins professionnelles</i> (rapports, par exemple) <i>Lecture à des fins éducatives</i> (textes scolaires, par exemple) 	<p>Application des mathématiques dans des contextes personnels, sociaux et globaux</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Contextes personnels</i> <i>Contextes scolaires et professionnels</i> <i>Contextes publics</i> <i>Contextes scientifiques</i>



Le cycle PISA 2006 a reconduit l'évaluation de la motivation et des attitudes des élèves, mais en s'attachant plus particulièrement à leurs attitudes à l'égard des sciences et à leur intérêt pour cette matière. Ce volet de l'évaluation est abordé dans la suite de ce chapitre et fait l'objet d'une description plus détaillée au chapitre 3.

La performance : l'objet des mesures de l'enquête PISA

Le cycle PISA 2006 situe sa définition de la *culture scientifique* ainsi que ses tâches et questions d'évaluation des compétences en sciences au sein d'un cadre constitué de quatre aspects interdépendants :

- le contenu ou la structure des connaissances que les élèves doivent acquérir (la mesure dans laquelle des concepts scientifiques leur sont familiers, par exemple) ;
- les processus qui doivent être accomplis (la capacité de mener à bien un processus scientifique par exemple) ;
- les situations dans lesquelles les élèves rencontrent des problèmes scientifiques et doivent appliquer les savoirs et savoir-faire pertinents (la faculté de prendre une décision en rapport avec leur vie personnelle ou de comprendre des problèmes d'envergure mondiale, par exemple) ;
- les attitudes et dispositions des élèves envers les sciences.

Le champ d'application de la culture mathématique, de la compréhension de l'écrit et de la culture scientifique dans l'enquête PISA est décrit en détail dans *Compétences en sciences, lecture et mathématiques : le cadre d'évaluation de PISA 2006* (OECD, 2006a) et est présenté de manière plus succincte dans les chapitres 2 et 6 du présent rapport. La figure 1.2 propose une synthèse de la définition de chaque domaine d'évaluation et explique le développement de ces trois dimensions dans chaque cas.

Les instruments d'évaluation PISA

Comme lors des cycles PISA précédents, les instruments d'évaluation administrés à l'occasion du cycle PISA 2006 sont faits d'« unités » qui sont constituées d'un stimulus, en l'occurrence des textes, des tableaux et/ou des graphiques, et de plusieurs questions portant sur des aspects différents du stimulus. Les tâches proposées aux élèves ont été conçues dans le souci de leur soumettre des problèmes aussi proches que possible de ceux qu'ils peuvent rencontrer dans la vie réelle.

Plusieurs formats de questions ont été retenus. Dans les épreuves de mathématiques, de sciences et de lecture, 40 % environ des items demandent aux élèves de construire leur propre réponse, c'est-à-dire de rédiger soit une réponse courte (questions à réponse courte), soit une réponse plus longue (questions à réponse construite ouverte), un format qui autorise des réponses individuelles divergentes et permet d'analyser la façon dont les élèves justifient leur point de vue. Un crédit partiel est attribué aux réponses partiellement correctes ou moins élaborées, et l'ensemble de ces questions est évalué par des experts dans le respect de consignes de correction détaillées donnant des instructions sur les codes à attribuer pour chaque réponse. Pour garantir la cohérence du processus de codage, quatre correcteurs ont corrigé une partie des questions plus complexes. En outre, un sous-échantillon de réponses d'élèves prélevé dans chaque pays a été corrigé de manière centralisée par un panel indépendant d'experts spécialement formés à cet effet, dans le but de vérifier la cohérence du processus d'un pays à l'autre. Il ressort de cette analyse que le codage est cohérent entre les pays. Pour plus de détails sur le processus de correction et de codage, il y a lieu de consulter l'annexe A6 et le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).

Les épreuves contiennent également 8 % d'items demandant aux élèves de construire leurs propres réponses, mais sur la base d'une série très limitée d'options de réponse (questions à réponse construite fermée). Le codage de ces items est dichotomique (réponse correcte ou incorrecte). Les questions restantes (52 %)



sont des items à choix multiple : les élèves doivent choisir une ou plusieurs options parmi les quatre ou cinq qui leur sont proposées (« Oui » ou « Non », « D'accord » ou « Pas d'accord ») pour donner leur avis sur des affirmations ou des propositions (questions complexes à choix multiple).

Comme la section ci-après « Innovations dans le cycle PISA 2006 » et le chapitre 2 l'expliquent, les épreuves de sciences du cycle PISA 2006 contiennent 32 questions en rapport avec les attitudes à l'égard des sciences, qui invitent les élèves à faire part de leurs préférences ou de leurs points de vue. Il n'y pas de bonne ou de mauvaise réponse à ces questions. Le chapitre 3 décrit le mode d'exploitation des réponses à ces questions.

Des carnets de test ont été constitués à partir d'une batterie d'items représentant au total 390 minutes de test. Chaque élève a été soumis à une évaluation d'une durée de 120 minutes. Les épreuves de culture scientifique représentent au total 210 minutes (soit 54 % du temps total des tests), celles de culture mathématique, 120 minutes (soit 31 %) et, enfin, celles de compréhension de l'écrit, 60 minutes (soit 15 %). Chaque élève s'est vu attribuer l'un des 13 carnets de test de manière aléatoire.

La population cible de l'enquête PISA

L'enquête PISA a pris un soin particulier à évaluer des populations cibles comparables pour que les résultats soient comparables entre pays. Or, il n'est pas possible de définir des années d'études réellement comparables à l'échelon international car les pays se distinguent les uns des autres par la nature et la portée de l'accueil et de l'encadrement préscolaires, l'âge de la scolarité obligatoire et la structure institutionnelle de l'éducation. La validité des comparaisons internationales du rendement scolaire impose donc la définition d'un critère d'âge pour identifier les populations concernées. La population cible de l'enquête PISA est constituée des élèves qui avaient entre 15 ans et 3 mois révolus et 16 ans et 2 mois révolus au moment de l'évaluation et avaient achevé au moins 6 ans de scolarité obligatoire, quels que soient leur année d'études, le type de leur établissement (établissement public, privé ou étranger), leur mode de scolarisation (à temps plein ou à temps partiel) et la filière de leurs études (générale ou professionnelle) (voir la définition opérationnelle de la population cible dans le rapport technique sur le cycle PISA 2006 – *PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître). L'application de ce critère d'âge dans tous les pays et lors de tous les cycles d'évaluation permet de suivre d'une manière cohérente l'évolution de la performance des élèves arrivant au terme de leur scolarité obligatoire.

Grâce à cette approche, il est possible de tirer des conclusions sur les connaissances et les compétences des individus nés la même année qui sont encore scolarisés à l'âge de 15 ans, mais qui ont vécu des expériences différentes d'apprentissage à l'école et ailleurs. L'éventail des années d'études que ces élèves fréquentent varie en fonction de la politique d'éducation des pays, notamment l'âge du début de la scolarisation et le rythme du parcours scolaire. En outre, dans certains pays, les élèves constituant la population de l'enquête PISA peuvent être inscrits dans différents systèmes ou filières d'enseignement.

Des normes techniques strictes ont été édictées à propos de la définition des populations cibles au niveau national et des écarts admissibles par rapport à cette définition (pour plus de détails, voir le site de l'enquête PISA, à l'adresse www.pisa.oecd.org). Ces normes prévoient notamment que le taux global d'exclusion de la population cible doit rester inférieur à 5 % pour que le score national moyen ne puisse selon toute vraisemblance s'exposer à une distorsion de plus de cinq points à la hausse ou à la baisse, soit une variation de l'ordre de deux erreurs types d'échantillonnage (voir l'encadré 1.2). Il est possible d'exclure de la population cible soit des établissements, soit des élèves. Les normes PISA prévoient divers motifs d'exclusion d'élèves ou d'établissements. Des établissements peuvent être exclus parce qu'ils sont situés dans des régions reculées, qu'ils sont difficilement accessibles ou qu'ils ne se prêtent pas à l'administration des épreuves pour des raisons de taille, d'organisation ou de mise en œuvre. Quant aux élèves, ils peuvent être exclus s'ils sont atteints d'un handicap intellectuel ou qu'ils ne maîtrisent pas suffisamment la langue du test.



Encadré 1.2 **La représentativité des échantillons d'élèves et les critères d'exclusion de la population cible**

L'enquête PISA poursuit l'objectif de la plus grande représentativité possible. Par définition, la population nationale cible exclut uniquement les jeunes de 15 ans qui ne sont pas scolarisés dans un établissement. Dans la suite de ce rapport, l'expression générique « jeunes de 15 ans » désigne la population cible de l'enquête PISA. Par comparaison avec d'autres enquêtes internationales, les échantillons PISA sont très représentatifs de la population cible : assez rares sont les établissements qui ont été exclus de l'échantillon pour cause d'éloignement géographique par exemple. De même, au sein des établissements, la proportion d'élèves exclus est restée inférieure à 2 % dans la plupart des pays et inférieure à 6.4 % dans tous les pays.

Cette grande représentativité des échantillons contribue à la comparabilité des résultats des tests. Ainsi, un taux d'exclusion de l'ordre de 5 % aurait vraisemblablement donné lieu à une surestimation des scores moyens des pays de moins de cinq points de score, même si l'on part de l'hypothèse que les élèves exclus auraient systématiquement obtenu des scores inférieurs à ceux des autres élèves et que cette corrélation est moyennement forte. Il faut ajouter par ailleurs que ces exclusions se sont la plupart du temps révélées inévitables. Dans l'hypothèse d'un coefficient de corrélation entre la propension aux exclusions et la performance des élèves égal à 0.3, les scores moyens sont susceptibles d'être surestimés de un point de score si le taux d'exclusion est de 1 %, de trois points de score s'il est de 5 % et de six points de score s'il est de 10 %. Dans l'hypothèse d'un coefficient de corrélation entre la propension aux exclusions et la performance des élèves égal à 0.5, les scores moyens sont susceptibles d'être surestimés de un point de score si le taux d'exclusion est de 1 %, de cinq points de score s'il est de 5 % et de dix points de score s'il est de 10 %. Le modèle sur lequel se basent ces calculs part de l'hypothèse d'une répartition normale à deux variables de la propension à participer et de la performance. Il y a lieu de se référer au rapport technique sur le cycle PISA 2003 (*PISA 2003 Technical Report*, OCDE, 2005a) pour davantage d'informations.

Le pourcentage d'élèves exclus de la population cible pour cause d'établissements exclus est inférieur à 1 % dans 34 des 57 pays ayant participé au cycle PISA 2006 et est partout inférieur à 3 %, excepté au Canada (4.3 %) et aux États-Unis (3.3 %). Si l'on prend en compte le pourcentage d'élèves exclus de la population cible dans le respect des critères retenus à l'échelle internationale (voir ci-après), le taux d'exclusion est dès lors légèrement plus élevé mais il reste inférieur à 2 % dans 32 pays, à 4 % dans 51 pays, et à 6 % dans tous les pays sauf au Canada (6.35 %) et au Danemark (6.07 %).

Les critères ci-dessous limitent le pourcentage d'établissements exclus du cycle PISA 2006 :

- Le pourcentage d'établissements exclus pour cause de difficulté d'accès, de problèmes d'organisation ou autres ne peut dépasser une proportion équivalente à 0.5 % du nombre total d'élèves dans la population internationale cible de l'enquête PISA. En principe, les établissements fréquentés par un ou deux élèves admissibles ne peuvent être exclus du plan d'échantillonnage s'ils y figurent. Toutefois, les normes prévoient la possibilité d'exclure des établissements ne comptant pas plus de un ou deux élèves admissibles au moment de la collecte de données s'il ressort clairement du plan d'échantillonnage que le pourcentage d'élèves exclus ne donnerait pas lieu à un dépassement de la limite autorisée de 0.5 %.
- À l'échelle des établissements, le pourcentage d'élèves exclus pour cause de handicap fonctionnel ou intellectuel ou de maîtrise insuffisante de la langue du test ne peut dépasser 2 % des élèves.



- Au sein des établissements, le pourcentage d'élèves exclus pour cause de handicap fonctionnel ou intellectuel ou de maîtrise insuffisante de la langue du test ne peut dépasser 2.5 % des élèves.

Lors du cycle PISA 2006, l'exclusion d'élèves au sein des établissements a été autorisée dans les conditions suivantes :

- Sont exclus les élèves déclarés atteints de déficience intellectuelle dans un avis professionnel rendu par le chef d'établissement ou d'autres membres qualifiés du personnel ou dans un diagnostic posé après un test psychologique. Entrent également dans cette catégorie les élèves émotionnellement ou mentalement incapables de respecter les instructions, même générales, des épreuves. Des élèves ne peuvent être exclus simplement à cause de piètres résultats scolaires ou de problèmes normaux de discipline.
- Sont exclus les élèves atteints d'un handicap fonctionnel permanent les empêchant de se soumettre aux conditions de test des épreuves PISA. Les élèves capables de se soumettre à ces conditions de test malgré leur handicap fonctionnel ne sont pas exclus de l'échantillon.
- Sont exclus les élèves ne maîtrisant pas suffisamment la langue du test qui ont suivi moins d'une année d'études dans la langue du test.

Encadré 1.3 **Déroulement des épreuves PISA dans un établissement**

Un Coordinateur scolaire est désigné dès qu'un établissement est sélectionné pour participer à l'enquête PISA. Le Coordinateur scolaire dresse la liste de tous les élèves de 15 ans scolarisés dans l'établissement et l'envoie au Centre PISA de son pays qui y prélève un échantillon aléatoire de 35 élèves. Le Coordinateur scolaire contacte alors les élèves retenus dans l'échantillon et s'adresse à leurs parents pour obtenir les autorisations requises. Les épreuves se déroulent généralement sous la direction d'un Administrateur de test recruté et formé par le Centre national PISA. L'Administrateur de test contacte le Coordinateur scolaire pour programmer l'administration des épreuves. Le Coordinateur scolaire doit s'assurer que les élèves sont présents le jour convenu et qu'ils passent les épreuves. Veiller à ce que tous les élèves soient présents peut être difficile, car ils ne sont généralement pas tous dans les mêmes années d'études et dans les mêmes classes. L'Administrateur de test a pour principales missions de s'assurer que chaque élève reçoit le carnet de test qui lui a été attribué et de présenter les épreuves aux élèves. À l'issue des épreuves, l'Administrateur de test relève les copies et les envoie au Centre national pour correction et codage.

Treize carnets de test différents ont été préparés en vue du cycle PISA 2006. Le même carnet de test n'a pas été distribué à plus de trois élèves par groupe de 35 élèves. Les carnets de test ont été attribués individuellement aux élèves de manière aléatoire. Comme les Administrateurs de test ont suivi un texte imposé pour présenter les épreuves, les élèves ont reçu exactement les mêmes instructions dans tous les établissements et dans tous les pays. Les élèves ont été invités à répondre à une question de leur carnet de test à titre d'exercice avant d'entamer les épreuves proprement dites. L'administration des épreuves et du questionnaire s'est déroulée en deux parties : une première séance de deux heures pour répondre aux épreuves cognitives, puis une séance pour remplir le questionnaire (d'une durée variable selon la longueur du questionnaire, qui est fonction du nombre d'options que chaque pays a décidé d'y inclure, mais qui atteint généralement une trentaine de minutes). Une courte pause a généralement été accordée aux élèves au milieu des épreuves cognitives ainsi qu'avant le début de la séance réservée au questionnaire.



Le plan d'échantillonnage et la taille de l'échantillon de chaque pays ont été conçus pour optimiser la qualité de l'échantillonnage en fonction des estimations faites au niveau des élèves. La taille de l'échantillon varie entre les pays de l'OCDE : elle est de 3 789 élèves en Islande, mais dépasse 30 000 élèves au Mexique. Les pays faisant état d'échantillons importants ont souvent mis en place l'enquête PISA aux niveaux national et régional/des états (par exemple l'Allemagne, l'Australie, la Belgique, le Canada, l'Espagne, l'Italie, le Mexique, le Royaume-Uni et la Suisse). La sélection des échantillons a fait l'objet d'un suivi international et a été réalisée dans le respect de normes strictes de participation (appliquées à la fois aux établissements sélectionnés par le contractant international et aux élèves de ces établissements) afin de garantir que les résultats de l'enquête PISA soient représentatifs des niveaux de compétence des élèves de 15 ans dans les pays participants. Les pays ont également été invités à administrer le test aux élèves dans des conditions similaires afin de s'assurer que ces derniers recevaient les mêmes informations avant et pendant le test (voir l'encadré 1.3).

INNOVATIONS DANS LE CYCLE PISA 2006

L'analyse approfondie des compétences scientifiques des élèves et de leurs attitudes à l'égard des sciences

Parce que plus de la moitié du temps de test a été consacrée à la culture scientifique, ce cycle permet de rendre compte du niveau de compétence des élèves en sciences de manière beaucoup plus détaillée que lors des cycles PISA 2000 et 2003. En effet, outre le calcul de la performance globale, il offre la possibilité de présenter séparément les résultats obtenus pour les différentes compétences scientifiques et de définir, selon le cadre conceptuel, des niveaux de compétence sur chacune des échelles de culture scientifique grâce auxquels les scores des élèves correspondent à ce qu'ils sont capables de faire. Un score a été attribué pour chaque compétence scientifique retenue (en l'occurrence *l'identification de questions d'ordre scientifique*, *l'explication scientifique de phénomènes* et, enfin, *l'utilisation de faits scientifiques*). Ce n'est en revanche pas l'approche qui avait été appliquée aux échelles de culture mathématique lors du cycle PISA 2003, où la distinction portait essentiellement sur les contenus (*quantité, espace et formes, variations et relations* et, enfin, *incertitude*).

En écho à des études récentes et dans l'esprit de la réflexion actuelle sur l'enseignement des sciences (Bybee 1997 ; Fensham, 2000 ; Law, 2002 ; Mayer et Kumano, 2002), des questions ont été posées aux élèves à propos de leurs attitudes à l'égard des sciences dans le contexte même des épreuves de sciences lors du cycle PISA 2006, dans le but de mieux comprendre le point de vue des élèves concernant certaines questions scientifiques et d'évaluer l'intérêt qu'ils portent aux sciences et la valeur qu'ils accordent à la démarche scientifique.

Autre innovation du cycle PISA 2006, une série d'items à administration informatisée a été ajoutée aux épreuves de sciences à titre d'expérience pilote en Australie, en Autriche, en Corée, au Danemark, en Écosse, en Irlande, en Islande, au Japon, en Norvège, au Portugal, en République slovaque et au Taipei chinois. Cette initiative a été prise dans le but de poser aux élèves des questions qu'il serait difficile de leur administrer dans le cadre d'une épreuve papier-crayon, car les questions concernées contiennent des séquences vidéo, des simulations ou des animations. Comme cette forme d'administration des items permet également de réduire le volume de texte que les élèves doivent lire, elle permet d'évaluer plus directement leurs compétences en sciences. Par souci de comparabilité internationale, cette série d'items à administration informatisée a été proposée aux élèves sur des ordinateurs portables classiques, dans lesquels les épreuves avaient été téléchargées. Un Administrateur de test spécialement formé s'est occupé de cette épreuve, les ordinateurs passant d'un établissement à l'autre. Les résultats sont disponibles pour les trois pays qui ont inscrit ce volet dans la campagne définitive de test, en l'occurrence la Corée, le Danemark et l'Islande.



Les travaux d'élaboration d'une composante d'évaluation à administration informatisée ont facilité le développement des questions PISA de sciences et ont donné lieu à la création de plusieurs procédures qui seront utiles lors des prochains cycles PISA, notamment celles qui permettent l'accélération des processus de traduction et l'automatisation des processus de codage. Cette expérience place l'enquête PISA parmi les pionniers de l'évaluation comparative internationale sur ordinateur. La majorité des pays de l'OCDE ont d'ailleurs décidé d'intégrer des composantes du même ordre dans le cycle PISA 2009 pour l'évaluation de la compréhension de l'écrit.

Évolution au fil du temps

L'enquête PISA est avant tout un instrument de suivi : elle évalue tous les trois ans les connaissances et les compétences des élèves en lecture, en mathématiques et en sciences, ces domaines étant déclarés domaines majeurs d'évaluation tour à tour, une fois en tant que domaine majeur et deux fois comme domaine mineur, soit sur une période de neuf ans. Le modèle fondamental de l'évaluation reste constant pour préserver la comparabilité d'un cycle à l'autre. À long terme, cette approche permettra aux pays de prendre toute la mesure de l'impact des réorientations politiques et des améliorations introduites dans les normes d'éducation et de se rendre compte de l'évolution de leurs performances par rapport à des normes internationales.

Après un premier aperçu de l'évolution entre les cycles PISA 2000 et PISA 2003, le cycle PISA 2006 fournit des informations sur l'évolution des performances dans les deux domaines majeurs précédents, en l'occurrence en lecture depuis 2000 et en mathématiques depuis 2003. Les sciences sont pour la première fois le domaine majeur d'un cycle PISA. Les résultats de ce cycle PISA 2006 seront donc à la base des comparaisons tendancielles.

L'ajout de nouvelles questions dans les questionnaires contextuels

Les questionnaires contextuels remplis par les élèves et les chefs d'établissement fournissent des informations essentielles pour alimenter les analyses PISA. Les questionnaires contextuels ont été étoffés et approfondis à l'occasion du cycle PISA 2006 :

- ils explorent l'organisation de l'enseignement des sciences à l'école et donnent davantage d'informations sur les attitudes des élèves face aux sciences ;
- trente-neuf pays⁴ ont choisi de mettre en œuvre une option du questionnaire Élève : leurs élèves ont répondu à des questions sur les endroits où ils peuvent se servir d'un ordinateur, sur la fréquence à laquelle ils les utilisent et sur les usages qu'ils en font (une composante similaire a été administrée lors du cycle PISA 2003 ; ses résultats ont été publiés dans le rapport thématique *Are Students Ready for a Technology Rich World : What PISA Studies Tell Us*, [OCDE, 2006b]) ;
- seize pays ont administré un questionnaire aux parents des élèves sélectionnés pour participer aux épreuves PISA⁵. Ce questionnaire a permis de recueillir des informations sur l'investissement des parents dans l'éducation de leurs enfants et sur leur point de vue concernant des questions scientifiques et des professions scientifiques.

STRUCTURE DU RAPPORT

Les cinq chapitres qui suivent ce premier chapitre d'introduction analysent les résultats de l'évaluation de la culture scientifique lors du cycle PISA 2006 et les exploitent pour étudier une série de facteurs associés à la performance. Le chapitre 6 étend l'analyse à la compréhension de l'écrit et à la culture scientifique et passe en revue certaines tendances d'évolution à long terme. Le contenu de tous ces chapitres est décrit succinctement ci-dessous.



- *Le chapitre 2 dresse le profil de compétence des élèves en sciences.* Il commence par situer les résultats des élèves dans le contexte de la définition, de l'évaluation et du compte rendu des performances en sciences, puis se penche sur ce que les élèves sont capables de faire en sciences. Comme les résultats varient grandement selon les trois compétences scientifiques retenues, chacune d'entre elles fait l'objet d'une analyse spécifique après la présentation globale des performances. Ce chapitre se poursuit par une analyse des différents contenus scientifiques et des différences de performance entre les sexes par compétence et contenu. Toute comparaison du rendement des systèmes d'éducation doit nécessairement prendre en considération la situation économique et sociale des pays et le volume de ressources qu'ils investissent dans l'éducation. C'est la raison pour laquelle la dernière partie de ce chapitre interprète également les résultats des pays dans leur contexte économique et social.
- *Le chapitre 3 rend compte de l'engagement des élèves à l'égard des sciences.* Il commence par montrer dans quelle mesure les élèves sont enthousiastes à l'idée d'en apprendre davantage sur des sujets scientifiques, sont favorables à la recherche scientifique et accordent de la valeur aux sciences. Il se poursuit par la description des perceptions qu'ont les élèves de leurs capacités en sciences, notamment pour mener des tâches à caractère scientifique de manière efficace et pour surmonter des difficultés en résolvant des problèmes de nature scientifique. Il aborde également l'intérêt des élèves pour les sciences, en particulier leur engagement à l'égard de questions liées aux sciences, leur volonté d'acquérir des savoirs et savoir-faire scientifiques et leur éventuelle volonté d'envisager une carrière scientifique. Enfin, il rend compte des perceptions des élèves à propos de problèmes environnementaux et de leurs attitudes à cet égard. Lorsque cela est possible, le chapitre examine les liens entre ces différents aspects de l'engagement à l'égard des sciences et la performance des élèves.
- *Le chapitre 4 montre dans quelle mesure le rendement de l'apprentissage varie selon le milieu socioéconomique des familles et des établissements, un indicateur important de l'égalité des chances dans l'éducation.* Il commence par analyser de manière plus approfondie les écarts de performance mis en lumière au chapitre 2 et détermine en particulier dans quelle mesure la variation globale des performances des élèves est associée aux différences de résultat entre les différents établissements. Il étudie ensuite la relation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves et la façon dont la politique de l'éducation peut atténuer l'impact du désavantage socioéconomique.
- *Le chapitre 5 montre comment les systèmes d'éducation et les établissements peuvent rehausser la performance globale des élèves et, dans le même temps, atténuer l'impact du milieu socioéconomique sur la performance, afin de favoriser une répartition plus équitable des possibilités d'apprentissage.* Il étudie des leviers politiques et des caractéristiques des établissements liés aux conditions d'admission dans les établissements ; la sélectivité des établissements et le regroupement par aptitude ; les caractéristiques de gouvernance et de financement des établissements ; l'importance du choix des parents et leurs attentes envers l'établissement de leur enfant ; différents aspects de la responsabilité des établissements ; l'autonomie des établissements dans plusieurs domaines ; et une sélection de ressources humaines, matérielles et éducatives et leur répartition entre les établissements. Il se penche également sur la façon dont les facteurs interagissent dans les pays qui font état à la fois de performances supérieures à la moyenne et d'un impact du milieu socioéconomique sur les résultats d'apprentissage inférieur à la moyenne ; la relation des facteurs avec la performance des élèves avant et après la prise en compte des facteurs socioéconomiques ; et la relation des facteurs avec l'impact qu'exerce le milieu socioéconomique sur la performance, afin d'examiner la contribution de chaque facteur à l'équité de la répartition des possibilités d'apprentissage.
- *Le chapitre 6 analyse les résultats des élèves en mathématiques et en lecture lors du cycle PISA 2006 et rend compte de leur évolution depuis les cycles PISA précédents.*



En fin de rapport, une annexe technique décrit la construction des indices dérivés des questionnaires, examine le processus d'échantillonnage, rend compte des procédures d'assurance de la qualité, documente la conception et l'élaboration des instruments d'évaluation et fournit des informations sur la fidélité du codage. De nombreuses questions abordées dans l'annexe technique sont étudiées de manière plus approfondie dans le rapport technique sur le cycle PISA (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).

Ce chapitre d'introduction est suivi du Guide du lecteur, qui a pour objet de faciliter l'interprétation des tableaux et graphiques de ce rapport.

Le Volume 2 de ce rapport contient les tableaux de données associés aux chapitres.



Notes

1. Le produit intérieur brut (PIB) des pays qui ont participé au cycle PISA 2006 représente 86 % du PIB mondial de 2006. Certaines des entités citées dans ce rapport sont désignées par l'expression générique d'« économies partenaires », car elles ne constituent pas à strictement parler des entités nationales.
2. Le présent rapport emploie les termes « Macédoine », « Moldavie », « Monténégro » et « Serbie » pour désigner l'ancienne République yougoslave de Macédoine, la République de Moldavie, la République du Monténégro et la République de Serbie.
3. Le site www.pisa.oecd.org propose des liens vers les sites des Centres nationaux PISA et des rapports nationaux sur l'enquête PISA.
4. Le questionnaire portant sur les connaissances en informatique du cycle PISA 2006 a été administré en Australie, Autriche, Belgique, Bulgarie, Canada, Chili, Colombie, Croatie, Corée, Danemark, Espagne, Finlande, Fédération de Russie, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Japon, Jordanie, Lettonie, Lituanie, Macao-Chine, Monténégro, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Qatar, République slovaque, République tchèque, Serbie, Slovénie, Suède, Suisse, Thaïlande, Turquie et Uruguay.
5. Allemagne, Bulgarie, Colombie, Corée, Croatie, Danemark, Hong Kong-Chine, Islande, Italie, Luxembourg, Macao-Chine, Nouvelle-Zélande, Pologne, Portugal, Qatar et Turquie.



Guide du lecteur

Données des figures

Les données auxquelles les chapitres 2 à 6 du présent rapport font référence sont présentées dans le Volume 2. Des détails supplémentaires sont disponibles sur le site Web de l'enquête PISA (www.pisa.oecd.org). Les cinq symboles suivants indiquent que des données sont manquantes :

- a la catégorie ne s'applique pas au pays concerné, les données sont donc manquantes ;
- c les observations sont trop peu nombreuses pour calculer des estimations fiables (par exemple, les données portent sur moins de 30 élèves ou 3 % des élèves ou les établissements ne sont pas suffisamment nombreux pour faire des déductions valides) ;
- m les données ne sont pas disponibles. Elles ont été collectées mais ont ensuite été exclues de la publication par des raisons techniques ;
- w les données ont été exclues à la demande du pays concerné ;
- x les données sont incluses dans une autre catégorie ou dans une autre colonne du tableau.

Calcul des moyennes internationales

La moyenne de l'OCDE est calculée pour la plupart des indicateurs présentés dans ce rapport. La valeur totale, calculée à l'échelle de l'OCDE tous pays confondus, est également ajoutée dans certains indicateurs :

- la moyenne de l'OCDE est calculée selon l'hypothèse que les pays membres de l'OCDE constituent une seule entité à laquelle chaque pays contribue dans la même mesure. Dans les statistiques telles que les proportions et les valeurs moyennes, la moyenne de l'OCDE est la moyenne arithmétique des valeurs de tous les pays de l'OCDE ;
- le total de l'OCDE est calculé selon l'hypothèse que les pays de l'OCDE constituent une seule entité à laquelle chaque pays contribue dans une mesure proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans ses établissements d'enseignement (voir l'annexe A3 pour des données chiffrées). Le total de l'OCDE permet de comparer les pays par rapport à la situation générale dans tous les pays de l'OCDE.

Dans ce rapport, le total de l'OCDE est la valeur utilisée lorsqu'il est fait référence à la situation dans l'ensemble des pays de l'OCDE, alors que la moyenne de l'OCDE est la variable employée lorsqu'il s'agit de comparer les performances des systèmes d'éducation entre eux. Par ailleurs, il arrive que les données de certains pays ne soient pas disponibles pour des indicateurs spécifiques ou que des catégories particulières de données ne soient pas applicables. Le lecteur doit garder présent à l'esprit le fait que les termes « moyenne de l'OCDE » et « total de l'OCDE » font référence aux pays inclus dans les comparaisons.



Arrondis

Dans certains tableaux, il arrive que la somme des chiffres ne corresponde pas exactement au total mentionné en raison des ajustements d'arrondi. Les totaux, les différences et les moyennes sont systématiquement calculés à partir des chiffres exacts. Ils ne sont arrondis qu'une fois calculés.

Toutes les erreurs types présentées dans ce rapport sont arrondies à la deuxième décimale. Si « 0.00 » est indiqué, cela ne signifie pas que l'erreur type est nulle, mais qu'elle est inférieure à 0.005.

Présentation des données relatives aux élèves

Le rapport désigne la population cible de l'enquête PISA par l'expression générique « les jeunes de 15 ans ». En pratique, il fait référence aux élèves qui avaient entre 15 ans et 3 mois accomplis et 16 ans et 2 mois accomplis au moment de l'évaluation et qui avaient suivi au moins 6 années d'enseignement formel, quels que soient le mode de scolarisation (à temps plein ou à temps partiel), la filière d'enseignement (générale ou professionnelle), ou le type d'établissement (établissement privé, public, ou étranger).

Présentation des données relatives aux établissements

Les chefs d'établissement des élèves soumis à l'évaluation ont été priés de remplir un questionnaire portant sur les caractéristiques de leur établissement. Les réponses des chefs d'établissement présentées dans ce rapport sont pondérées en fonction des effectifs d'élèves de 15 ans inscrits dans leur établissement.

Abréviations

Les abréviations suivantes sont employées dans ce rapport :

- GDP Produit intérieur brut (PIB)
- ISCED Classification internationale type de l'éducation (CITE)
- PPP Parités de pouvoir d'achat (PPA)
- S.D. Écart type (Éc. T.)
- S.E. Erreur type (Er. T.)

Autres références

Pour plus d'informations sur les instruments d'évaluation et la méthodologie de l'enquête PISA, il y a lieu de consulter le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître) et le site Web de l'enquête PISA (www.pisa.oecd.org).

Ce rapport applique le système « StatLinks » de l'OCDE : tous les tableaux et figures sont accompagnés d'un lien hypertexte (URL) qui donne accès à un classeur au format Excel contenant les données de référence. Ces liens sont stables et ne seront pas modifiés à l'avenir. De plus, il suffit aux lecteurs de la version électronique de *PISA 2006 : Les compétences en sciences, un atout pour réussir* de cliquer sur ces liens pour ouvrir les classeurs correspondants dans une autre fenêtre.



2

Le profil de performance des élèves en sciences

Introduction	36
Mode d'évaluation de la performance des élèves en sciences dans l'enquête PISA	37
▪ L'approche retenue à l'égard des sciences dans l'enquête PISA	37
▪ La définition de la culture scientifique dans l'enquête PISA	39
▪ Le cadre d'évaluation de la culture scientifique dans l'enquête PISA	39
▪ Les unités de sciences du cycle PISA 2006	45
▪ Compte rendu des résultats	46
▪ Aperçu des items PISA de sciences	51
Les compétences scientifiques des élèves	55
▪ La performance des élèves en sciences	55
La performance des élèves par compétence et catégorie de connaissances scientifiques	71
▪ La performance des élèves par compétence scientifique	71
▪ La performance des élèves par catégorie de connaissances scientifiques	79
Analyse détaillée de la performance des élèves par compétence scientifique	85
▪ La performance des élèves sur l'échelle d'identification de questions d'ordre scientifique	86
▪ La performance des élèves sur l'échelle d'explication scientifique de phénomènes	95
▪ La performance des élèves sur l'échelle d'utilisation de faits scientifiques	108
Conséquences pour l'action publique	122
▪ Répondre aux besoins d'excellence en sciences	122
▪ Assurer de solides compétences de base en sciences	122
▪ Les points forts et les points faibles des élèves par compétence et domaine scientifique	123
▪ Écarts de performance entre les sexes	124
▪ L'importance des résultats	125



INTRODUCTION

Dans quelle mesure les élèves maîtrisent-ils les théories et les concepts scientifiques fondamentaux ? Sont-ils capables d'identifier les questions d'ordre scientifique, d'expliquer les phénomènes de manière scientifique et d'utiliser des faits scientifiques lorsqu'ils rencontrent, interprètent et résolvent des problèmes du monde réel en rapport avec les sciences et la technologie ? L'enquête PISA propose une série de bases de comparaison internationales pour répondre à ces questions et, ainsi, éclairer les décideurs et les enseignants et les aider à améliorer l'enseignement des matières scientifiques et l'acquisition de savoirs et savoir-faire scientifiques. Ces bases de comparaison portent sur les aspects suivants :

- la mesure dans laquelle les élèves comprennent les théories et les concepts scientifiques et sont capables de faire des extrapolations à partir de leurs acquis en sciences et d'appliquer leurs connaissances scientifiques à des problèmes du monde réel ;
- l'intérêt des élèves pour les sciences, la valeur qu'ils accordent aux approches scientifiques adoptées pour comprendre le monde et leur volonté de s'engager dans une démarche scientifique ;
- l'environnement scolaire des élèves, notamment le milieu socioéconomique de leurs condisciples, et d'autres facteurs dont certaines études ont établi qu'ils sont associés aux résultats scolaires.

Le cycle PISA 2006 est la première étude internationale qui cherche à la fois à mesurer le niveau de compétence des élèves en sciences et à évaluer leur intérêt, leurs attitudes et leur environnement scolaire propres à ces matières. Il offre donc la possibilité de comparer la variation des performances en sciences des élèves d'un pays à l'autre et, au sein même des pays, d'un établissement à l'autre. Par rapport aux cycles précédents d'évaluation des sciences de l'enquête PISA, deux changements majeurs ont été mis en place : tout d'abord, le cycle de 2006 opère une distinction plus nette entre les *connaissances à propos des sciences* en tant que forme de recherche humaine et les *connaissances en sciences*, c'est-à-dire les connaissances sur le monde naturel et son articulation en différentes disciplines scientifiques. En particulier, PISA 2006 accentue les *connaissances à propos des sciences* en tant qu'élément des performances en sciences par l'introduction d'items qui mettent en évidence les connaissances des élèves sur les caractéristiques principales des sciences. Par ailleurs, le cadre d'évaluation du cycle PISA 2006 a été enrichi par l'ajout d'une composante supplémentaire, à savoir la relation entre sciences et technologie. On notera également deux évolutions importantes dans la façon dont le cycle PISA 2006 a évalué la culture scientifique, par rapport aux cycles de 2000 et 2003. En premier lieu, pour distinguer plus clairement l'évaluation de la *culture scientifique* de celle de la *compréhension de l'écrit*, les items de sciences du cycle PISA 2006 ont nécessité, en moyenne, un volume de lecture inférieur à celui des cycles précédents. En second lieu, on compte quelque 108 items de sciences dans le cycle PISA 2006, contre 35 pour le cycle PISA 2003 ; parmi ceux-ci, 22 items figurent à la fois dans le cycle PISA 2006 et le cycle PISA 2003 et 14 figurent à la fois dans le cycle PISA 2006 et le cycle PISA 2000.

Les sciences sont pour la première fois le domaine majeur d'évaluation d'un cycle PISA. Les résultats de ce cycle constitueront la base de comparaison de l'évolution des compétences scientifiques à l'avenir et ne peuvent être comparés aux résultats de sciences des cycles précédents, contrairement à ceux de lecture ou de mathématiques. Qui plus est, les différences de performances en sciences que le lecteur pourra observer en comparant les scores en sciences du cycle PISA 2006 aux scores en sciences des cycles précédents sont largement imputables aux modifications apportées à la fois à la nature même de l'évaluation des sciences et à la conception des tests¹.

Ce chapitre décrit le mode d'évaluation et de compte rendu des compétences scientifiques des élèves dans l'enquête PISA, avec à l'appui de nombreux exemples. Il se poursuit par des analyses qui permettent de cerner ce que les élèves de différents pays sont capables de faire en sciences.



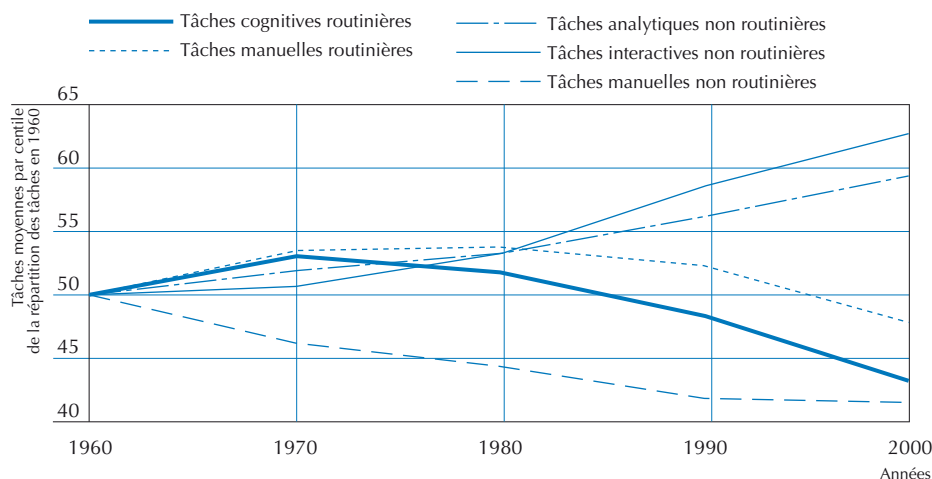
Toute comparaison du rendement des systèmes d'éducation doit nécessairement prendre en considération la situation économique et sociale des pays et le volume de ressources qu'ils investissent dans l'éducation. C'est la raison pour laquelle la dernière partie de ce chapitre interprète les résultats des pays dans leur contexte économique et social. Le chapitre 4 prolonge cette analyse et montre dans quelle mesure le milieu social des élèves et des établissements influe sur le rendement de l'apprentissage, tandis que le chapitre 5 étudie les facteurs individuels, scolaires et systémiques qui contribuent à expliquer les écarts de performance observés entre les élèves, les établissements et les pays.

MODE D'ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN SCIENCES DANS L'ENQUÊTE PISA

L'approche retenue à l'égard des sciences dans l'enquête PISA

Contrairement à de nombreuses évaluations classiques de la performance des élèves en sciences, l'enquête PISA ne se borne pas à mesurer leur degré de maîtrise de contenus scientifiques spécifiques, mais cherche à déterminer dans quelle mesure ils sont capables d'identifier des questions d'ordre scientifique, d'expliquer des phénomènes de manière scientifique et d'utiliser des faits scientifiques lorsqu'ils rencontrent, interprètent et résolvent des problèmes de la vie en rapport avec les sciences et la technologie et qu'ils prennent des décisions à leur propos.

Encadré 2.1 Évolution des compétences demandées sur le marché du travail – évolution des tâches routinières et non routinières aux États-Unis depuis 1960



Source : Autor *et al.*, 2003 ; Levy et Murnane, 2006.

Remarque : les données sont agrégées dans 1 120 cellules par sexe, niveau de formation et secteur, dont chacune est associée à une valeur correspondant à son classement dans la répartition des tâches de 1960 (définie sur base des cellules de 1960). Les courbes représentent les moyennes pondérées d'emploi de chaque centile durant les années de référence.

Ce graphique montre la diminution des tâches physiques bien définies par des règles d'induction ou de déduction ainsi que celle des tâches physiques qui ne se prêtent pas à une description par des règles conditionnelles, car elles nécessitent une inspection visuelle ou une intervention manuelle très précise qu'il est extrêmement difficile de programmer sur ordinateur. La diminution de la demande en matière de tâches manuelles a été abondamment débattue.

...



La régression significative des tâches cognitives bien définies par des règles d'induction ou de déduction n'a pour sa part guère mobilisé l'attention. Parce que ces tâches cognitives peuvent être accomplies moyennant le respect de procédures, elles sont les premières à faire l'objet d'une informatisation : les chiffres cités précédemment montrent que c'est dans cette catégorie de tâches que le recul a été le plus sensible ces dix dernières années. De plus, les tâches reposant sur des procédures sont plus faciles que d'autres à délocaliser à l'étranger. Quand les tâches reviennent à appliquer des procédures opérationnelles normalisées, il suffit d'expliquer le processus une seule fois, ce qui simplifie grandement les interactions avec les producteurs étrangers. Il n'en va pas de même avec les tâches qui ne suivent pas de procédures bien définies, dont chaque produit est un cas à part. De même, les tâches qui se réduisent à l'application de procédures sont nettement plus faciles à contrôler en termes de qualité. Ce qui précède montre bien que les élèves qui sont uniquement capables de reproduire les savoirs et savoir-faire qu'ils ont acquis risquent de n'être essentiellement préparés qu'à exercer des fonctions qui disparaissent progressivement du marché du travail dans de nombreux pays. En d'autres termes, les compétences qui sont les plus faciles à enseigner et à évaluer ne suffisent plus à préparer les jeunes pour l'avenir.

À l'inverse, le graphique révèle une forte augmentation de la demande pour les tâches de communication complexe, qui impliquent des interactions avec des personnes pour obtenir des informations, les expliquer ou en utiliser des implications pour convaincre des interlocuteurs de la nécessité d'agir. À titre d'exemple, citons le cadre qui motive ses subalternes, le vendeur qui analyse la réaction d'un client devant un article, un professeur de biologie qui explique la division cellulaire ou un ingénieur qui démontre qu'un prototype de lecteur de DVD est révolutionnaire. Des hausses comparables ont été enregistrées dans le domaine des tâches de réflexion et d'expertise, qui impliquent la résolution de problèmes dont la solution n'est pas normalisée. Diagnostiquer une maladie chez un patient présentant des symptômes atypiques, confectionner un délicieux repas à partir de produits frais achetés au marché le matin même, régler le moteur d'un véhicule qui tourne mal alors que le logiciel de diagnostic conclut à l'absence de toute panne sont autant d'exemples de cette catégorie de tâches. Ces tâches requièrent un processus de réflexion pure : le traitement de l'information ne peut être programmé sur ordinateur. L'informatique ne peut se substituer à l'homme pour effectuer ces tâches, même si elle lui est utile, car elle améliore l'accessibilité de l'information.

Cet encadré s'inspire d'une analyse de l'évolution de la demande de compétences sur le marché du travail aux États-Unis, qui a été réalisée par le Massachusetts Institute of Technology et la Harvard Graduate School for Education (Levy et Murnane, 2006).

Cette approche reflète la nature des compétences valorisées dans les sociétés modernes qui interviennent dans de nombreux aspects de la vie, de la réussite professionnelle à la citoyenneté active. Elle traduit aussi une autre réalité, en l'occurrence l'évolution des sociétés et des marchés du travail sous l'effet de la mondialisation et de l'informatisation. Selon toute vraisemblance, le travail qui peut être effectué à moindre coût par des ordinateurs ou dans des pays à bas salaires va continuer à disparaître des pays de l'OCDE. C'est particulièrement vrai dans les secteurs d'activité où l'information peut être transmise dans des formulaires qui se prêtent à un traitement informatique et/ou les processus se déroulent selon des procédures simples et faciles à expliquer. Afin d'illustrer ce phénomène, l'encadré 2.1 analyse l'évolution au fil des générations des exigences sur le marché du travail aux États-Unis. Il en ressort que contrairement



aux idées reçues, ce n'est pas le volume de tâches manuelles qui a le plus diminué ces dix dernières années, mais le volume de tâches cognitives de routine, c'est-à-dire les tâches intellectuelles bien définies par des règles de déduction ou d'induction qui sont très courantes dans les postes intermédiaires. Ce constat montre que les élèves qui sont uniquement capables de reproduire les savoirs et savoir-faire qu'ils ont acquis risquent de n'être essentiellement préparés qu'à exercer des fonctions qui disparaissent progressivement du marché du travail dans de nombreux pays. Pour participer pleinement à la vie économique à l'heure de la mondialisation, les élèves doivent être capables de résoudre des problèmes dont la solution ne suit pas un chemin tout tracé et de communiquer des idées scientifiques complexes de manière claire et convaincante. Dans son souci de suivre cette évolution, l'enquête PISA a conçu des épreuves d'évaluation qui vont au-delà de la simple restitution de connaissances scientifiques.

La définition de la culture scientifique dans l'enquête PISA

Dans la perspective du cycle PISA 2006, la *culture scientifique* a été définie comme suit :

- *les connaissances scientifiques de l'individu et sa capacité d'utiliser ces connaissances pour identifier les questions auxquelles les sciences peuvent apporter une réponse, pour acquérir de nouvelles connaissances, pour expliquer des phénomènes scientifiques et pour tirer des conclusions fondées sur les faits à propos de questions à caractère scientifique.* Par exemple, un individu qui lit un article sur la santé est-il capable de distinguer les aspects scientifiques de ceux qui ne le sont pas ? Est-il capable d'exploiter ses connaissances pour justifier des décisions personnelles ?
- *la compréhension des éléments caractéristiques des sciences en tant que forme de recherche et de connaissance humaines.* Par exemple, les individus sont-ils capables de faire la différence entre des explications basées sur des faits et des opinions personnelles ?
- *la conscience du rôle des sciences et de la technologie dans la constitution de notre environnement matériel, intellectuel et culturel.* Par exemple, les individus sont-ils capables d'identifier et d'expliquer le rôle des technologies dans l'économie, l'organisation sociale et la culture d'un pays ? Sont-ils conscients des changements environnementaux et de leurs conséquences sur la stabilité économique et sociale ?
- *la volonté de s'engager en tant que citoyen réfléchi à propos de problèmes à caractère scientifique et touchant à des notions relatives aux sciences.* Cette dimension de la culture scientifique renvoie à la valeur que les élèves confèrent aux sciences, tant à leurs thèmes qu'à leur démarche, comme moyen de comprendre le monde et de résoudre des problèmes. Que les élèves soient capables de mémoriser des informations et de les restituer ne signifie pas nécessairement qu'ils s'orienteront vers des professions scientifiques ou qu'ils s'intéresseront à des questions scientifiques. En savoir davantage sur l'intérêt que les jeunes de 15 ans portent aux sciences, sur la valeur qu'ils confèrent à la démarche scientifique et sur la responsabilité qu'ils assument à l'égard de la résolution des problèmes environnementaux permet de proposer aux décideurs des indicateurs précoces qui montrent à quel point les citoyens sont favorables aux sciences en tant qu'élément moteur du progrès social.

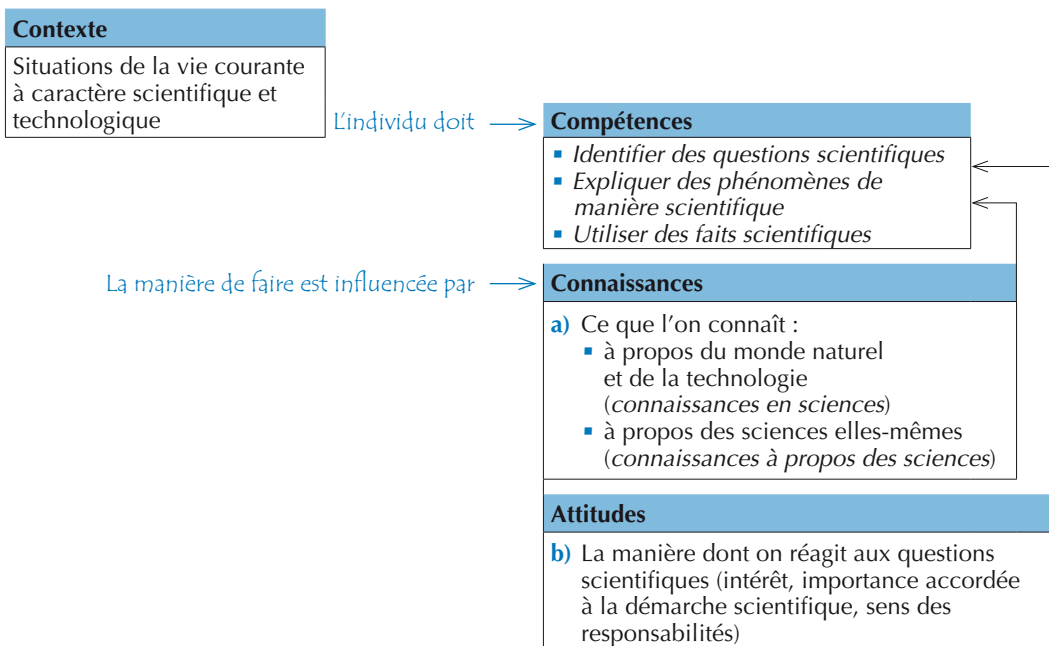
Le cadre d'évaluation de la culture scientifique dans l'enquête PISA

Le cycle PISA 2006 définit la *culture scientifique* et met au point ses épreuves d'évaluation au sein d'un cadre conceptuel constitué de quatre aspects interdépendants : les situations et les domaines de connaissances dans lesquelles les tâches s'inscrivent, les compétences que les élèves doivent appliquer et, enfin, les attitudes des élèves (voir la figure 2.1).



Figure 2.1

Le cadre d'évaluation de la culture scientifique du cycle PISA 2006

**Contexte**

Dans le respect du principe de l'enquête PISA d'évaluer dans quelle mesure les élèves sont préparés à la vie adulte, les items de sciences retenus à l'occasion du cycle PISA 2006 s'inscrivent dans un large éventail de situations de la vie en rapport avec divers domaines scientifiques et technologiques, en l'occurrence la « Santé », les « Ressources naturelles », la « Qualité de l'environnement », les « Risques » et, enfin, les « Frontières des sciences et de la technologie ». Les items se situent dans trois grandes catégories de contexte : les contextes *personnels* (l'individu, sa famille et ses semblables), les contextes *sociaux* (la collectivité) et les contextes *globaux* (la vie dans le monde). Ces contextes ont été choisis en raison de leur pertinence par rapport à la vie et aux centres d'intérêt des élèves et illustrent des situations en rapport avec les sciences que les adultes rencontrent souvent. Tous les jours ou presque, les adultes entendent parler de sujets liés à la santé, à l'exploitation des ressources, à la qualité de l'environnement, à la réduction des risques et aux progrès des sciences et de la technologie et doivent prendre des décisions dans ces domaines. Ces contextes scientifiques correspondent également à de grands enjeux auxquels les décideurs sont confrontés. La figure 2.2 illustre le croisement des situations et des contextes, avec des exemples de la vie courante à l'appui.

Compétences

Les items de sciences retenus lors du cycle PISA 2006 demandent aux élèves d'*identifier des questions d'ordre scientifique*, d'*expliquer des phénomènes de manière scientifique* et d'*utiliser des faits scientifiques*. Ces trois compétences ont été choisies en raison de leur importance dans les pratiques scientifiques et de leur lien avec des facultés cognitives essentielles telles que le raisonnement déductif et inductif, la réflexion basée sur les systèmes, la prise de décision critique, la transposition de l'information (par exemple, la présentation de données brutes sous la forme de tableaux ou de graphiques), l'élaboration et la communication d'explications ou d'arguments fondés sur des données, la modélisation et l'utilisation des sciences. La figure 2.3 décrit les caractéristiques fondamentales de ces trois compétences en sciences.



Figure 2.2

Contextes en sciences du cycle PISA 2006

	Contextes personnels (l'individu, sa famille et ses semblables)	Contextes sociaux (la communauté)	Contextes globaux (la vie dans le monde)
« Santé »	Préservation de la santé, prévention des accidents et nutrition	Prévention des maladies, transmission des maladies, choix alimentaires et santé publique	Gestion des épidémies et propagation de maladies infectieuses
« Ressources naturelles »	Consommation personnelle de ressources et d'énergie	Maintien de la qualité de la vie humaine, sécurité, production et distribution d'aliments et approvisionnement en énergie	Énergies renouvelables et non renouvelables, systèmes naturels, croissance démographique et exploitation durable des espèces
« Qualité de l'environnement »	Comportement respectueux envers l'environnement, utilisation des ressources et élimination des déchets	Démographie, gestion des déchets, impact sur l'environnement et météorologie locale	Biodiversité, durabilité environnementale, contrôle de la pollution et épuisement et régénération des sols
« Risques »	Risques naturels et dus à l'homme, décisions concernant le logement	Changements rapides (séismes, temps violent), changements lents et progressifs (érosion des côtes, sédimentation), évaluation des risques	Changement climatique et impact des guerres modernes
« Frontières des sciences et de la technologie »	Intérêt pour les explications scientifiques de phénomènes naturels et hobbies, sports et loisirs liés aux sciences, y compris la musique et les technologies utilisées à titre individuel	Matériaux, appareils et procédés nouveaux, modification génétique et transport	Extinction des espèces, exploration spatiale et origine et structure de l'univers

Figure 2.3

Compétences en sciences du cycle PISA 2006

Identifier des questions d'ordre scientifique

- Reconnaître les questions auxquelles l'on peut apporter une réponse par une investigation scientifique
- Identifier les mots clés permettant d'effectuer une recherche d'informations scientifiques
- Reconnaître les caractéristiques principales d'une investigation scientifique

Expliquer des phénomènes de manière scientifique

- Appliquer des connaissances en sciences dans une situation donnée
- Décrire ou expliquer des phénomènes de manière scientifique et prévoir leurs changements
- Identifier les descriptions, explications ou prévisions appropriées

Utiliser des faits scientifiques

- Interpréter des données scientifiques, tirer et communiquer des conclusions
- Identifier les hypothèses, les éléments de preuve et les raisonnements qui sous-tendent des conclusions
- Réfléchir aux conséquences sociétales des progrès scientifiques et technologiques



Les exemples qui illustrent ces compétences sont légion, mais le changement climatique mondial est particulièrement représentatif, car il figure parmi les problèmes mondiaux à la une de l'actualité. Lorsque les citoyens en entendent parler ou lisent des articles à ce propos, ils doivent être capables de distinguer les aspects scientifiques, économiques et sociaux en jeu. Il n'est pas rare, par exemple, d'entendre des chercheurs expliquer les causes et les conséquences des émissions de gaz carbonique dans l'atmosphère. Comme cette perspective scientifique est parfois contrée par des arguments économiques, les citoyens doivent être capables de distinguer les avis scientifiques des points de vue économiques. De plus, ils se trouvent face à de nombreuses informations, parfois contradictoires, à propos de phénomènes : ils doivent donc être capables d'accéder au savoir scientifique et de comprendre les évaluations scientifiques émanant de diverses instances. Enfin, ils doivent être à même d'utiliser les résultats de recherches scientifiques pour étayer leurs conclusions à propos de questions scientifiques aux conséquences personnelles, sociales et mondiales.

Connaissances scientifiques

Selon le concept retenu à l'occasion du cycle PISA 2006, la *culture scientifique* vise à la fois les *connaissances en sciences* (les connaissances à propos des différentes disciplines scientifiques et du monde naturel) et les *connaissances à propos des sciences* elles-mêmes en tant que forme de recherche humaine. Les connaissances en sciences correspondent aux théories et concepts scientifiques fondamentaux, tandis que les connaissances à propos des sciences renvoient à la nature même des sciences. Parmi les items de sciences du cycle PISA 2006, certains évaluent les *connaissances en sciences*, et d'autres, les *connaissances à propos des sciences*.

Comme les connaissances scientifiques qui se prêtent à une évaluation PISA sont innombrables, il s'est révélé nécessaire de structurer les contenus à privilégier lors de l'évaluation des *connaissances en sciences* des élèves. L'enquête PISA cherche à déterminer dans quelle mesure les élèves sont capables d'appliquer leurs connaissances dans des contextes pertinents de leur vie. C'est la raison pour laquelle les connaissances à évaluer ont été choisies dans les grandes disciplines scientifiques, en l'occurrence la physique, la chimie, la biologie, les sciences de la Terre et de l'univers et, enfin, la technologie, dans le respect des critères suivants :

- les connaissances retenues doivent être pertinentes par rapport à des situations de la vie réelle ;
- elles doivent représenter des concepts fondamentaux d'une utilité durable ;
- elles doivent être en adéquation avec le niveau de développement des jeunes de 15 ans.

La figure 2.4 présente les quatre catégories de connaissances en sciences qui ont été retenues en vue du cycle PISA 2006 après l'application des critères ci-dessus au grand éventail de connaissances se prêtant à ce type d'évaluation. Ces quatre catégories de connaissances sont : les « systèmes physiques », les « systèmes vivants », les « systèmes de la Terre et de l'univers » et, enfin, les « systèmes technologiques ». Ces quatre grands domaines recouvrent les connaissances importantes dont les adultes ont besoin pour comprendre le monde naturel et donner du sens à des expériences qui se situent dans des contextes *personnels, sociaux* et *globaux*. C'est la raison pour laquelle le terme « système » est employé en lieu et place du terme « sciences » dans le descriptif des domaines d'évaluation. Le choix de ce terme traduit l'idée que les citoyens doivent comprendre des concepts et des contextes sur la base de leurs composantes et de leur interdépendance. Les programmes traditionnels de cours scientifiques présentent souvent les concepts scientifiques en mettant l'accent sur une discipline particulière, la chimie, la physique ou la biologie par exemple. Or, cette orientation va à l'encontre du mode d'application des sciences pour



la plupart des individus : dans la vie professionnelle et quotidienne, les thématiques scientifiques se confondent dans plusieurs disciplines et supposent des interactions avec des considérations sans rapport avec les sciences. Par exemple, pour cerner les implications de la production nucléaire d'électricité, il faut être capable d'identifier les composantes physiques et biologiques des systèmes de la Terre ainsi que les impacts sociaux et économiques de cette source d'énergie. Les items des épreuves PISA reflètent ce chevauchement des disciplines.

Figure 2.4

Catégories de connaissances en sciences du cycle PISA 2006

« Systèmes physiques »

- Structure de la matière (exemples : modèles de particules et liaisons intramoléculaires)
- Propriétés de la matière (exemples : changements d'état et conductivité thermique et électrique)
- Changements chimiques de la matière (exemples : réactions, transfert d'énergie et acides et bases)
- Forces et mouvements (exemples : vitesse et friction)
- Énergie et transformation de l'énergie (exemples : conservation, dissipation et réactions chimiques)
- Interactions entre l'énergie et la matière (exemples : ondes lumineuses et radioélectriques et ondes sonores et sismiques)

« Systèmes vivants »

- Cellules (exemples : structures et fonctions, ADN et faune et flore)
- Être humain (exemples : santé, nutrition, sous-systèmes [digestion, respiration, circulation et excrétion] et interactions entre sous-systèmes, maladies et reproduction)
- Populations (exemples : espèces, évolution, biodiversité et variation génétique)
- Écosystèmes (exemples : chaînes alimentaires et flux de matière et d'énergie)
- Biosphère (exemples : services écosystémiques et durabilité)

« Systèmes de la Terre et de l'univers »

- Structures des systèmes terrestres (exemples : lithosphère, atmosphère et hydrosphère)
- Énergie des systèmes terrestres (exemples : sources d'énergie et climat mondial)
- Changements dans les systèmes terrestres (exemples : tectonique des plaques, cycles géochimiques et forces constructives et destructives)
- Histoire de la Terre (exemples : fossiles et origine et évolution de la Terre)
- Place de la Terre dans l'univers (exemples : gravité et systèmes solaires)

« Systèmes technologiques »

- Rôle des applications technologiques (exemples : résolution de problèmes, contribution à la satisfaction des besoins et des attentes de l'homme et conception et mise en œuvre des recherches)
- Relations entre les sciences et la technologie (exemple : contribution de la technologie aux progrès scientifiques)
- Concepts (exemples : optimisation, compromis et arbitrages, coûts, risques et bénéfices)
- Principes importants (exemples : critères, contraintes, coûts, innovation, invention et résolution de problèmes)

L'enquête PISA distingue deux catégories de connaissances à propos des sciences. La première catégorie, « démarche scientifique », porte sur le processus qui est au centre de la recherche scientifique et sur ses différentes composantes, tandis que la seconde, « explications scientifiques », correspond aux résultats de la recherche scientifique. On peut considérer que la démarche scientifique est l'ensemble des moyens que les sciences utilisent (comment les chercheurs obtiennent des données) et que les explications sont ses objectifs (comment les chercheurs utilisent leurs données). Les exemples donnés à la figure 2.5 illustrent le contenu de chaque catégorie.



Figure 2.5

Catégories de connaissances à propos des sciences du cycle PISA 2006

« Démarche scientifique »

- Point de départ (exemples : curiosité et questions scientifiques)
- Objectif (exemples : produire des éléments de preuve qui aident à répondre à des questions scientifiques, les hypothèses, théories et modèles actuels qui guident les recherches)
- Expériences (exemples : choix du type d'investigation scientifique en fonction de la nature de la question et conception)
- Types de données (exemples : données quantitatives [mesures] et données qualitatives [observations])
- Mesure (exemples : incertitude inhérente, reproductibilité, variations et précision des appareils et des procédures)
- Caractéristiques des résultats (exemples : résultats empiriques, provisoires ou susceptibles d'être mis à l'épreuve, d'être falsifiés ou de se corriger eux-mêmes)

« Explications scientifiques »

- Types d'explication (exemples : hypothèses, théories, modèles et lois scientifiques)
- Origine (exemples : rôles des connaissances existantes et des faits nouveaux, créativité et imagination et raisonnement logique)
- Principes à respecter (exemples : cohérence logique, recours aux faits comme éléments de preuve et connaissances historiques et contemporaines)
- Produits (exemples : créer de nouvelles connaissances, de nouvelles méthodes et de nouvelles technologies et de nouvelles questions)

Attitudes

Les programmes de cours de sciences sont conçus pour inculquer des connaissances scientifiques et techniques aux élèves, mais ils poursuivent également un autre objectif important, à savoir éveiller leur intérêt pour les sciences et les amener à accorder de la valeur à la démarche scientifique. Les attitudes que les élèves adoptent à l'égard des sciences interviennent dans une grande mesure dans leur décision d'enrichir leurs connaissances scientifiques, d'embrasser une profession à caractère scientifique et d'appliquer des concepts et des méthodes scientifiques de manière productive dans leur vie. La notion de compétences en sciences retenue dans l'enquête PISA implique non seulement d'évaluer les capacités des individus en sciences, mais également de cerner leurs attitudes à l'égard des sciences. Les compétences en sciences d'un individu dépendent aussi de ses attitudes, de ses convictions, de ses inclinations, de sa perception de son efficacité et de ses valeurs. L'inclusion des attitudes dans le cycle PISA 2006 et de la nature des dimensions choisies se fondent sur une revue de la littérature sur les attitudes (OCDE, 2006a).

Le cycle PISA 2006 a collecté des données sur les attitudes et l'engagement des élèves envers les sciences dans quatre domaines : *la valeur accordée à la démarche scientifique, l'image de soi en sciences, l'intérêt pour les sciences et la responsabilité vis-à-vis des ressources et de l'environnement* (voir la figure 2.6). Ces dimensions ont été retenues parce qu'elles permettent d'établir un profil international des attitudes générales des élèves à l'égard des sciences, de leurs attitudes et de leurs valeurs spécifiques envers les sciences et de leur sens des responsabilités concernant des questions relatives aux sciences qui ont des ramifications personnelles, locales, nationales et internationales. Les mesures utilisées dans ce domaine, ainsi que les résultats, sont décrits en détail dans le chapitre 3.



Figure 2.6

Évaluation des attitudes des élèves du cycle PISA 2006

Valeur accordée à la démarche scientifique

- Admettre qu'il est important d'envisager des perspectives et des arguments scientifiques différents
- Considérer qu'il est important d'utiliser des informations factuelles et des explications rationnelles
- Valoriser l'utilisation de procédés rationnels et minutieux pour tirer des conclusions

Perception de soi en sciences

- Mener efficacement des tâches de nature scientifique
- Surmonter les difficultés à résoudre des problèmes d'ordre scientifique
- Démontrer de solides capacités en sciences

Intérêt pour les sciences

- Se montrer curieux à propos des sciences et de questions et activités scientifiques
- Se montrer désireux d'acquérir de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences, en utilisant diverses sources et méthodes
- Rechercher spontanément des informations et garder un intérêt constant pour les sciences, y compris envisager une profession à caractère scientifique

Responsabilité vis-à-vis des ressources et de l'environnement

- Se montrer conscient des responsabilités personnelles pour la préservation d'un environnement durable
- Se montrer conscient des conséquences environnementales d'activités personnelles
- Montrer une volonté d'agir pour la préservation des ressources naturelles

Les unités de sciences du cycle PISA 2006

Les unités de sciences du cycle PISA 2006 ont été élaborées sous la direction d'un panel d'experts internationaux sur la base de la contribution et de l'expertise des pays participants dans le souci de traduire les divers aspects du cadre d'évaluation cités précédemment : les contextes, les compétences, les connaissances et les attitudes. La batterie d'items de sciences de la campagne définitive du cycle PISA 2006 a été constituée à partir des items soumis par les pays participants. Dans l'enquête PISA, les unités d'évaluation sont constituées d'un stimulus, suivi de plusieurs questions. Chaque item se caractérise par son contexte, les compétences auxquelles il fait appel et les connaissances qu'il fait intervenir. Dans chaque unité, le contexte correspond au stimulus – généralement un texte bref accompagné d'un tableau, d'un graphique, d'un diagramme ou d'une illustration. Les élèves doivent avoir une certaine capacité en lecture pour comprendre les items de sciences et y répondre, même si le stimulus est écrit en langage clair et simple et est aussi bref que possible compte tenu des informations à présenter. Aspect plus important encore, les items exigent tous des élèves qu'ils appliquent une ou plusieurs compétences scientifiques ainsi que des *connaissances en sciences* et/ou des *connaissances à propos des sciences*.

Comme nous l'avons vu dans le premier chapitre, les items se présentent sous divers formats. Nombreux sont ceux qui demandent aux élèves de rédiger leur réponse avec leurs propres mots. Les élèves doivent tantôt écrire les calculs qu'ils ont faits pour montrer les méthodes et les processus de réflexion qui les ont amenés à la réponse, tantôt expliquer leur réponse, ce qui permet une nouvelle fois d'identifier certains aspects des méthodes et des processus de réflexion qu'ils ont appliqués. Le codage de ces items à réponse construite ouverte nécessite l'intervention de correcteurs professionnels spécialement formés, dont la mission consiste à classer les réponses dans des catégories bien définies. Des consignes de correction détaillées ont été rédigées et des formations au codage dispensées aux correcteurs ont été organisées pour garantir la précision du codage et sa cohérence dans tous les pays, gage de résultats fiables et de comparabilité



internationale. De plus, la cohérence du processus de codage et du travail des correcteurs a été vérifiée de manière plus approfondie dans chaque pays : un sous-échantillon de réponses d'élèves prélevé dans chaque pays a été corrigé de manière centralisée par quatre correcteurs différents. La fidélité du codage a ensuite été évaluée et a fait l'objet d'une documentation. Enfin, un sous-échantillon d'items a fait l'objet d'une étude de fidélité inter-pays pour vérifier la cohérence des codages entre équipes de correcteurs de plusieurs pays. Lors de ce processus, des carnets de test ont été corrigés par des professionnels multilingues spécialement formés, et leurs résultats ont été comparés à ceux des correcteurs nationaux dans les différents pays participants. Ce processus a conclu à un codage très cohérent entre pays. Pour plus de précisions voir l'annexe 6 et le rapport technique de PISA 2006 (OCDE, à paraître).

Dans d'autres items à réponse construite, le codage porte uniquement sur la réponse des élèves, et non sur le raisonnement qu'ils ont suivi pour y parvenir. Dans bon nombre de ces items à réponse construite fermée, la réponse se présente sous un format numérique ou sous un autre format fixe et se prête à un codage selon des critères bien définis. Le codage de ces items peut être informatisé, car il ne requiert généralement pas l'intervention de correcteurs spécialisés.

La batterie d'items du cycle PISA 2006 contient également des items qui demandent aux élèves de choisir une ou plusieurs réponses parmi celles qui leur sont proposées. Appartiennent à cette catégorie les items standard à choix multiple, qui demandent aux élèves de sélectionner une réponse parmi celles qui leur sont proposées, et les items complexes à choix multiple, qui comportent plusieurs questions auxquelles les élèves répondent en choisissant une option de réponse parmi celles proposées. Ces items peuvent être corrigés automatiquement.

Un crédit est accordé aux élèves pour chaque réponse acceptable fournie. Lors de l'élaboration des épreuves, des essais de terrain de grande envergure ont été réalisés dans tous les pays participants, l'année précédant l'évaluation, dans le but d'identifier le plus large éventail possible de réponses aux items à réponse construite. Ces réponses ont ensuite été classées dans des catégories distinctes par les développeurs de test pour calculer les scores. Les réponses aux items qui ne suscitent aucune ambiguïté sont faciles à déclarer correctes ou incorrectes. Il n'en va pas de même avec d'autres items, qui peuvent donner lieu à plusieurs réponses correctes différentes ou à certaines réponses plus correctes que d'autres. Pour ces items, trois catégories de réponses ont été créées selon la qualité de la réponse : la première catégorie correspond aux meilleures réponses, la deuxième, aux réponses qui sont moins bonnes que celles de la première catégorie, mais meilleures que celles de la troisième catégorie, et ainsi de suite. Un crédit complet ou partiel est attribué selon la catégorie de réponses.

Compte rendu des résultats

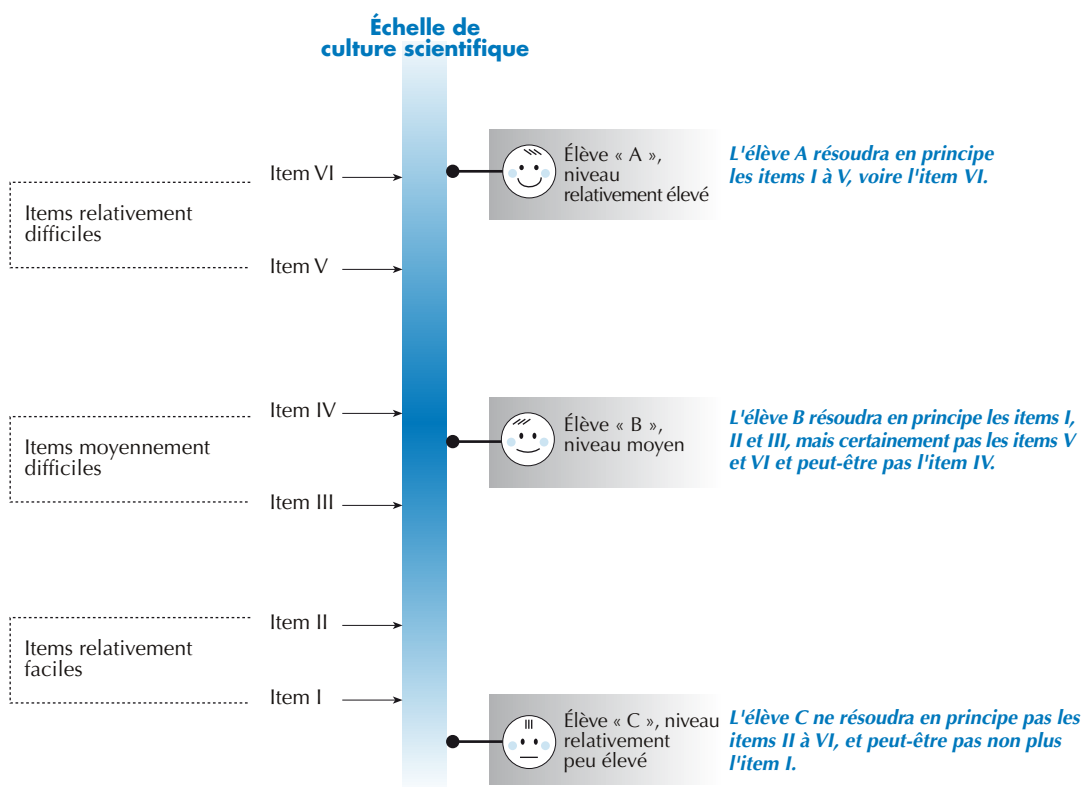
La batterie d'items de sciences du cycle PISA 2006 a été divisée en « blocs » d'items d'une demi-heure, comme la batterie d'items de compréhension de l'écrit et de mathématiques. Ces blocs d'items ont été répartis dans différents carnets de test, à raison de quatre blocs par carnet, pour constituer au total deux heures de test par élève. La rotation des blocs d'items est telle que chaque bloc figure dans les quatre positions possibles dans les carnets de test et que toutes les paires de blocs figurent ensemble dans un carnet. Tous les items figurent donc dans quatre carnets de test, mais dans quatre positions différentes.

Cette structure permet de constituer une échelle de compétence en sciences et d'attribuer sur cette échelle un score aux items en fonction de leur degré de difficulté et aux élèves en fonction de leur capacité estimée. Pour ce faire, des techniques modernes de modélisation de réponse aux items ont été utilisées (ce modèle est décrit dans le rapport technique sur le cycle PISA 2006, *PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).



Figure 2.7

Relation entre les items et les élèves sur une échelle de compétence



La difficulté relative des items est estimée sur la base du pourcentage d'élèves qui y répondent correctement². Ces estimations ont été utilisées pour créer une échelle continue de culture scientifique, sur laquelle il est possible de situer chaque élève pour montrer son niveau de compétence en sciences et de situer chaque item pour indiquer le niveau de compétence en sciences qu'il exige (voir la figure 2.7). Une fois les items situés sur l'échelle de culture scientifique, des scores peuvent être attribués aux élèves en fonction de la tâche la plus difficile qu'ils sont théoriquement capables de mener à bien selon une certaine probabilité³.

À l'occasion du cycle PISA 2006, une échelle a été élaborée pour chaque compétence en sciences et chaque domaine de connaissances retenu⁴. A également été créée une échelle globale (désignée dans le présent rapport par le terme « échelle de culture scientifique »), qui regroupe les items de toutes les échelles. Pour faciliter l'interprétation des scores attribués aux élèves, les échelles ont été conçues de manière à ce que le score moyen des pays de l'OCDE soit égal à 500 points, deux tiers environ des élèves des pays de l'OCDE obtenant entre 400 et 600 points⁵ (à titre de comparaison, les 25 pays membres de l'Union européenne⁶ qui ont participé au cycle PISA 2006 ont obtenu en moyenne un score de 497 points).

Les niveaux de culture scientifique du cycle PISA 2006

Des niveaux de compétence ont été définis pour décrire les compétences en sciences que les élèves possèdent à chaque niveau. Les élèves se répartissent en fonction de leur score entre six niveaux de compétence, le niveau 6 correspondant aux scores les plus élevés (et donc aux tâches les plus difficiles) et



le niveau 1 aux scores les plus faibles (et donc aux tâches les plus faciles). La répartition des élèves entre ces niveaux a été effectuée compte tenu de considérations théoriques en rapport avec la nature des compétences visées par les items. Les élèves qui ont obtenu moins de 334.9 points sur une des échelles de compétence scientifique sont classés sous le niveau 1. Ces élèves – qui représentent 5.2 % des élèves en moyenne dans les pays de l'OCDE – ne possèdent pas les compétences en sciences requises pour mener à bien les tâches les plus faciles des épreuves PISA. Comme les compétences décrites à la figure 2.8 le suggèrent, un niveau aussi faible de culture scientifique constitue un sérieux handicap pour une participation active à la vie de la société et de l'économie.

Pour appréhender la hiérarchie des six niveaux de culture scientifique, il convient de se reporter à la description des compétences que les élèves doivent appliquer pour les atteindre. Dans la suite de ce chapitre, trois figures décrivent ce que les élèves sont capables de faire à chaque niveau de culture scientifique dans les trois compétences scientifiques retenues. La figure 2.8 ci-après résume les descriptions faites dans ces trois figures pour donner un aperçu des compétences associées à la culture scientifique.

Le critère retenu dans l'enquête PISA pour répartir les élèves entre les différents niveaux de compétence est simple à comprendre : les élèves se situent au niveau le plus élevé dont ils sont théoriquement susceptibles de résoudre la majorité des items. Ainsi, dans l'hypothèse d'une épreuve constituée par exemple d'items disséminés uniformément au niveau 3 (soit des degrés de difficulté compris entre 484.1 et 558.7 points), tous les élèves situés à ce niveau sont censés répondre correctement à 50 % au moins des items. Cependant, les scores attribués varient au sein d'un même niveau. Par exemple, un élève situé vers la limite inférieure du niveau doit avoir répondu correctement à un peu plus de la moitié des questions, alors que les élèves proches de la limite supérieure du niveau sont censés répondre correctement à une proportion plus élevée d'items⁷.

Les six niveaux de compétence définis lors du cycle PISA 2006 représentent une plage étendue de compétences, appelée *culture scientifique*. En 2007, le groupe international d'experts en charge de la culture scientifique (dont la mission était d'orienter la conception du cadre d'évaluation et le développement des items) a analysé de manière détaillée la batterie d'items de la campagne de test définitive et a identifié le niveau 2 comme étant le « seuil » de compétence. Ce seuil ne distingue pas les élèves qui possèdent une certaine culture scientifique de ceux qui en sont totalement dépourvus, mais correspond à un point de l'échelle PISA de culture scientifique à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les compétences scientifiques qui leur permettent de faire face aux situations de la vie courante en rapport avec les sciences et la technologie. Pour atteindre le niveau 2, les élèves doivent par exemple être capables d'identifier les caractéristiques principales d'une recherche scientifique, de se remémorer des informations et des concepts scientifiques simples et de les appliquer dans une situation donnée et d'utiliser les résultats d'une expérience scientifique présentés sous forme de tableau pour étayer une décision personnelle. Il arrive souvent aux élèves qui se situent au niveau 1 de confondre les caractéristiques d'une recherche, d'appliquer des informations scientifiques à mauvais escient et de mélanger leurs convictions personnelles avec des données scientifiques pour étayer une décision. La figure 2.8 explique de manière plus détaillée ce que les élèves sont capables de faire et montre les différences de compétence entre les élèves situés aux niveaux 1 et 2, ce qui permet d'identifier les compétences requises pour passer au-delà du seuil de culture scientifique.

Outre l'interprétation des différences de performances, les échelles de compétences peuvent servir à l'identification des compétences et capacités qui permettront d'accroître le taux de réussite des élèves. Par exemple, être capable de sélectionner et d'intégrer des connaissances de plusieurs disciplines et d'utiliser ces connaissances afin de communiquer plus précisément peut faire la différence entre atteindre le niveau 3 et obtenir de très bons résultats au niveau 4.



Figure 2.8

Résumé des descriptions des six niveaux de l'échelle de culture scientifique

Niveau	Score minimum requis	Pourcentage d'élèves capables d'effectuer des tâches à chaque niveau (moyenne de l'OCDE)	Compétences caractéristiques de chaque niveau
6	707.9	1.3 % des élèves de l'OCDE sont capables d'effectuer les tâches classées au niveau 6 de l'échelle de culture scientifique.	Les élèves situés au niveau 6 sont capables d'identifier, d'expliquer et d'appliquer des connaissances en sciences et des connaissances à propos des sciences dans un éventail de situations complexes qui s'inspirent de la vie réelle. Ils sont en mesure d'établir des liens entre différentes sources d'information et explications et d'y puiser des éléments pertinents pour justifier des décisions. Ils sont systématiquement capables de se livrer à des réflexions et à des raisonnements scientifiques approfondis et d'utiliser leur compréhension scientifique pour étayer des solutions dans des situations scientifiques et technologiques qui ne leur sont pas familières. Ils parviennent à exploiter leurs connaissances scientifiques pour développer des arguments en faveur de conseils ou de décisions dans des situations personnelles, sociales ou mondiales.
5	633.3	9.0 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables d'effectuer les tâches classées au niveau 5 de l'échelle de culture scientifique.	Les élèves situés au niveau 5 sont capables d'identifier les aspects scientifiques de nombreuses situations complexes qui s'inspirent de la vie réelle et d'y appliquer des concepts scientifiques et des connaissances à propos des sciences. Ils sont en mesure de comparer, de sélectionner et d'évaluer les faits scientifiques requis pour faire face à ces situations. Ils possèdent des facultés bien développées de recherche et sont capables d'établir des liens à bon escient entre des connaissances et de cerner des situations de manière critique. Ils sont capables d'élaborer des explications sur la base des faits et des arguments qui découlent de leurs analyses critiques.
4	558.7	29.3 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables d'effectuer les tâches classées au niveau 4 de l'échelle de culture scientifique.	Les élèves situés au niveau 4 sont capables de faire face à des situations ou à des problèmes qui impliquent des phénomènes explicites et qui leur demandent de faire des déductions à propos du rôle des sciences ou de la technologie. Ils parviennent à sélectionner des explications issues de disciplines scientifiques ou technologiques différentes, puis à les intégrer et à les associer directement à des aspects de situations de la vie réelle. Ils sont capables de réfléchir à leurs actes et de communiquer leurs décisions en se basant sur des connaissances et des arguments scientifiques.
3	484.1	56.7 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables d'effectuer les tâches classées au niveau 3 de l'échelle de culture scientifique.	Les élèves situés au niveau 3 sont capables d'identifier des questions scientifiques décrites clairement dans un éventail de contextes. Ils sont en mesure de sélectionner des faits et des connaissances pour expliquer des phénomènes et d'appliquer des stratégies de recherche ou des modèles simples. Ils sont capables d'interpréter, d'utiliser et d'appliquer directement des concepts scientifiques issus de disciplines différentes. Ils peuvent élaborer des arguments succincts sur la base de faits et prendre des décisions en s'appuyant sur leurs connaissances scientifiques.
2	409.5	80.8 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables d'effectuer les tâches classées au niveau 2 de l'échelle de culture scientifique.	Les élèves situés au niveau 2 possèdent les connaissances scientifiques requises pour fournir des explications plausibles dans des contextes familiers ou tirer des conclusions de recherches simples. Ils sont en mesure de se livrer à des raisonnements directs et d'interpréter de manière littérale les résultats d'une recherche scientifique ou d'un problème de technologie.
1	334.9	94.8 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables d'effectuer les tâches classées au niveau 1 de l'échelle de culture scientifique.	Les élèves situés au niveau 1 ont des connaissances scientifiques tellement limitées qu'ils peuvent uniquement les appliquer dans un petit nombre de situations familières. Ils peuvent fournir des explications scientifiques qui vont de soi et découlent explicitement des faits donnés.



Figure 2.9

Carte d'items administrés lors du cycle PISA 2006 et rendus publics
pour illustrer les niveaux de compétence scientifique

Niveau	Score minimum requis	Compétences		
		Identification de questions d'ordre scientifique	Explication scientifique de phénomènes	Utilisation de faits scientifiques
6	707.9	PLUIES ACIDES Question 5.2 (717) (Crédit complet)	L'EFFET DE SERRE Question 5 (709)	
5	633.3			L'EFFET DE SERRE Question 4.2 (659) (Crédit complet)
4	558.7	ÉCRANS SOLAIRES Question 4 (574) Question 2 (588) VÊTEMENTS Question 1 (567)	EXERCICE PHYSIQUE Question 5 (583)	ÉCRANS SOLAIRES Question 5.2 (629) (Crédit complet) Question 5.1 (616) (Crédit partiel) L'EFFET DE SERRE Question 4.1 (568) (Crédit partiel)
3	484.1	PLUIES ACIDES Question 5.1 (513) (Crédit partiel) ÉCRANS SOLAIRES Question 3 (499) LE GRAND CANYON Question 7 (485)	EXERCICE PHYSIQUE Question 1 (545) PLUIES ACIDES Question 2 (506) MARY MONTAGU Question 4 (507)	L'EFFET DE SERRE Question 3 (529)
2	409.5	CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES Question 3 (421)	LE GRAND CANYON Question 3 (451) MARY MONTAGU Question 2 (436) Question 3 (431) LE GRAND CANYON Question 5 (411)	PLUIES ACIDES Question 3 (460)
1	334.9		EXERCICE PHYSIQUE Question 3 (386) VÊTEMENTS Question 2 (399)	

Remarque : le degré de difficulté des items est indiqué par les scores entre parenthèses. Les items donnant droit à un crédit complet ou à un crédit partiel sont également signalés.



Aperçu des items PISA de sciences

La périodicité triennale de l'enquête PISA impose l'administration d'un nombre suffisant d'items d'un cycle à l'autre pour permettre l'identification de tendances fiables. Les autres items sont rendus publics après chaque cycle pour illustrer le mode d'évaluation des performances. Les résultats obtenus dans les compétences scientifiques retenues dans l'enquête PISA sont présentés accompagnés d'exemples d'items utilisés pour les évaluer dans la suite de ce chapitre. Cette section commence cependant par présenter une série d'items rendus publics pour donner un aperçu général des savoirs et savoir-faire associés à chaque compétence scientifique et à chaque niveau de difficulté.

La figure 2.9 présente une carte d'items de sciences administrés lors du cycle PISA 2006. Les items sélectionnés pour illustrer les trois compétences scientifiques sont suivis de leur score entre parenthèses et sont classés par ordre décroissant de difficulté, des plus difficiles aux plus faciles.

Les caractéristiques des items repris dans cette carte permettent d'interpréter la performance à chaque niveau de l'échelle. Les modèles qui émergent offrent la possibilité de décrire des aspects scientifiques qui sont manifestement associés à certains endroits de l'échelle de culture scientifique. Cette carte présente plusieurs items appartenant aux mêmes unités (quatre items de l'unité *PLUIES ACIDES* sont par exemple repris), ce qui montre qu'une unité peut servir à évaluer les trois compétences scientifiques retenues. Par ailleurs, certaines unités contiennent des items d'attitude en plus des items cognitifs. Ainsi, l'un des items de l'unité *PLUIES ACIDES* interroge les élèves sur leurs attitudes à l'égard de la pollution en général et des pluies acides en particulier. Certains items sont associés à un « crédit complet » ou à un « crédit partiel », ce qui signifie que le crédit accordé varie selon la qualité de la réponse : par exemple, un crédit partiel est attribué aux réponses moins détaillées que celles valant un crédit complet.

La deuxième colonne du tableau indique le score minimum requis pour atteindre chaque niveau de compétence. Par exemple, le score minimum requis pour qu'un item (ou un élève) se situe au niveau 6 est 707.9 points.

Au bas de l'échelle figurent les items qui s'inscrivent dans des contextes simples et plutôt familiers et auxquels les élèves peuvent répondre moyennant une interprétation minimale de la situation. Il s'agit essentiellement d'items qui demandent uniquement aux élèves d'appliquer directement des connaissances scientifiques et d'utiliser leur compréhension de processus scientifiques bien connus dans des situations familières.

La figure 2.10 montre à quelle catégorie de connaissances scientifiques (décrites dans la suite de ce chapitre), de compétences en sciences et d'attitudes (décrites dans le chapitre 3) les items appartiennent.

Les items des unités *EXERCICE PHYSIQUE ET VÊTEMENTS* (voir les figures 2.29 et 2.26) comprennent des questions du niveau 1 de l'échelle de compétence *explication scientifique de phénomènes*. Pour répondre à la question 2 de l'unité *VÊTEMENTS*, par exemple, les élèves doivent simplement se rappeler l'instrument de laboratoire à utiliser pour vérifier si un tissu est conducteur d'électricité. Dans la question 5 de l'unité *LE GRAND CANYON* (voir la figure 2.27) qui se situe à la limite entre le niveau 1 et le niveau 2, il suffit aux élèves de savoir qu'un océan qui se retire peut laisser apparaître les fossiles des organismes qui le peuplaient autrefois. Pour répondre à la question 3 de l'unité *EXERCICE PHYSIQUE*, les élèves doivent posséder certaines connaissances scientifiques : ils doivent savoir en l'occurrence que pendant l'exercice physique, le sang circule davantage et que les graisses ne se forment pas lorsque les muscles sont en activité.



Figure 2.10

Carte d'items de sciences administrés lors du cycle PISA 2006 illustrant le chevauchement entre catégories de connaissances et compétences

			Compétences		
			Identification de questions d'ordre scientifique	Explication scientifique de phénomènes	Utilisation de faits scientifiques
Connaissances	Connaissances en sciences	« Systèmes physiques »		PLUIES ACIDES Q2	PLUIES ACIDES Q3
		« Systèmes vivants »		EXERCICE PHYSIQUE Q1 EXERCICE PHYSIQUE Q3 EXERCICE PHYSIQUE Q5 MARY MONTAGU Q2 MARY MONTAGU Q3 MARY MONTAGU Q4	
		« Systèmes de la Terre et de l'univers »		LE GRAND CANYON Q3 LE GRAND CANYON Q5 L'EFFET DE SERRE Q5	
		« Systèmes technologiques »		VÊTEMENTS Q2	
	Connaissances à propos des sciences	« Démarche scientifique »	PLUIES ACIDES Q5 ÉCRANS SOLAIRES Q2 ÉCRANS SOLAIRES Q3 ÉCRANS SOLAIRES Q4 VÊTEMENTS Q1 CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES Q3 LE GRAND CANYON Q7		
		« Explications scientifiques »			ÉCRANS SOLAIRES Q5 L'EFFET DE SERRE Q3 L'EFFET DE SERRE Q4
Attitudes	Intérêt pour les sciences		PLUIES ACIDES Q10N CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES Q10N		
	Valeur accordée à la démarche scientifique		LE GRAND CANYON Q10S MARY MONTAGU Q10S PLUIES ACIDES Q10S		

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

La question 3 de l'unité *LE GRAND CANYON* se situe au niveau 2, soit au-delà du seuil de performance sur l'échelle de compétence scientifique *explication scientifique de phénomènes*. Pour répondre à cette question, les élèves doivent savoir que l'eau qui gèle se dilate, ce qui peut avoir un impact sur l'effritement de la roche. La question 3 de l'unité *PLUIES ACIDES* (voir la figure 2.32) illustre bien également le niveau 2 de l'échelle de compétence scientifique *utilisation de faits scientifiques*. Dans cette question, les élèves doivent utiliser les informations fournies pour tirer une conclusion à propos des effets du vinaigre sur le marbre, un modèle simple d'impact des pluies acides sur le marbre.

Toujours au bas de l'échelle, la question 3 de l'unité *CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES* (voir la figure 2.22) est caractéristique des items de niveau 2. Elle évalue la compétence scientifique *identification de questions d'ordre scientifique*. Cet item pose une question simple à propos de la variation des conditions d'une expérience scientifique et fait appel aux connaissances des élèves en matière d'expériences scientifiques.



Au milieu de l'échelle de culture scientifique, les items requièrent nettement plus d'interprétation de la part des élèves et s'inscrivent souvent dans des situations qui ne leur sont guère familières. Dans certains items, les élèves doivent appliquer des connaissances relevant de disciplines scientifiques différentes, notamment procéder à une représentation scientifique ou technologique plus élaborée et établir des liens sensés entre ces différents domaines de connaissances, pour mieux comprendre la situation et en faciliter l'analyse. Dans d'autres items, ils doivent se livrer à un raisonnement séquentiel ou faire une synthèse des connaissances. Ils peuvent par exemple être amenés à exposer leur raisonnement dans une explication simple. L'interprétation des aspects d'une recherche scientifique, l'explication des procédures utilisées dans une expérience et la justification d'un conseil avec des arguments basés sur des faits sont autant de tâches caractéristiques de ce niveau.

La question 5 de l'unité *PLUIES ACIDES* (voir la figure 2.32) illustre bien les items qui se situent au milieu de l'échelle de culture scientifique. Elle donne aux élèves des informations à propos de l'effet du vinaigre sur le marbre (en l'occurrence un modèle de l'effet des pluies acides sur le marbre), puis leur demande d'expliquer pourquoi des éclats de marbre ont été placés dans de l'eau pure (distillée) pendant une nuit. Les élèves qui expliquent simplement qu'il s'agit d'une comparaison obtiennent un crédit partiel, ce qui place cet item au niveau 3 de l'échelle, alors que ceux qui précisent que la réaction requiert de l'acide (du vinaigre) obtiennent un crédit complet, l'item se situant alors au niveau 6 de l'échelle. Quel que soit son niveau sur l'échelle, cet item se rapporte à la compétence *identification de questions d'ordre scientifique*. La question 2 de l'unité *PLUIES ACIDES* fait appel à la compétence *explication scientifique de phénomènes* : les élèves doivent indiquer la provenance de substances chimiques présentes dans l'air. Pour y répondre correctement, ils doivent comprendre que ces substances proviennent des gaz d'échappement des voitures, des émissions de gaz des usines et de la combustion de combustibles fossiles. La question 3 de l'unité *L'EFFET DE SERRE* illustre bien le niveau 3 de l'échelle de compétence scientifique *utilisation de faits scientifiques*. Pour y répondre, les élèves doivent interpréter des données présentées sous une forme graphique et en déduire que les deux graphiques combinés corroborent une conclusion, en l'occurrence que la température moyenne et les émissions de gaz carbonique augmentent. La question 5 de l'unité *ÉCRANS SOLAIRES* (voir la figure 2.23) illustre les items de niveau 4 sur la même échelle de compétence scientifique. Elle fournit aux élèves les résultats d'une expérience et leur demande d'interpréter un modèle de résultats et d'expliquer leur conclusion.

Les items caractéristiques du sommet de l'échelle de culture scientifique demandent aux élèves d'interpréter des données complexes qui ne leur sont pas familières, de donner des explications scientifiques dans des situations complexes qui s'inspirent du monde réel et d'appliquer des processus scientifiques pour résoudre des problèmes qui ne leur sont pas familiers. En règle générale, ces items présentent aux élèves des éléments scientifiques et technologiques qu'ils doivent mettre en correspondance et requièrent de leur part qu'ils enchaînent plusieurs étapes interdépendantes pour parvenir à une bonne synthèse. Ils doivent aussi se livrer à une réflexion critique et à un raisonnement abstrait pour élaborer des arguments fondés sur les faits, puis les communiquer. La question 5 de l'unité *L'EFFET DE SERRE* (voir la figure 2.33) est un exemple d'item de niveau 6 sur l'échelle de compétence scientifique *explication scientifique de phénomènes*. Pour y répondre, les élèves doivent analyser une conclusion compte tenu d'autres facteurs susceptibles d'influer sur l'effet de serre. Enfin, le dernier exemple, en l'occurrence la question 4 de l'unité *L'EFFET DE SERRE*, fait appel à la compétence *utilisation de faits scientifiques* : les élèves doivent identifier la partie d'un graphique dont les données ne corroborent pas une conclusion. Ils doivent localiser dans deux graphiques une partie spécifique dans laquelle les courbes ne sont pas toutes deux ascendantes ou descendantes et expliquer pourquoi cette partie spécifique justifie leur conclusion. Cet item se situe au niveau 5 s'il vaut un crédit complet.



Plusieurs de ces unités de sciences comportent, outre des items cognitifs, des items conçus pour cerner les attitudes des élèves à propos du sujet à l'étude. Les unités *CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES*, *PLUIES ACIDES*, *MARY MONTAGU* et *LE GRAND CANYON* (voir les figures 2.22, 2.32, 2.28 et 2.27) contiennent toutes des items d'attitude. Dans l'unité *CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES*, l'item d'attitude (10N) demande aux élèves si en apprendre davantage sur divers aspects des cultures génétiquement modifiées les intéresse. Dans l'unité *PLUIES ACIDES*, on compte deux items d'attitude : la question 10N cherche à évaluer l'intérêt que les élèves portent à la thématique des pluies acides, tandis que la question 10S leur demande dans quelle mesure ils sont d'accord avec des propositions en faveur de la poursuite des recherches dans ce domaine. L'item d'attitude de l'unité *LE GRAND CANYON* porte sur la valeur que les élèves accordent à la recherche scientifique dans le domaine des fossiles, de la protection des parcs naturels et des couches géologiques.

Les profils observés lors de l'analyse de la batterie d'items dans son intégralité par rapport aux échelles de compétence permettent de caractériser l'accroissement de la complexité des compétences mesurées sur l'échelle PISA de culture scientifique, selon les associations entre les compétences en sciences et les items situés en différents points entre le bas et le sommet de l'échelle. Les trois compétences interviennent, mais leur importance change à mesure que les élèves passent de l'identification de questions à l'utilisation de faits pour communiquer une réponse, une décision ou une solution. Le degré de difficulté des items de sciences administrés lors du cycle PISA 2006 dépend des caractéristiques suivantes :

- *la mesure dans laquelle le transfert et l'application de connaissances sont requis.* Aux niveaux inférieurs de l'échelle de culture scientifique, l'application des connaissances est simple et directe. Il suffit souvent aux élèves de restituer de simples faits pour répondre aux items. Aux niveaux plus élevés de l'échelle, ils doivent être capables d'identifier plusieurs concepts fondamentaux et de combiner différentes catégories de connaissances pour répondre aux items ;
- *l'importance des exigences cognitives qu'impliquent l'analyse de la situation et la synthèse des informations menant à une réponse correcte.* Cette caractéristique est proche de celle en rapport avec l'application de connaissances et porte sur divers aspects, notamment le niveau de compréhension scientifique, l'éventail des concepts scientifiques à maîtriser et la proximité de la situation par rapport à la vie des élèves ;
- *la profondeur de l'analyse requise pour répondre aux items.* Cette caractéristique porte notamment sur les exigences cognitives associées à diverses tâches : faire la distinction entre les aspects présentés dans la situation, identifier le domaine de connaissances qui intervient (*connaissances en sciences* et *connaissances à propos des sciences*) et utiliser des faits pertinents pour étayer des affirmations ou des conclusions. Ce facteur de difficulté varie également selon la mesure dans laquelle les aspects scientifiques et technologiques pertinents de la situation sont visibles ou les efforts que les élèves doivent faire pour distinguer les aspects scientifiques de la situation d'autres aspects non scientifiques ;
- *le degré de complexité de la solution.* La complexité varie selon qu'il suffit aux élèves de franchir une seule étape pour identifier une question d'ordre scientifique, appliquer un concept simple et présenter une conclusion ou qu'ils doivent faire face à des problèmes comportant plusieurs étapes, qui impliquent la recherche de connaissances scientifiques pointues et des processus complexes de prise de décision, de traitement de l'information et d'argumentation ;
- *le degré de synthèse requis pour répondre à la question.* En matière de synthèse, les exigences varient selon qu'il suffit aux élèves de fournir un seul élément à titre de preuve sans qu'ils aient à élaborer une justification ou un argument ou qu'ils sont confrontés à des situations qui leur demandent d'utiliser différentes sources d'information et de comparer des explications et des faisceaux de preuve divergents pour défendre un point de vue.



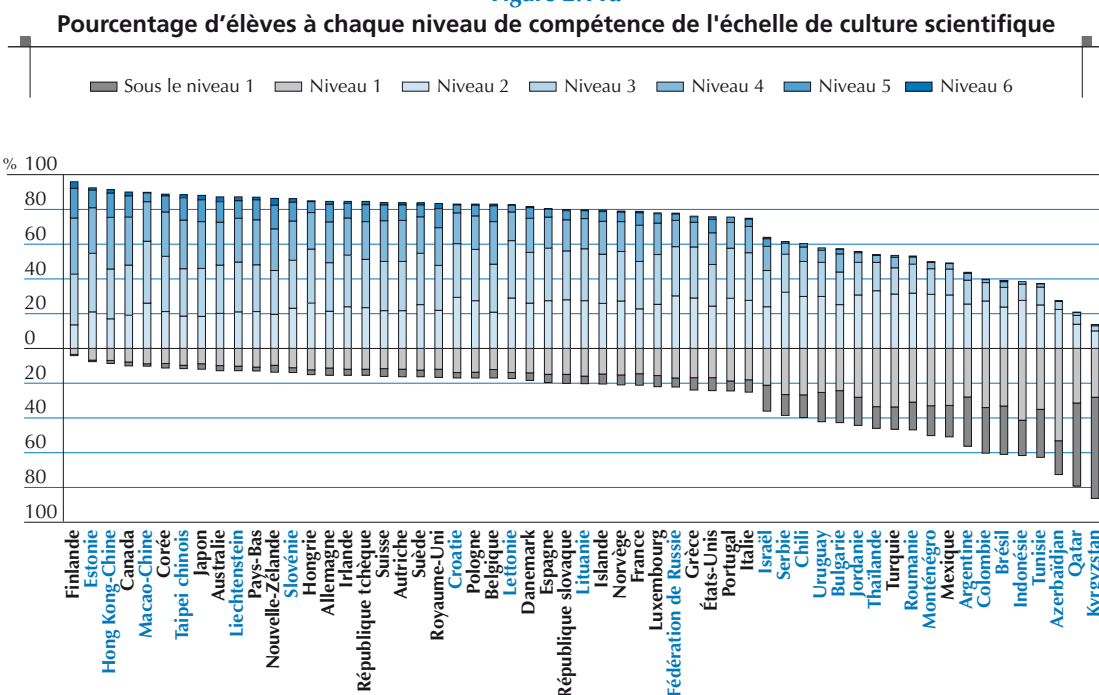
LES COMPÉTENCES SCIENTIFIQUES DES ÉLÈVES

La performance des élèves en sciences

PISA synthétise les performances des élèves sur une échelle combinée de culture scientifique qui montre, de manière globale, les acquis scientifiques cumulés à l'âge de 15 ans. Les résultats des élèves sur cette échelle combinée de culture scientifique sont présentés ci-dessous et sont suivis d'une analyse plus détaillée de leur performance dans les trois compétences en sciences (*identification de questions d'ordre scientifique*, *explication scientifique de phénomènes* et *utilisation de faits scientifiques*), dans les deux catégories de connaissances scientifiques (*connaissances à propos des sciences* et *connaissances en sciences*) et dans les trois domaines de connaissances en sciences (« systèmes physiques », « systèmes vivants » et « systèmes de la Terre et de l'univers »)⁸.

Les résultats sont présentés en termes de pourcentage des élèves de 15 ans qui ont atteint les six niveaux de compétence décrits précédemment dans la figure 2.8. La figure 2.11a montre quant à elle la répartition des élèves entre ces niveaux de performance.

Figure 2.11a



Les pays sont classés pour ordre décroissant de leur pourcentage d'élèves de 15 ans aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 2.1a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

Élèves au sommet de l'échelle de culture scientifique

La demande en forte croissance de travailleurs hautement qualifiés et l'inquiétude de plus en plus grande que suscite le vieillissement démographique expliquent pourquoi le talent est devenu un objet de concurrence mondiale. Il faut des compétences élémentaires pour assimiler de nouvelles technologies, mais des compétences pointues pour innover et créer de nouvelles technologies. Pour les pays proches de la



frontière technologique, ce constat implique que la proportion de travailleurs hautement qualifiés dans leur main-d'œuvre est un facteur déterminant de croissance économique et de progrès social. De plus en plus d'éléments montrent que par rapport à un individu « normal », les individus hautement qualifiés génèrent des externalités relativement importantes en matière de création et d'exploitation de connaissances, ce qui suggère qu'investir dans l'excellence peut profiter à toute la société (Minne *et al.*, 2007)⁹. Cela s'explique notamment par le fait que les individus hautement qualifiés innoveront dans divers domaines (organisation, marketing, design, etc.) et que le fruit de leur innovation est bénéfique pour toute la société ou stimule le progrès technologique. Selon certaines études, l'impact qu'a sur la croissance économique la progression d'un écart type du niveau de compétence moyen défini dans l'Enquête internationale sur la littératie des adultes (EILA) est quelque six fois plus élevé que l'impact de la régression d'un écart type (Hanushek et Woessmann, 2007)¹⁰.

Encadré 2.2 **Interprétation des statistiques d'échantillonnage**

Erreurs types et intervalles de confiance. Les données statistiques figurant dans ce rapport sont des estimations de la performance nationale réalisées sur la base d'échantillons d'élèves, et non des valeurs qui auraient pu être calculées si tous les élèves de chaque pays avaient répondu à toutes les questions. Par conséquent, il importe de connaître le degré d'incertitude inhérent à ces estimations. Dans le cycle PISA 2006, chaque estimation est associée à un degré d'incertitude donné sous la forme d'une erreur type. Le recours aux intervalles de confiance permet d'établir des inférences à propos des moyennes et des proportions d'une population tout en tenant compte de l'incertitude associée aux estimations calculées sur la base d'échantillons. Dans l'hypothèse raisonnable d'une répartition normale, la probabilité que les valeurs réelles se situent dans l'intervalle de confiance est égale à 95 % dans le présent rapport, sauf mention contraire.

Évaluer si les populations diffèrent. Les statistiques présentées dans ce rapport ont été soumises à des tests de signification. Il ressort de ces tests qu'en l'absence de différence réelle entre deux populations, la probabilité qu'une erreur d'échantillonnage ou de mesure, source d'écart observé entre deux échantillons, puisse mener à la conclusion erronée que les deux populations sont différentes ne dépasse pas 5 %. Dans les tableaux et figures de comparaisons multiples, des tests de signification spécifiques permettent de limiter à 5 % le risque de voir la moyenne d'un pays être déclarée à tort différente de celles d'autres pays, en l'absence d'écart réel (voir l'annexe A3).

C'est la raison pour laquelle l'enquête PISA accorde beaucoup d'importance à l'évaluation des élèves qui se situent au sommet de l'échelle de culture scientifique. Dans les pays de l'OCDE, la proportion moyenne de jeunes de 15 ans qui parviennent à se hisser au niveau le plus élevé de l'échelle PISA de culture scientifique, soit le niveau 6, s'établit à 1.3 %, mais elle dépasse 3.9 % en Finlande et en Nouvelle-Zélande (voir le tableau 2.1a). Les élèves qui atteignent le niveau le plus élevé de l'échelle de culture scientifique sont entre 2.1 et 2.9 % au Royaume-Uni, en Australie, au Japon et au Canada et, dans les pays et économies partenaires, au Liechtenstein, en Slovénie et à Hong Kong-Chine, et sont entre 1.4 et 1.8 % en Allemagne, en République tchèque, aux Pays-Bas, aux États-Unis¹¹ et en Suisse et, dans les pays et économies partenaires, au Taïpei chinois et en Estonie. À l'âge de 15 ans,



ces élèves sont systématiquement capables d'identifier, d'expliquer et d'appliquer des *connaissances en sciences* et des *connaissances à propos des sciences* dans un éventail de situations complexes qui s'inspirent du monde réel. Ils parviennent à établir des liens entre différentes explications et sources d'information et à y puiser des éléments pour justifier des décisions. Ils montrent clairement qu'ils sont capables de réflexion et de raisonnement scientifique et qu'ils sont à même d'utiliser leur compréhension des concepts scientifiques pour étayer des solutions dans des situations scientifiques ou technologiques qui ne leur sont pas familières. Les élèves qui se situent au sommet de l'échelle de culture scientifique sont en mesure d'utiliser leurs connaissances scientifiques et d'élaborer des arguments pour étayer des conseils et des décisions dans des situations personnelles, sociales ou globales.

Il y a lieu de souligner qu'il n'est pas possible d'estimer le nombre d'élèves qu'un pays compte au sommet de l'échelle de culture scientifique sur la base de sa performance moyenne. Ainsi, la proportion d'élèves au niveau 6 de l'échelle de culture scientifique est similaire en Corée et aux États-Unis (soit, respectivement 1.1 % et 1.5 %) mais la Corée figure parmi les pays en tête du classement établi selon la performance moyenne aux épreuves PISA de sciences (522 points) et les États-Unis accusent des résultats inférieurs à la moyenne de l'OCDE (489 points).

Si les élèves situés au niveau 5 de l'échelle de culture scientifique sont pris en compte, la proportion d'élèves très performants en sciences atteint 9.0 % en moyenne dans les pays de l'OCDE. En Finlande, quelque 20.9 % des élèves se situent aux niveaux 5 et 6. Les autorités nationales finlandaises attribuent ces très bons scores obtenus par ses élèves à un important programme de développement visant à renforcer l'excellence dans l'enseignement des sciences (Luma) qui a été progressivement mis en place entre 1996 et 2002. Parmi les autres résultats de ce programme, il convient de mentionner l'augmentation des inscriptions dans les matières scientifiques et techniques de l'enseignement supérieur, une coopération renforcée entre les enseignants, l'importance accrue accordée à l'enseignement expérimental et la création de classes ou filières spécifiques dans les établissements spécialisés dans l'enseignement des mathématiques et des sciences.

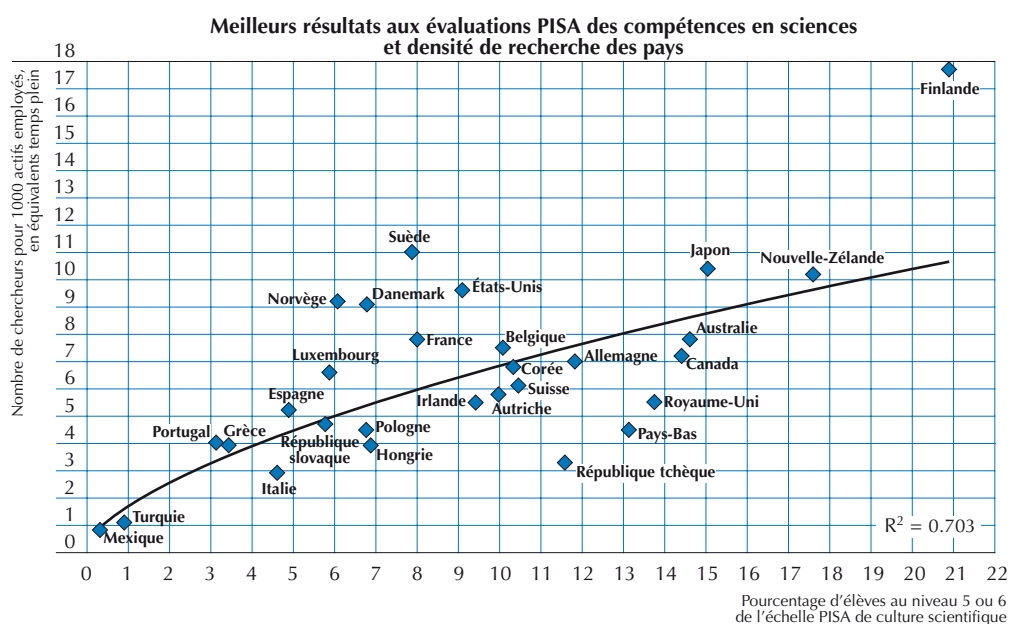
Parmi les autres pays qui font état de fortes proportions d'élèves aux deux niveaux de performance les plus élevés, on compte la Nouvelle-Zélande (17.6 %), le Japon (15.1 %) et l'Australie (14.6 %), ainsi que les économies partenaires Hong Kong-Chine (15.9 %) et le Taipei chinois (14.6 %). Ces pays sont peut-être les mieux placés pour créer un vivier de scientifiques de talent, à condition bien entendu que, d'une part, leur système d'enseignement supérieur offre aux étudiants des possibilités de développer leurs compétences et que, d'autre part, leur marché du travail fournisse des emplois à caractère scientifique qui soient suffisamment attractifs. En revanche, les pays comptant peu d'élèves à ces niveaux de performance risquent, dans l'avenir, de se trouver confrontés à des difficultés dans ces deux domaines.

Dans l'ensemble, le tableau 2.1a montre que la proportion de jeunes de 15 ans qui se distinguent par d'excellents résultats en sciences varie fortement d'un pays à l'autre. Sur les 57 pays participants, près de la moitié (25) ne comptent pas plus de 5 % d'élèves (pourcentage arrondi à l'unité) au niveau 5 ou 6, alors que quatre en comptent au moins 15 %, soit trois fois plus. Il va de soi que la part des pays dans la réserve mondiale de main-d'œuvre hautement qualifiée dans les matières scientifiques dépend aussi de leur taille. Des nations très peuplées comme le pays partenaire la Fédération de Russie disposeront encore d'un grand nombre de scientifiques en valeur absolue, même si leur proportion relativement modeste de jeunes de 15 ans situés au niveau 5 ou 6 indique que seule une faible proportion d'individus opteront pour des professions à caractère scientifique. Toutefois, la variation entre les pays de la proportion d'élèves très performants en sciences suggère des différences dans leur capacité à satisfaire, au niveau national, la demande de main-d'œuvre dans des secteurs d'activité fondés sur la connaissance¹².



Encadré 2.3 Les performances en sciences des élèves de 15 ans et la densité de recherche des pays

Il est impossible de prédire dans quelle mesure la performance des élèves de 15 ans d'aujourd'hui influera sur la performance future en recherche et innovation d'un pays donné. Toutefois, la figure ci-dessous montre une relation étroite entre la proportion d'élèves de 15 ans d'un pays donné qui obtiennent un score au niveau 5 ou 6 sur l'échelle PISA de culture scientifique et le nombre actuel de chercheurs en équivalent temps plein pour 1000 actifs employés. De même, les corrélations entre la proportion d'élèves de 15 ans qui ont atteint les scores les plus élevés sur l'échelle de culture scientifique et le nombre de familles triadiques de brevets par rapport à la population totale ainsi que la dépense intérieure brute au titre de la recherche et du développement, deux autres indicateurs clé de la capacité d'innovation d'un pays, dépassent toutes deux 0.5. Les corrélations correspondantes avec les scores moyens obtenus en sciences au PISA sont d'une ampleur similaire. L'existence de telles corrélations ne suppose évidemment pas l'existence d'une relation de cause à effet car de nombreux autres facteurs entrent en jeu.



Source : OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, 2006. Table 2.1a.

La performance des élèves au bas de l'échelle de culture scientifique

Le nombre d'élèves accusant un très faible niveau de compétence est également un indicateur probant, pas nécessairement de l'importance de la main-d'œuvre scientifique, mais assurément de la capacité des citoyens à participer pleinement à la vie de la société et de l'économie. Comme nous l'avons vu, le niveau 2 a été choisi pour représenter le seuil de compétence sur l'échelle PISA de culture scientifique, car il marque le point de l'échelle à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les compétences en sciences qui leur permettent de faire face à des situations de la vie courante en rapport avec les sciences et la technologie.



Encadré 2.4 **L'estimation du zèle des élèves lors des épreuves PISA**

Lors de la comparaison des performances des élèves entre les pays, il faut tenir compte de l'impact que peuvent avoir sur les résultats des épreuves les efforts que les élèves consentent pour y répondre. Il est rassurant d'apprendre qu'aux dires des élèves, les efforts qu'ils ont fournis sont relativement uniformes d'un pays à l'autre. Ce constat va à l'encontre de la critique selon laquelle les différences culturelles systématiquement observées dans le zèle des élèves compromettent la validité des comparaisons internationales.

Lors du cycle PISA 2003, les élèves ont été invités à imaginer une situation très importante pour eux personnellement dans laquelle ils tenteraient de donner le meilleur d'eux-mêmes, en y consacrant le plus possible d'efforts. Il leur a ensuite été demandé de répondre aux questions suivantes : « Dans cette situation, vous cocheriez la valeur la plus élevée sur le 'thermomètre de l'effort' comme ci-dessous », « En comparant à la situation que vous venez d'imaginer, quel effort avez-vous fourni en répondant à ce test ? » et, enfin, « Si les notes reçues lors de ce test comptaient pour votre bulletin scolaire, quel effort auriez-vous fourni ? ».

Le « Thermomètre de l'effort » ci-dessous propose, pour les 41 pays qui ont participé au cycle PISA 2003, trois échelles de 10 points : l'effort personnel, l'effort PISA et l'effort scolaire. La première indique l'effort maximal que les élèves disent consentir dans une situation très importante pour eux personnellement, la deuxième montre l'effort fourni pour répondre aux épreuves du cycle PISA 2003 par rapport à la première échelle et, enfin, la troisième donne la mesure de l'effort si les épreuves PISA avaient été d'une grande pertinence personnelle dans le cadre scolaire.

En règle générale, les élèves ont répondu en toute franchise qu'ils auraient fourni de plus gros efforts si les résultats du test avaient compté pour leur bulletin scolaire. Le premier graphique ci-dessous montre l'effort que les élèves ont déclaré consentir pour répondre aux épreuves du cycle PISA 2003 dans chaque pays participant. Le deuxième graphique évalue l'effort relatif que les élèves ont déclaré fournir pour répondre aux épreuves PISA par rapport à un contrôle scolaire.

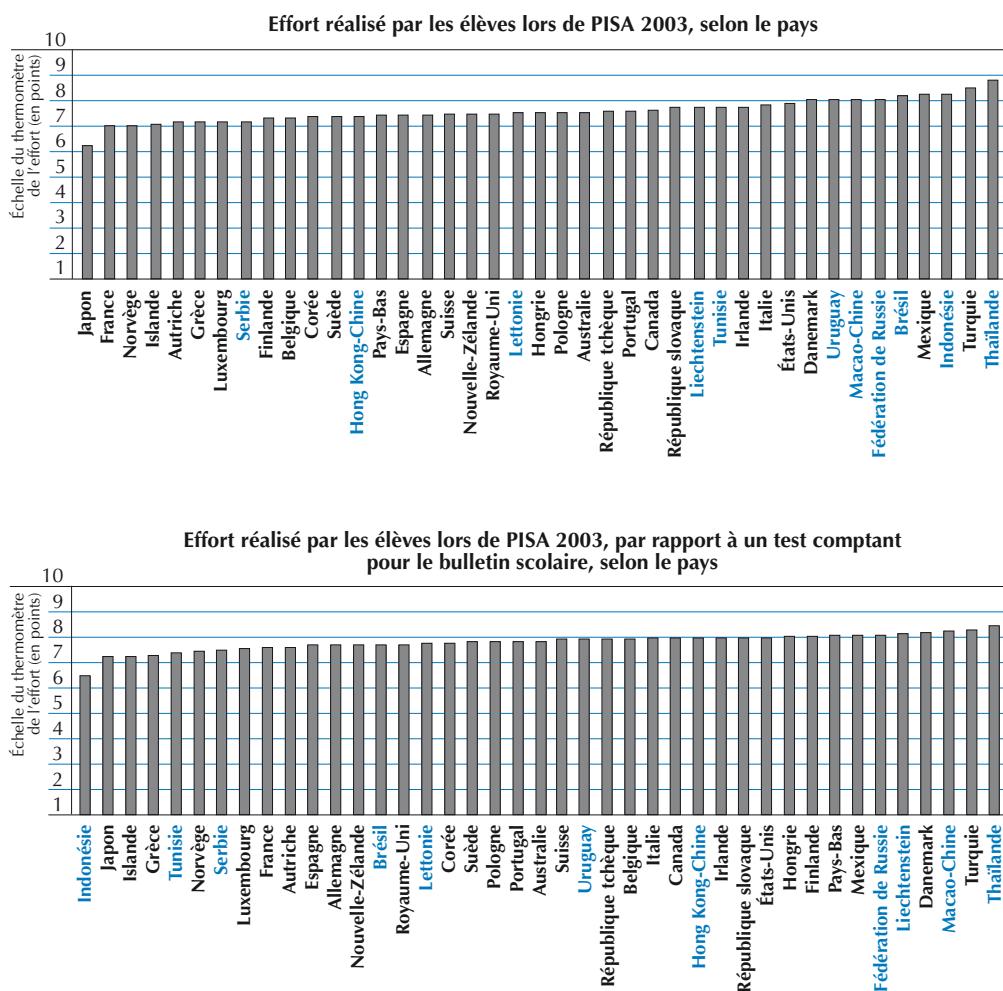
Le thermomètre de l'effort Dans cette situation, vous cocheriez la valeur la plus élevée sur le « thermomètre de l'effort », comme ci-dessous :	En comparant à la situation que vous venez d'imaginer, quel effort avez-vous fourni en répondant à ce test ?	Si les notes reçues lors de ce test comptaient pour votre bulletin scolaire, quel effort auriez-vous fourni ?
<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 10
<input checked="" type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 9	<input checked="" type="checkbox"/> 9
<input type="checkbox"/> 8	<input checked="" type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 8
<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 7
<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1

✓ = Moyenne de l'OCDE

...



Il ressort également des analyses que la corrélation entre la performance des élèves et les efforts qu'ils ont déclaré fournir en toute franchise est comparable à celle établie avec des variables telles que le fait de vivre dans une famille monoparentale, le sexe et le milieu socioéconomique.



Pour plus de détails, voir Butler et Adams, 2007.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 19.2 % des élèves se classent sous le niveau 2 de l'échelle de culture scientifique. Cette proportion d'élèves varie toutefois sensiblement selon les pays. La moitié environ des élèves ne parviennent pas à se hisser au niveau 2 dans deux pays de l'OCDE, en l'occurrence au Mexique (50.9 %) et en Turquie (46.6 %). Au moins 50 % des élèves n'atteignent pas le niveau 2 dans neuf pays et économies partenaires. Cette proportion se situe entre 40 % et 49 % dans cinq autres pays. Dans les pays d'Amérique latine et d'Amérique centrale qui ont participé au cycle PISA 2006, la proportion d'élèves sous le niveau 2 est comprise entre 39.7 % au Chili et 61.0 % au Brésil. Par contraste, cinq pays de l'OCDE et



pays et économies partenaires ne comptent pas plus de 10 % d'élèves sous le niveau 2 : le Canada (10.0 %) et la Finlande (4.1 %) et, dans les pays et économies partenaires, Macao-Chine (10.3 %), Hong Kong-Chine (8.7 %) et l'Estonie (7.7 %).

Il ressort de ce qui précède que de nombreux pays n'arrivent pas à doter leurs élèves de la *culture scientifique* élémentaire qui s'observe chez la très grande majorité des élèves dans certains pays et chez huit élèves sur dix en moyenne dans les pays de l'OCDE.

Les scores moyens en sciences

La figure 2.11b indique le score moyen des pays sur l'échelle de culture scientifique pour dresser le profil global de performance des pays. Seules les différences statistiquement significatives doivent être prises en considération (voir l'encadré 2.2 pour une description plus détaillée de l'interprétation des résultats)¹³. La figure 2.11c permet également de comparer la performance des pays les uns par rapport aux autres, car elle indique leur position relative dans le classement. Comme il n'est pas possible d'indiquer la position exacte des pays dans le classement, une fourchette dans laquelle les pays se situent à 95 % de probabilité est fournie. La Finlande fait figure d'exception : sa performance moyenne est tellement plus élevée que celle des autres pays qu'elle se classe sans le moindre doute en première position. Le Canada, qui affiche le deuxième meilleur score des pays de l'OCDE, se situe entre la deuxième et la quatrième place, tandis que le Japon, troisième meilleur score des pays de l'OCDE, se situe entre la deuxième et la cinquième place (voir la figure 2.11c).

Les chapitres suivants de ce rapport étudient la relation entre la performance des élèves en sciences et diverses caractéristiques des pays, des établissements et des élèves. Lors de l'interprétation de la figure 2.11b, il y a lieu de garder présent à l'esprit le fait que l'hypothèse selon laquelle les petits pays tendent à afficher de meilleurs résultats, n'est pas soutenue par les données issues de PISA 2006. Il n'existe pas de relation entre la taille des pays et le score moyen des jeunes de 15 ans sur les échelles PISA de culture scientifique. Selon une analyse détaillée des résultats de PISA 2003, il n'existe pas non plus de relation entre la proportion d'élèves allochtones par exemple et la performance moyenne des pays (OCDE 2006b). Enfin, autre point important, une analyse réalisée dans le cadre du cycle PISA 2003 a révélé que le zèle avec lequel les élèves répondent aux épreuves PISA ne varie guère d'un pays à l'autre (voir l'encadré 2.4).

Le score moyen est un indicateur probant de la performance globale des pays, certes, mais il occulte un aspect important des résultats, en l'occurrence la répartition des scores au sein même des pays. Les décideurs de pays affichant des scores similaires pourraient être tentés de prendre des mesures politiques comparables, alors qu'en fait, la répartition de leurs élèves entre les niveaux de compétence peut être très différente. Ainsi, un pays peut se distinguer par la concentration d'une majorité d'élèves autour de la moyenne nationale et par de très faibles proportions d'élèves aux deux extrêmes du spectre de compétence, alors qu'un autre peut présenter des proportions d'élèves relativement importantes aux deux extrêmes de l'échelle de culture scientifique. Dans d'autres cas, certains pays font état de proportions similaires d'élèves aux niveaux de compétence les plus élevés, mais avec des proportions différentes dans les niveaux inférieurs. À titre d'exemple, la Corée compte parmi les pays qui ont obtenu les meilleurs résultats en sciences lors de PISA 2006 en termes de scores des élèves (522 points en moyenne), tandis que les États-Unis se situent sous la moyenne de l'OCDE avec un score de 489 points. Or, les États-Unis ont un pourcentage d'élèves aux niveaux 5 et 6 qui est similaire à celui de la Corée, soit, respectivement 9.1 % et 10.3 %. Le décalage dans les scores moyens entre ces deux pays est en partie imputable au fait que 24.4 % des élèves américains se situent dans les niveaux de compétence les plus bas (c'est-à-dire sous le niveau 2), contre 11.2 % pour leurs homologues coréens.



Les scores moyens occultent également le fait que les résultats varient selon les régions, ce qui requiert des mesures politiques différentes. En Belgique par exemple, le score moyen de la Communauté flamande (529 points) est aussi élevé que celui des Pays-Bas et de l'Australie, alors que celui de la Communauté française est inférieur à la moyenne de l'OCDE (voir le tableau S2c dans le Volume 2).

Ces réserves à l'esprit, les constats suivants peuvent être faits :

- la Finlande devance nettement tous les autres pays ;
- plusieurs pays de l'OCDE et pays et économies partenaires obtiennent des scores moyens très élevés, même s'ils viennent après la Finlande dans le classement : le Canada, le Japon, la Nouvelle-Zélande et l'Australie, et, parmi les pays et économies partenaires, Hong Kong-Chine, le Taipei chinois et l'Estonie. Dans ces pays, les performances des élèves sont nettement supérieures à la moyenne de l'OCDE : leur score moyen sur l'échelle de culture scientifique est compris entre 527 et 542 points ;
- sur les 30 pays de l'OCDE, 20 affichent des scores qui ne s'écartent pas de plus de 25 points de la moyenne de l'OCDE (500 points). Ces pays affichent des scores très proches les uns des autres et se concentrent autour de la moyenne de l'OCDE ;
- les autres pays accusent des scores inférieurs à la moyenne de l'OCDE, mais plus espacés que dans les autres groupes de pays. Ainsi, le pays qui suit la Grèce (473 points) dans le classement se situe à 454 points. Seuls deux pays de l'OCDE accusent des scores inférieurs à 473 points.

Encadré 2.5 **Interpréter les différences de scores PISA : quelle est l'importance des écarts ?**

Comment interpréter une différence de 50 points, par exemple, entre les scores de deux groupes d'élèves ? Les comparaisons suivantes aident à juger de l'importance des écarts de performance.

Une différence de 74.7 points représente un niveau de compétence sur l'échelle PISA de culture scientifique. On peut considérer qu'en soi, une différence de score égale à un niveau de compétence est relativement importante. Prenons à titre d'exemple les compétences décrites précédemment dans la section consacrée au cadre d'évaluation du cycle PISA 2006 : le niveau 3 impose aux élèves de sélectionner des faits et des connaissances pour expliquer des phénomènes et appliquer des stratégies de recherche et des modèles simples, alors que le niveau 2 leur demande uniquement de se livrer à des raisonnements directs et à des interprétations littérales.

Autre point de repère : l'écart de performance sur l'échelle de culture scientifique s'établit à 241 points entre le premier et le dernier pays du classement et à 143 points entre les pays classés en cinquième position en tête et au bas du classement.

Enfin, dans les 28 pays de l'OCDE dont une proportion non négligeable d'élèves de 15 ans fréquente au moins deux années d'études différentes, l'écart de performance entre ces deux années d'études montre qu'une année d'études représente en moyenne 38 points sur l'échelle PISA de culture scientifique (voir le tableau A1.2 à l'annexe A1)¹⁴.



La performance des pays dans leur contexte

Il est aussi important de tenir compte du niveau socioéconomique des élèves pour comparer les performances de tel ou tel groupe d'élèves que de prendre en considération la situation économique des pays et le volume de ressources qu'ils peuvent investir dans l'éducation pour comparer le rendement de leur système d'éducation. Pour ce faire, il convient de corriger le score moyen des pays sur l'échelle de culture scientifique en fonction de diverses variables sociales et économiques au niveau national. L'interprétation de cette analyse demande la plus grande prudence, car ces ajustements sont hypothétiques. À l'heure de la mondialisation, les perspectives économiques et sociales des individus et des sociétés dépendent toujours de leurs accomplissements réels, et non de leurs performances théoriques dans l'hypothèse de conditions économiques et sociales moyennes.

Les pays plus prospères peuvent investir davantage dans l'éducation que d'autres pays dont le revenu national est plus faible. La figure 2.12a montre la relation entre la richesse nationale, mesurée en termes de produit intérieur brut (PIB) par habitant, et le score moyen sur l'échelle PISA de culture scientifique dans chaque pays. Les chiffres du PIB par habitant sont ceux de 2005 en prix courants, après ajustement en fonction des différences de pouvoir d'achat entre les pays de l'OCDE (voir le tableau 2.6). La figure montre également une ligne tendancielle qui résume la relation entre le PIB par habitant et la performance moyenne des élèves en sciences. Il y a lieu de souligner toutefois que la comparaison porte sur un nombre limité de pays : la ligne tendancielle est donc fortement conditionnée par les spécificités des quelques pays inclus dans cette analyse.

Le diagramme de dispersion suggère que les pays dont le revenu national est plus élevé tendent à afficher de meilleures performances en sciences. En fait, la corrélation indique que le PIB par habitant explique 28 % de la variation des scores moyens entre les pays¹⁵.

Les pays proches de la ligne tendancielle se situent à l'endroit suggéré par la variable explicative du PIB par habitant. Citons à titre d'exemple la République slovaque, l'Irlande, la Suède, le Royaume-Uni, la Belgique, l'Autriche et la Suisse. La figure 2.12a montre qu'en sciences, le score de l'Irlande est supérieur à celui de la République slovaque dans une proportion égale à la proportion théorique dérivée de leur différence de PIB par habitant. Toutefois, le fait que des pays s'écartent de la ligne tendancielle montre également que la relation n'est pas déterministe et linéaire. Les pays situés au-dessus de la ligne tendancielle, la Finlande ou la Nouvelle-Zélande par exemple, affichent des scores sur l'échelle PISA de culture scientifique qui sont supérieurs aux scores théoriques moyens calculés en fonction de leur PIB par habitant (et par rapport au groupe de pays intervenant dans l'estimation de la relation). Les pays situés sous la ligne tendancielle, comme l'Italie ou les États-Unis, accusent des scores inférieurs à ceux que laisse supposer leur PIB par habitant¹⁶.

Il va de soi que l'existence d'une corrélation entre deux variables n'implique pas nécessairement la présence d'une relation causale, car de nombreux autres facteurs peuvent intervenir. La figure 2.12a montre toutefois que les pays plus riches jouissent d'un avantage relatif. Il y a lieu d'en tenir compte, en particulier lors de l'interprétation de la performance de pays au revenu national plus faible. L'ajustement en fonction du PIB par habitant a un impact sensible sur la position de certains pays dans le classement. Cet ajustement donne par exemple lieu à une augmentation du score de la Turquie (de 424 à 463 points), du Mexique (de 410 à 443), la Pologne (498 à 525) et la République slovaque (488 à 512). D'autres pays voient leur score diminuer sous l'effet de cet ajustement : la Norvège (de 487 à 472), les États-Unis (de 489 à 464 points), l'Irlande (de 508 à 489 points), la Suisse (de 512 à 497 points), les Pays-Bas (de 525 à 512 points), l'Islande (de 491 à 475) et l'Autriche (de 511 à 499 points).



Figure 2.11b [Partie 1/2]

Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de culture scientifique

			Finlande	Hong Kong-Chine	Canada	Taipei chinois	Estonie	Japon	Nouvelle-Zélande	Australie	Pays-Bas	Liechtenstein	Corée	Slovénie	Allemagne	Royaume-Uni	République tchèque	Suisse	Macao-Chine	Autriche	Belgique	Irlande	Hongrie	Suède	Pologne	Danemark	France	Croatie	Islande	Lettonie	États-Unis
	Performance moyenne	Er. T.	563 (2.0)	542 (2.5)	534 (2.0)	532 (3.6)	531 (2.5)	531 (3.4)	530 (2.7)	527 (2.3)	525 (2.7)	522 (4.1)	522 (3.4)	519 (1.1)	516 (3.8)	515 (2.3)	513 (3.5)	512 (3.2)	511 (1.1)	511 (3.9)	510 (2.5)	508 (3.2)	504 (2.7)	503 (2.4)	498 (2.3)	496 (3.1)	495 (3.4)	493 (2.4)	491 (1.6)	490 (3.0)	489 (4.2)
Finlande	563 (2.0)																														
Hong Kong-Chine	542 (2.5)																														
Canada	534 (2.0)																														
Taipei chinois	532 (3.6)																														
Estonie	531 (2.5)																														
Japon	531 (3.4)																														
Nouvelle-Zélande	530 (2.7)																														
Australie	527 (2.3)																														
Pays-Bas	525 (2.7)																														
Liechtenstein	522 (4.1)																														
Corée	522 (3.4)																														
Slovénie	519 (1.1)																														
Allemagne	516 (3.8)																														
Royaume-Uni	515 (2.3)																														
République tchèque	513 (3.5)																														
Suisse	512 (3.2)																														
Macao-Chine	511 (1.1)																														
Autriche	511 (3.9)																														
Belgique	510 (2.5)																														
Irlande	508 (3.2)																														
Hongrie	504 (2.7)																														
Suède	503 (2.4)																														
Pologne	498 (2.3)																														
Danemark	496 (3.1)																														
France	495 (3.4)																														
Croatie	493 (2.4)																														
Islande	491 (1.6)																														
Lettonie	490 (3.0)																														
États-Unis	489 (4.2)																														
République slovaque	488 (2.6)																														
Espagne	488 (2.6)																														
Lituanie	488 (2.8)																														
Norvège	487 (3.1)																														
Luxembourg	486 (1.1)																														
Fédération de Russie	479 (3.7)																														
Italie	475 (2.0)																														
Portugal	474 (3.0)																														
Grèce	473 (3.2)																														
Israël	454 (3.7)																														
Chili	438 (4.3)																														
Serbie	436 (3.0)																														
Bulgarie	434 (6.1)																														
Uruguay	428 (2.7)																														
Turquie	424 (3.8)																														
Jordanie	422 (2.8)																														
Thaïlande	421 (2.1)																														
Roumanie	418 (4.2)																														
Monténégro	412 (1.1)																														
Mexique	410 (2.7)																														
Indonésie	393 (5.7)																														
Argentine	391 (6.1)																														
Bésil	390 (2.8)																														
Colombie	388 (3.4)																														
Tunisie	386 (3.0)																														
Azerbaïdjan	382 (2.8)																														
Qatar	349 (0.9)																														
Kirghizistan	322 (2.9)																														

Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE ▲ Performance moyenne significativement supérieure à celle du pays en ordonnée
 Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE ○ Pas de différence significative par rapport au pays en ordonnée
 Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE ▼ Performance moyenne significativement inférieure à celle du pays en ordonnée

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>



Figure 2.11b [Partie 2/2]

Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de culture scientifique

République slovaque	Espagne	Lituanie	Norvège	Luxembourg	Fédération de Russie	Italie	Portugal	Grèce	Israël	Chili	Serbie	Bulgarie	Uruguay	Turquie	Jordanie	Thaïlande	Roumanie	Monténégro	Mexique	Indonésie	Argentine	Bésil	Colombie	Tunisie	Azerbaïdjan	Qatar	Kirghizistan	Performance moyenne	Er. T.	
488	488	488	487	486	479	475	474	473	454	438	436	434	428	424	422	421	418	412	410	393	391	390	388	386	382	349	322			
(2.6)	(2.6)	(2.8)	(3.1)	(1.1)	(3.7)	(2.0)	(3.0)	(3.2)	(3.7)	(4.3)	(3.0)	(6.1)	(2.7)	(2.8)	(2.1)	(2.1)	(4.2)	(1.1)	(2.7)	(5.7)	(6.1)	(2.8)	(3.4)	(3.0)	(2.8)	(0.9)	(2.9)			
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.0)	563	Finlande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.5)	542	Hong Kong-Chine
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.0)	534	Canada
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.6)	532	Taipei chinois
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.5)	531	Estonie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.4)	531	Japon
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.7)	530	Nouvelle-Zélande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.3)	527	Australie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.7)	525	Pays-Bas
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(4.1)	522	Liechtenstein
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.4)	522	Corée
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.1)	519	Slovénie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.8)	516	Allemagne
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.3)	515	Royaume-Uni
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.5)	513	République tchèque
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.2)	512	Suisse
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.1)	511	Macao-Chine
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.9)	511	Autriche
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.5)	510	Belgique
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.2)	508	Irlande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.7)	504	Hongrie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.4)	503	Suède
○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.3)	498	Pologne
○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.1)	496	Danemark
○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.4)	495	France
○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.4)	493	Croatie
○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.6)	491	Islande
○	○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.0)	490	Lettonie
○	○	○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(4.2)	489	États-Unis
○	○	○	○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.6)	488	République slovaque
○	○	○	○	○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.6)	488	Espagne
○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.8)	488	Lituanie
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.1)	487	Norvège
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.1)	486	Luxembourg
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.7)	479	Fédération de Russie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.0)	475	Italie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.0)	474	Portugal
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.2)	473	Grèce
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.7)	454	Israël
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(4.3)	438	Chili
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.0)	436	Serbie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(6.1)	434	Bulgarie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.7)	428	Uruguay
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.8)	424	Turquie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.8)	422	Jordanie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.1)	421	Thaïlande
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(4.2)	418	Roumanie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(1.1)	412	Monténégro
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.7)	410	Mexique
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(5.7)	393	Indonésie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(6.1)	391	Argentine
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.8)	390	Bésil
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.4)	388	Colombie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.0)	386	Tunisie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.8)	382	Azerbaïdjan
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(0.9)	349	Qatar
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.9)	322	Kirghizistan

Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE

Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE

Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE



Figure 2.11c

Plage de classement des pays et économies sur l'échelle de culture scientifique

	Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE
	Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE

Échelle de culture scientifique						
	Performance moyenne	Er. T.	Plage de classement			
			Pays de l'OCDE		Tous les pays	
			Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.
Finlande	563	(2.0)	1	1	1	1
Hong Kong-Chine	542	(2.5)			2	2
Canada	534	(2.0)	2	3	3	6
Taipei chinois	532	(3.6)			3	8
Estonie	531	(2.5)			3	8
Japon	531	(3.4)	2	5	3	9
Nouvelle-Zélande	530	(2.7)	2	5	3	9
Australie	527	(2.3)	4	7	5	10
Pays-Bas	525	(2.7)	4	7	6	11
Liechtenstein	522	(4.1)			6	14
Corée	522	(3.4)	5	9	7	13
Slovénie	519	(1.1)			10	13
Allemagne	516	(3.8)	7	13	10	19
Royaume-Uni	515	(2.3)	8	12	12	18
République tchèque	513	(3.5)	8	14	12	20
Suisse	512	(3.2)	8	14	13	20
Macao-Chine	511	(1.1)			15	20
Autriche	511	(3.9)	8	15	12	21
Belgique	510	(2.5)	9	14	14	20
Irlande	508	(3.2)	10	16	15	22
Hongrie	504	(2.7)	13	17	19	23
Suède	503	(2.4)	14	17	20	23
Pologne	498	(2.3)	16	19	22	26
Danemark	496	(3.1)	16	21	22	28
France	495	(3.4)	16	21	22	29
Croatie	493	(2.4)			23	30
Islande	491	(1.6)	19	23	25	31
Lettonie	490	(3.0)			25	34
États-Unis	489	(4.2)	18	25	24	35
République slovaque	488	(2.6)	20	25	26	34
Espagne	488	(2.6)	20	25	26	34
Lituanie	488	(2.8)			26	34
Norvège	487	(3.1)	20	25	27	35
Luxembourg	486	(1.1)	22	25	30	34
Fédération de Russie	479	(3.7)			33	38
Italie	475	(2.0)	26	28	35	38
Portugal	474	(3.0)	26	28	35	38
Grèce	473	(3.2)	26	28	35	38
Israël	454	(3.7)			39	39
Chili	438	(4.3)			40	42
Serbie	436	(3.0)			40	42
Bulgarie	434	(6.1)			40	44
Uruguay	428	(2.7)			42	45
Turquie	424	(3.8)	29	29	43	47
Jordanie	422	(2.8)			43	47
Thaïlande	421	(2.1)			44	47
Roumanie	418	(4.2)			44	48
Monténégro	412	(1.1)			47	49
Mexique	410	(2.7)	30	30	48	49
Indonésie	393	(5.7)			50	54
Argentine	391	(6.1)			50	55
Bésil	390	(2.8)			50	54
Colombie	388	(3.4)			50	55
Tunisie	386	(3.0)			52	55
Azerbaïdjan	382	(2.8)			53	55
Qatar	349	(0.9)			56	56
Kirghizistan	322	(2.9)			57	57


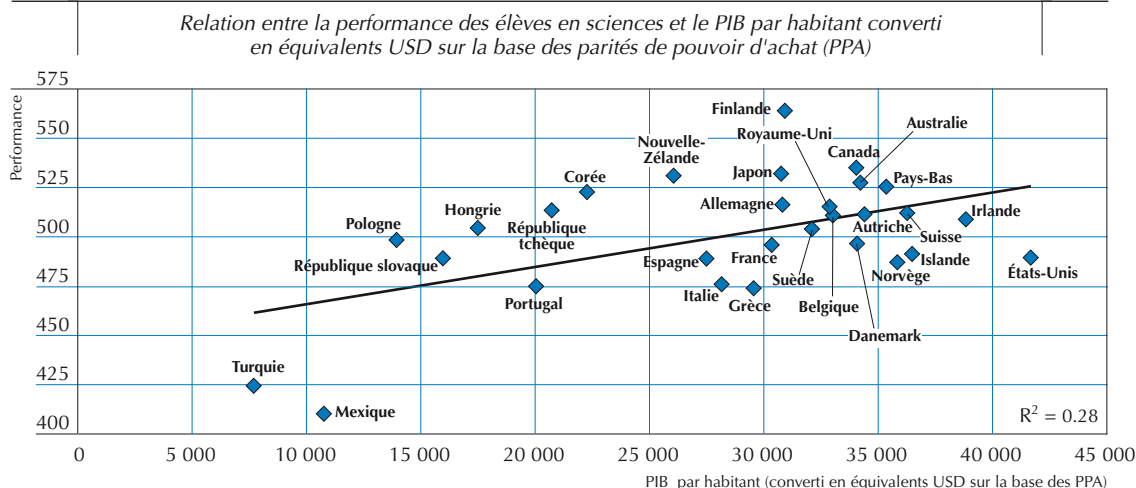
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>



Figure 2.12a

Performance sur l'échelle de culture scientifique et revenu national



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 2.1c et 2.6.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

L'éventail des variables contextuelles peut être élargi à d'autres facteurs. Ainsi, les différences de niveau de formation qui s'observent dans la population adulte des pays de l'OCDE entrent de toute évidence en ligne de compte, dans la mesure où il existe une forte corrélation entre la performance des élèves et le niveau de formation de leurs parents (voir le chapitre 4). Le tableau 2.6 indique la proportion de titulaires d'un diplôme de fin d'études secondaires et de fin d'études tertiaires parmi les individus âgés de 35 à 44 ans, la tranche d'âge à laquelle appartiennent la plupart des parents d'élèves de 15 ans. Le tableau 2.6 montre les scores des pays après ajustement compte tenu de cette variable et du PIB par habitant. Les ajustements en fonction du niveau de formation et du PIB par habitant donnent lieu à une relation plus forte avec la performance des élèves que celle établie compte tenu des ajustements en fonction du seul PIB par habitant, certes, mais la corrélation est loin d'être déterministe et linéaire comme le suggère le modèle qui sous-tend les ajustements. Les résultats de cette analyse doivent donc être interprétés avec une certaine prudence. Ces ajustements donnent par exemple lieu à un écart de score sensible en Turquie (59 points), au Mexique (58 points) et au Portugal (50 points).

Le PIB par habitant donne la mesure du volume de ressources que chaque pays peut investir dans l'éducation, mais il ne permet pas de déduire directement le budget réellement affecté à ce secteur. La figure 2.12b compare les scores moyens des élèves en sciences et les dépenses moyennes d'éducation que les pays consentent par élève entre le début de leurs études primaires et l'âge de 15 ans. Les dépenses par élève sont calculées comme suit : les dépenses publiques et privées consenties par élève au titre des établissements d'enseignement en 2004 à chaque niveau d'enseignement sont multipliées par la durée théorique des études à chaque niveau jusqu'à l'âge de 15 ans¹⁷. Les dépenses sont converties en USD sur la base des parités de pouvoir d'achat (OCDE, 2007).

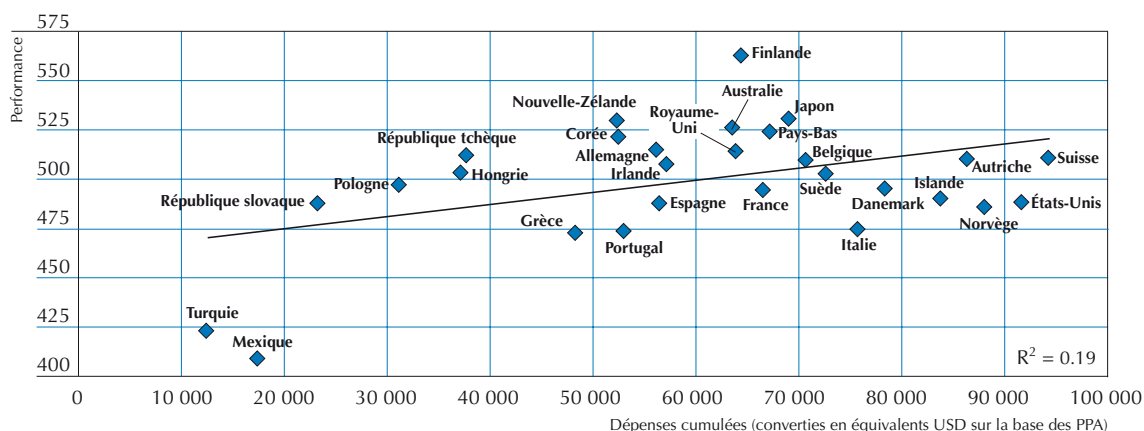
La figure 2.12b montre qu'il existe une relation positive entre les dépenses par élève et la performance moyenne en sciences (voir également le tableau 2.6). Le score moyen des pays progresse à mesure que les dépenses unitaires au titre des établissements d'enseignement augmentent. Toutefois, les dépenses unitaires d'éducation n'expliquent que 19 % de la variation des scores moyens entre les pays.



Figure 2.12b

Performance sur l'échelle de culture scientifique et dépenses par élève

Relation entre la performance en sciences et les dépenses cumulées au titre des établissements d'enseignement consenties par élève entre l'âge de 6 et 15 ans et converties en équivalents USD sur la base des parités de pouvoir d'achat (PPA)



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 2.1c et 2.6.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

Les écarts par rapport à la ligne tendancielle donnent à penser que des dépenses unitaires modérées ne vont pas forcément de pair avec un rendement médiocre des systèmes d'éducation. Ainsi, la République tchèque et la Nouvelle-Zélande consacrent par élève jusqu'à l'âge de 15 ans un budget qui représente respectivement 41 et 57 % de celui des États-Unis, mais ces deux pays caracolent en tête du classement PISA de performance, alors que les États-Unis accusent un score inférieur à la moyenne de l'OCDE. Certains pays affichent des scores significativement supérieurs à ce que laissent supposer leurs seules dépenses unitaires d'éducation : la Finlande, la Nouvelle-Zélande, l'Australie, la Corée et la République tchèque. Dans l'ensemble, ces résultats montrent que les dépenses d'éducation ne suffisent pas à elles seules à élever le niveau de performance, même si elles sont déterminantes pour la qualité de l'éducation.

Variation de la performance selon le sexe sur l'échelle de culture scientifique

Les décideurs s'intéressent entre autres priorités aux questions liées à l'égalité entre les sexes, en particulier aux désavantages des femmes. Depuis peu, ils se préoccupent également des difficultés scolaires des élèves de sexe masculin surtout en compréhension de l'écrit. Nombreux sont les élèves de 15 ans qui s'apprentent à vivre la grande transition qu'est le passage de l'école au monde du travail ou qui envisagent de poursuivre des études. Leurs résultats scolaires en sciences et leurs attitudes, dont leur motivation, à l'égard de ces matières peuvent avoir un grand impact sur leur futur parcours scolaire et professionnel qui, à son tour, influe non seulement sur les perspectives individuelles de carrière et de salaire, mais aussi plus largement sur l'efficacité de la constitution et de l'exploitation du capital humain dans les sociétés et les économies de l'OCDE.

Dans les pays de l'OCDE, les écarts de performance observés entre les sexes lors du cycle PISA 2006 tendent à être minimes, tant en valeur absolue que par comparaison avec les écarts de performance identifiés en compréhension de l'écrit (voir le chapitre 6)¹⁸. Un léger avantage ne s'observe en faveur des élèves de sexe



masculin qu'au Royaume-Uni, au Luxembourg, au Danemark, aux Pays-Bas, au Mexique et en Suisse (entre 6 et 10 points), et en faveur des élèves de sexe féminin qu'en Turquie et en Grèce (entre 11 et 12 points). Les écarts entre les sexes ne sont pas statistiquement significatifs dans les autres pays de l'OCDE. Dans les pays et économies partenaires, un avantage s'observe en faveur des élèves de sexe masculin au Chili et au Brésil, et en faveur des élèves de sexe féminin au Qatar, en Jordanie, en Bulgarie, en Thaïlande, en Argentine, en Lituanie, en Slovaquie, en Azerbaïdjan, en Lettonie et au Kirghizistan. Par comparaison avec les autres pays, l'avantage favorable au sexe féminin est relativement important au Qatar (32 points) et en Jordanie (29 points) (voir le tableau 2.1c).

Dans l'ensemble, la performance en sciences est extrêmement uniforme entre les sexes : seuls quelques pays de l'OCDE enregistrent des écarts significatifs. Les pays préoccupés par une variation de la performance en mathématiques et en lecture entre garçons et filles peuvent s'inspirer de ce qui se passe en sciences, où règne une plus grande égalité entre les sexes à l'âge de 15 ans. Il y a lieu toutefois de signaler que des écarts importants s'observent entre les sexes dans certaines compétences et catégories de connaissances, un point qui sera évoqué dans la suite de ce chapitre. Par ailleurs, les écarts limités de performance en sciences entre les sexes ne se traduisent pas par des écarts aussi ténus en matière de choix d'études scientifiques : dans les pays de l'OCDE, les hommes sont en moyenne près de deux fois plus nombreux que les femmes à obtenir un diplôme scientifique (voir le tableau A3.5, *in* OCDE, 2007).

Lors de l'interprétation des écarts de performance observés entre les sexes, il convient de garder présent à l'esprit le fait que dans de nombreux pays – sinon tous –, filles et garçons ne choisissent pas le même établissement, la même filière ou le même programme de cours. Le cycle PISA 2006 permet de comparer les écarts de performance entre les sexes tous élèves confondus avec les estimations de ces écarts au sein des établissements et après contrôle de diverses variables en rapport avec les filières et les établissements. Dans la plupart des pays, les écarts entre les sexes sont nettement plus sensibles au sein des établissements qu'au sein des pays (voir le tableau 2.5). En France par exemple, les élèves de sexe masculin ne jouissent pas d'un avantage significatif, alors qu'au sein des établissements, leur avantage atteint en moyenne 20 points. Il en va de même en Allemagne et en République slovaque, où l'avantage en faveur des élèves de sexe masculin n'est significatif qu'au sein des établissements, où il s'élève à 17 points. La Belgique, la République tchèque et l'Italie n'enregistrent pas d'écarts de performance entre les sexes à l'échelle nationale, alors que l'avantage favorable aux élèves de sexe masculin est compris entre 13 et 18 points au sein des établissements. Dans la plupart des pays, cela dénote le fait que les filles ont davantage tendance que les garçons à s'orienter vers des filières et des établissements plus exigeants sur le plan académique. Au vu de ce qui précède, les décideurs – et les enseignants – doivent assurément se préoccuper des écarts de performance entre les sexes dans les matières scientifiques, même si l'avantage favorable au sexe masculin qui est observé au sein des établissements et dans les filières d'enseignement est dans une certaine mesure atténué par la tendance des élèves de sexe féminin à s'orienter vers des filières et des programmes de cours plus exigeants.

À cet égard, un dernier point mérite d'être souligné : les écarts de performance entre les sexes ne sont pas nécessairement imputables à des caractéristiques des systèmes d'éducation. En Islande, l'avantage assez important dont jouissent les élèves de sexe féminin dans toutes les matières, en particulier dans les régions rurales, s'explique par exemple par les mesures d'incitation prévues sur le marché du travail : les individus de sexe masculin se détournent des études parce qu'ils ont la possibilité d'obtenir un poste rémunérateur tôt dans la vie, dans le secteur de la pêche ou du tourisme notamment, alors que les individus de sexe féminin privilégient la réussite académique, gage de mobilité sociale et régionale (Ólafsson *et al.*, 2003).



Figure 2.13

Comparaison de la performance entre les échelles de culture scientifique

	Score supérieur de 0 à 9.99 points sur l'échelle par rapport à l'échelle combinée de culture scientifique
	Score supérieur de 10 à 19.99 points sur l'échelle par rapport à l'échelle combinée de culture scientifique
	Score supérieur de 20 points ou plus sur l'échelle par rapport à l'échelle combinée de culture scientifique
	Score inférieur de 0 à 9.99 points sur l'échelle par rapport à l'échelle combinée de culture scientifique
	Score inférieur de 10 à 19.99 points sur l'échelle par rapport à l'échelle combinée de culture scientifique
	Score inférieur de 20 points ou plus sur l'échelle par rapport à l'échelle combinée de culture scientifique

		Score sur l'échelle combinée	Différence de performance entre l'échelle de culture scientifique et chaque échelle						
			Compétences			Connaissances à propos des sciences	Connaissances en sciences		
			Identification de questions d'ordre scientifique	Explication scientifique de phénomènes	Utilisation de faits scientifiques		« Systèmes de la Terre et de l'univers »	« Systèmes vivants »	« Systèmes physiques »
OCDE	Australie	527	8.4	-6.6	4.4	6.6	3.4	-5.1	-11.8
	Autriche	511	-5.7	5.6	-6.1	-7.3	-8.3	11.3	6.9
	Belgique	510	4.7	-7.7	5.6	8.3	-13.9	-7.9	-3.1
	Canada	534	-2.6	-3.6	7.1	2.8	5.8	-4.0	-5.5
	République tchèque	513	-12.4	14.6	-12.3	-13.8	13.2	11.9	21.1
	Danemark	496	-2.6	5.4	-7.3	-3.2	-9.0	8.9	6.6
	Finlande	563	-8.4	2.8	4.1	-5.6	-9.0	10.5	-3.6
	France	495	3.9	-14.1	15.8	12.2	-32.6	-5.3	-13.0
	Allemagne	516	-5.9	3.4	-0.3	-3.9	-5.4	8.2	0.5
	Grèce	473	-4.6	3.1	-7.9	-2.5	4.0	1.3	0.8
	Hongrie	504	-21.3	14.2	-6.9	-11.9	8.6	5.2	29.2
	Islande	491	3.0	-2.7	0.2	1.7	12.1	-9.4	2.6
	Irlande	508	7.6	-2.8	-2.4	4.4	-0.2	-2.8	-3.9
	Italie	475	-1.2	4.1	-8.4	-3.6	-1.5	12.2	-3.0
	Japon	531	-9.3	-4.1	13.0	0.2	-1.1	-5.2	-1.0
	Corée	522	-3.1	-10.5	16.3	4.4	10.8	-23.9	7.6
	Luxembourg	486	-3.5	-3.1	5.5	1.9	-15.6	12.2	-12.4
	Mexique	410	11.7	-3.4	-7.4	3.3	1.9	-7.7	4.6
	Pays-Bas	525	7.7	-3.1	0.7	5.4	-6.8	-15.4	6.2
	Nouvelle-Zélande	530	5.8	-8.2	6.4	8.7	-0.8	-2.2	-14.7
	Norvège	487	2.6	8.7	-14.0	-6.5	10.5	9.6	4.8
	Pologne	498	-14.7	8.2	-4.1	-7.2	3.5	11.3	-0.7
	Portugal	474	12.2	-5.0	-2.1	7.1	5.1	0.7	-12.0
	République slovaque	488	-13.5	12.6	-10.8	-10.2	14.9	11.4	15.1
	Espagne	488	0.4	1.9	-3.6	0.4	4.9	9.2	-11.6
	Suède	503	-4.7	6.4	-7.2	-5.2	-5.5	8.4	13.7
	Suisse	512	3.4	-3.7	7.2	2.9	-9.3	0.9	-5.1
	Turquie	424	3.7	-0.8	-6.6	1.2	1.3	1.5	-7.7
	Royaume-Uni	515	-1.0	1.9	-1.2	1.8	-10.2	10.6	-6.4
	États-Unis	489	3.2	-2.8	-0.4	3.3	15.1	-2.1	-3.7
Partenaires	Argentine	391	4.1	-4.8	-5.8	5.9	-7.5	-0.2	-7.8
	Azerbaïdjan	382	-29.6	29.6	-38.1	-27.2	17.9	15.2	50.5
	Brésil	390	7.8	-0.1	-12.2	3.3	-15.4	12.6	-5.5
	Bulgarie	434	-6.8	10.2	-17.4	-8.5	9.1	11.1	1.6
	Chili	438	5.9	-6.1	1.4	4.5	-9.9	-3.8	-5.0
	Colombie	388	14.4	-9.0	-4.9	8.4	-17.7	-4.5	-10.0
	Croatie	493	0.3	-0.8	-2.9	0.9	4.0	4.5	-0.4
	Estonie	531	-15.7	9.2	-0.4	-8.4	9.0	8.4	3.6
	Hong Kong-Chine	542	-14.4	7.0	0.2	-0.6	-17.1	15.4	3.3
	Indonésie	393	-0.4	1.1	-7.8	-6.4	8.3	-2.5	-7.4
	Israël	454	3.1	-10.5	6.4	12.5	-36.9	4.5	-11.3
	Jordanie	422	-13.1	15.7	-17.4	-13.5	-1.3	28.1	10.9
	Kirghizistan	322	-0.7	11.7	-34.0	-13.5	-7.0	7.7	27.3
	Lettonie	490	-0.9	-3.2	1.1	1.6	4.3	-8.2	5.1
	Liechtenstein	522	0.1	-6.0	12.7	4.2	-9.4	1.7	-7.1
	Lituanie	488	-11.9	6.5	-1.4	-5.6	-1.4	14.7	2.0
	Macao-Chine	511	-20.8	9.2	0.7	-5.9	-4.9	14.2	6.7
	Monténégro	412	-10.7	4.9	-5.2	-4.8	-0.4	18.2	-4.5
	Qatar	349	3.1	6.6	-25.5	-6.2	0.3	11.7	8.4
	Roumanie	418	-8.9	7.4	-10.9	-5.6	-11.5	7.8	10.3
	Fédération de Russie	479	-16.6	3.8	1.4	-4.5	2.0	10.5	-0.2
	Serbie	436	-5.1	5.2	-10.8	-5.1	4.9	13.9	-0.3
	Slovénie	519	-1.8	4.0	-2.8	-8.7	14.7	-2.2	12.1
	Taipei chinois	532	-23.8	12.7	-0.6	-7.0	-3.2	16.9	13.0
	Thaïlande	421	-7.8	-1.1	2.1	0.2	8.9	10.7	-13.7
	Tunisie	386	-1.7	-2.2	-3.6	3.8	-33.4	6.2	7.3
	Uruguay	428	0.5	-5.2	0.9	3.4	-31.2	4.5	-6.7

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 2.1c, 2.2c, 2.3c, 2.4c, 2.7, 2.8, 2.9 et 2.10.
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>



LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES PAR COMPÉTENCE ET CATÉGORIE DE CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

La performance des élèves par compétence scientifique

L'un des atouts du cycle PISA 2006 est de permettre l'analyse de la performance des élèves par compétence et catégorie de connaissances scientifiques¹⁹. Comprendre les points forts des élèves dans les diverses compétences et catégories de connaissances scientifiques peut éclairer les décideurs et les aider à choisir des orientations politiques (voir la figure 2.13).

L'analyse des résultats sur les trois échelles de compétence scientifique, en l'occurrence *l'identification de questions d'ordre scientifique*, *l'utilisation de faits scientifiques* et *l'explication scientifique de phénomènes*, fait apparaître des profils de performance différents selon les pays. Comme le montrent les figures 2.14a, 2.14b, 2.14c et 2.14d ci-après, il est possible de distinguer quatre groupes de pays en fonction des points forts et des points faibles de leurs élèves dans les trois compétences scientifiques²⁰.

Les figures 2.14a, 2.14b, 2.14c et 2.14d montrent des groupes de pays (classés selon leur score moyen sur l'échelle de culture scientifique) et indiquent pour chaque pays les écarts entre le score moyen sur chaque échelle de compétence scientifique et le score sur l'échelle de culture scientifique²¹. Un certain nombre de pays se distinguent par un écart de 10 à 20 points entre leur score sur une échelle et leur score sur l'échelle de culture scientifique. La nature des écarts est indiquée par des couleurs différentes. Certains de ces écarts sont expliqués ci-après. Cette analyse montre aux différents pays les aspects qu'ils pourraient améliorer dans l'enseignement des sciences. Les points forts relatifs peuvent être interprétés selon une méthode simple, en l'occurrence dans l'ordre des étapes à franchir pour résoudre un problème de sciences : la première étape consiste à analyser le problème, la deuxième à appliquer des connaissances à propos des phénomènes scientifiques et, enfin, la troisième à interpréter les résultats et à les utiliser. Dans l'enseignement traditionnel des sciences, la priorité est souvent accordée à la deuxième étape, soit *l'explication scientifique de phénomènes*, qui demande aux élèves une certaine maîtrise des théories scientifiques fondamentales. Or, les élèves qui ne sont pas capables tout d'abord de reconnaître qu'il s'agit d'un problème scientifique et en fin de compte d'interpréter les résultats d'une manière pertinente par rapport au monde réel manquent de certaines facultés associées à la notion PISA de culture scientifique. Un élève qui maîtrise une théorie scientifique, mais qui est incapable par exemple de juger de la pertinence des éléments de preuve, fera un usage limité des sciences une fois adulte. Dans ce contexte, les pays dont les scores sont relativement faibles sur la échelle *identification de questions d'ordre scientifique* ou *utilisation de faits scientifiques* pourraient juger utile de revoir la façon dont des compétences scientifiques plus générales sont inculquées aux élèves, alors que ceux dont les scores sont relativement faibles sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes* devraient plutôt accorder la priorité à l'assimilation de connaissances scientifiques.

Les figures 2.14a-d révèlent une tendance intéressante : parmi les dix pays en tête du classement sur l'échelle combinée de culture scientifique, aucun n'accuse de score relativement faible sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques* et certains affichent même des scores particulièrement élevés sur cette échelle. Le score moyen de ces dix pays s'établit à 539 points sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques*, contre 533 points sur l'échelle de culture scientifique. À l'inverse, les dix pays au bas du classement sur l'échelle de culture scientifique accusent sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques* des scores inférieurs ou équivalents à leur score sur l'échelle de culture scientifique. Le score moyen de ces dix pays sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques* est inférieur de 14 points à leur score moyen sur l'échelle de culture scientifique. Ces observations donnent à penser que la faculté d'interprétation et d'utilisation de faits scientifiques est plus étroitement associée à un niveau élevé de culture scientifique.



Toutefois, il faut ajouter que la relation n'est pas constante : elle s'observe dans les pays en tête et au bas du classement de performance, mais pas dans tous les pays dont le score sur l'échelle de culture scientifique est soit supérieur, soit inférieur à la moyenne.

En plus de permettre la comparaison des scores moyens pour chacune des compétences, la plage de classement d'un pays dans chaque compétence (qui fait l'objet de la figure 2.14e) donne une indication de l'avantage ou du désavantage relatif de ce pays dans la compétence donnée. Tout comme le classement sur l'échelle de culture scientifique présenté dans la figure 2.14d, ces plages de classement sont évaluées avec un niveau de confiance de 95 %.

Figure 2.14a

Pays affichant des scores relativement faibles sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes*, mais relativement élevés sur les autres échelles de compétence scientifique

Avantage relatif faible (0 à 9.99)	Désavantage relatif faible (0 à - 9.99)
Avantage relatif moyen (10 à 19.99)	Désavantage relatif moyen (- 10 à - 19.99)
Avantage relatif élevé (≥ 20)	Désavantage relatif élevé (≤ -20)

Le niveau élevé ou faible de la performance est fonction du score obtenu sur l'échelle de culture scientifique.

Certains pays se distinguent par des scores relativement élevés sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques*. C'est particulièrement vrai en France et en Corée. Selon les autorités françaises, ces bonnes performances s'expliquent par la priorité accordée au raisonnement scientifique et à l'analyse des données et des expériences dans les programmes de cours. Il en va de même en Corée, où les programmes privilégient la création et l'interprétation de graphiques, de diagrammes et de statistiques.

	Score moyen	Er. T.	Identification de questions d'ordre scientifique	Explication scientifique de phénomènes	Utilisation de faits scientifiques
Nouvelle-Zélande	530	(2.7)	6	-8	6
Australie	527	(2.3)	8	-7	4
Liechtenstein	522	(4.1)	0	-6	13
Corée	522	(3.4)	-3	-11	16
Suisse	512	(3.2)	3	-4	7
Belgique	510	(2.5)	5	-8	6
France	495	(3.4)	4	-14	16
Israël	454	(3.7)	3	-10	6

D'autres pays se distinguent par des scores relativement élevés sur l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique*.

Pays-Bas	525	(2.7)	8	-3	1
Irlande	508	(3.2)	8	-3	-2
Islande	491	(1.6)	3	-3	0
États-Unis	489	(4.2)	3	-3	0
Portugal	474	(3.0)	12	-5	-2
Chili	438	(4.3)	6	-6	1
Mexique	410	(2.7)	12	-3	-7
Argentine	391	(6.1)	4	-5	-6
Colombie	388	(3.4)	14	-9	-5

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>



Figure 2.14b

Pays affichant des scores relativement élevés sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes*, mais relativement faibles sur les autres échelles de compétence scientifique

Avantage relatif faible (0 à 9.99)	Désavantage relatif faible (0 à - 9.99)
Avantage relatif moyen (10 à 19.99)	Désavantage relatif moyen (- 10 à - 19.99)
Avantage relatif élevé (≥ 20)	Désavantage relatif élevé (≤ -20)

Certains pays de l'OCDE et pays et économies partenaires accusent des scores relativement faibles sur l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique*.

	Score moyen	Er. T.	Identification de questions d'ordre scientifique	Explication scientifique de phénomènes	Utilisation de faits scientifiques
Hong Kong-Chine	542	(2.5)	-14	7	0
Estonie	531	(2.5)	-16	9	0
Macao-Chine	511	(1.1)	-21	9	1
Pologne	498	(2.3)	-15	8	-4
Lituanie	488	(2.8)	-12	7	-1
Féd. de Russie	479	(3.7)	-17	4	1

D'autres pays de l'OCDE et pays et économies partenaires accusent des scores relativement faibles sur deux échelles : *utilisation de faits scientifiques* et *identification de questions d'ordre scientifique*.

	Score moyen	Er. T.	Identification de questions d'ordre scientifique	Explication scientifique de phénomènes	Utilisation de faits scientifiques
Rép. tchèque	513	(3.5)	-12	15	-12
Hongrie	504	(2.7)	-21	14	-7
Rép. slovaque	488	(2.6)	-13	13	-11
Jordanie	422	(2.8)	-13	16	-17
Azerbaïdjan	382	(2.8)	-30	30	-38

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

Figure 2.14c

Pays accusant des scores relativement faibles sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques*

Avantage relatif faible (0 à 9.99)	Désavantage relatif faible (0 à - 9.99)
Avantage relatif moyen (10 à 19.99)	Désavantage relatif moyen (- 10 à - 19.99)
Avantage relatif élevé (≥ 20)	Désavantage relatif élevé (≤ -20)

	Score moyen	Er. T.	Identification de questions d'ordre scientifique	Explication scientifique de phénomènes	Utilisation de faits scientifiques
Qatar	349	(0.9)	3	7	-25
Kirghizistan	322	(2.9)	-1	12	-34

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

Figure 2.14d

Pays affichant des scores relativement élevés sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques*

Avantage relatif faible (0 à 9.99)	Désavantage relatif faible (0 à - 9.99)
Avantage relatif moyen (10 à 19.99)	Désavantage relatif moyen (- 10 à - 19.99)
Avantage relatif élevé (≥ 20)	Désavantage relatif élevé (≤ -20)

Cette tendance est particulièrement marquée au Japon. Selon les autorités japonaises, ces bonnes performances s'expliquent par l'importance accordée aux observations et aux expériences dans les programmes de cours, les manuels et les pratiques pédagogiques. Quant aux scores relativement faibles du Japon sur les deux autres échelles de compétence scientifique, ils sont attribués aux élèves qui ne prennent pas l'initiative de se livrer à des activités en rapport avec les sciences.

	Score moyen	Er. T.	Identification de questions d'ordre scientifique	Explication scientifique de phénomènes	Utilisation de faits scientifiques
Finlande	563	(2.0)	-8	3	4
Canada	534	(2.0)	-3	-4	7
Japon	531	(3.4)	-9	-4	13
Luxembourg	486	(1.1)	-3	-3	5
Uruguay	428	(2.7)	1	-5	1
Thaïlande	421	(2.1)	-8	-1	2

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>



Figure 2.14e [Partie 1/3]

Plage de classement des pays sur les différentes échelles de culture scientifique

	Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE
	Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE

Échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i>						
	Score moyen	Er. T.	Plage de classement			
			Pays de l'OCDE		Tous les pays	
			Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.
Finlande	555	(2.3)	1	1	1	1
Nouvelle-Zélande	536	(2.9)	2	5	2	5
Australie	535	(2.3)	2	5	2	5
Pays-Bas	533	(3.3)	2	5	2	6
Canada	532	(2.3)	2	5	3	6
Hong Kong-Chine	528	(3.2)			4	8
Liechtenstein	522	(3.7)			6	12
Japon	522	(4.0)	5	9	6	13
Corée	519	(3.7)	6	11	7	15
Slovénie	517	(1.4)			8	14
Irlande	516	(3.3)	6	12	8	16
Estonie	516	(2.6)			9	16
Belgique	515	(2.7)	7	12	8	16
Suisse	515	(3.0)	7	12	9	17
Royaume-Uni	514	(2.3)	7	12	10	17
Allemagne	510	(3.8)	9	14	12	19
Taïpei chinois	509	(3.7)			13	19
Autriche	505	(3.7)	11	15	16	21
République tchèque	500	(4.2)	12	18	17	24
France	499	(3.5)	13	18	18	24
Suède	499	(2.6)	13	17	18	23
Islande	494	(1.7)	16	20	21	26
Croatie	494	(2.6)			20	28
Danemark	493	(3.0)	15	21	20	28
États-Unis	492	(3.8)	15	22	20	30
Macao-Chine	490	(1.2)			24	29
Norvège	489	(3.1)	17	23	22	31
Espagne	489	(2.4)	18	23	24	31
Lettonie	489	(3.3)			22	32
Portugal	486	(3.1)	19	25	25	33
Pologne	483	(2.5)	21	25	29	34
Luxembourg	483	(1.1)	22	25	30	33
Hongrie	483	(2.6)	21	25	29	34
Lituanie	476	(2.7)			33	36
République slovaque	475	(3.2)	25	28	33	37
Italie	474	(2.2)	26	28	34	37
Grèce	469	(3.0)	27	28	36	38
Fédération de Russie	463	(4.2)			37	39
Israël	457	(3.9)			38	39
Chili	444	(4.1)			40	40
Serbie	431	(3.0)			41	44
Uruguay	429	(3.0)			41	44
Turquie	427	(3.4)	29	30	41	45
Bulgarie	427	(6.3)			41	45
Mexique	421	(2.6)	29	30	43	45
Thaïlande	413	(2.5)			46	48
Roumanie	409	(3.6)			46	49
Jordanie	409	(2.8)			46	49
Colombie	402	(3.4)			48	52
Monténégro	401	(1.2)			49	52
Brésil	398	(2.8)			49	53
Argentine	395	(5.7)			49	54
Indonésie	393	(5.6)			50	54
Tunisie	384	(3.8)			53	54
Azerbaïdjan	353	(3.1)			55	56
Qatar	352	(0.8)			55	56
Kirghizistan	321	(3.2)			57	57

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>



Figure 2.14e [Partie 2/3]

Plage de classement des pays sur les différentes échelles de culture scientifique

			Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE			
			Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE			
			Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE			
Échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i>						
	Score moyen	Er. T.	Plage de classement			
			Pays de l'OCDE		Tous les pays	
			Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.
Finlande	566	(2.0)	1	1	1	1
Hong Kong-Chine	549	(2.5)			2	3
Taïpei chinois	545	(3.7)			2	4
Estonie	541	(2.6)			3	4
Canada	531	(2.1)	2	4	5	7
République tchèque	527	(3.5)	2	6	5	10
Japon	527	(3.1)	2	6	5	10
Slovénie	523	(1.5)			7	12
Nouvelle-Zélande	522	(2.8)	4	10	6	15
Pays-Bas	522	(2.7)	4	10	7	15
Australie	520	(2.3)	5	10	8	16
Macao-Chine	520	(1.2)			9	15
Allemagne	519	(3.7)	4	12	7	18
Hongrie	518	(2.6)	6	12	9	18
Royaume-Uni	517	(2.3)	7	12	11	18
Autriche	516	(4.0)	5	13	8	19
Liechtenstein	516	(4.1)			9	20
Corée	512	(3.3)	9	16	15	22
Suède	510	(2.9)	11	16	16	22
Suisse	508	(3.3)	12	18	17	24
Pologne	506	(2.5)	13	18	19	24
Irlande	505	(3.2)	13	19	19	25
Belgique	503	(2.5)	14	19	20	25
Danemark	501	(3.3)	15	20	21	27
République slovaque	501	(2.7)	16	20	21	26
Norvège	495	(3.0)	18	21	24	29
Lituanie	494	(3.0)			25	30
Croatie	492	(2.5)			26	30
Espagne	490	(2.4)	20	23	27	32
Islande	488	(1.5)	21	23	28	32
Lettonie	486	(2.9)			28	35
États-Unis	486	(4.3)	20	26	27	36
Fédération de Russie	483	(3.4)			30	37
Luxembourg	483	(1.1)	23	25	32	35
France	481	(3.2)	23	27	32	37
Italie	480	(2.0)	24	27	34	37
Grèce	476	(3.0)	25	28	35	38
Portugal	469	(2.9)	28	28	38	38
Bulgarie	444	(5.8)			39	42
Israël	443	(3.6)			39	42
Serbie	441	(3.1)			39	42
Jordanie	438	(3.1)			40	43
Chili	432	(4.1)			41	45
Roumanie	426	(4.0)			43	47
Turquie	423	(4.1)	29	29	43	48
Uruguay	423	(2.9)			44	47
Thaïlande	420	(2.1)			45	48
Monténégro	417	(1.1)			47	49
Azerbaïdjan	412	(3.0)			48	50
Mexique	406	(2.7)	30	30	49	50
Indonésie	395	(5.1)			51	53
Brésil	390	(2.7)			51	53
Argentine	386	(6.0)			51	55
Tunisie	383	(2.9)			53	55
Colombie	379	(3.4)			54	55
Qatar	356	(1.0)			56	56
Kirghizistan	334	(3.1)			57	57


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>




Figure 2.14e [Partie 3/3]

Plage de classement des pays sur les différentes échelles de culture scientifique

	Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE
	Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE

Échelle utilisation de faits scientifiques						
	Score moyen	Er. T.	Plage de classement			
			Pays de l'OCDE		Tous les pays	
			Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.
Finlande	567	(2.3)	1	1	1	1
Japon	544	(4.2)	2	4	2	6
Hong Kong-Chine	542	(2.7)			2	6
Canada	542	(2.2)	2	4	2	6
Corée	538	(3.7)	2	5	2	8
Nouvelle-Zélande	537	(3.3)	3	6	3	9
Liechtenstein	535	(4.3)			3	10
Taipei chinois	532	(3.7)			6	11
Australie	531	(2.4)	5	7	7	11
Estonie	531	(2.7)			7	11
Pays-Bas	526	(3.3)	6	8	9	12
Suisse	519	(3.4)	7	11	11	16
Slovénie	516	(1.3)			12	16
Belgique	516	(3.0)	8	12	12	18
Allemagne	515	(4.6)	8	13	12	19
Royaume-Uni	514	(2.5)	9	13	13	18
Macao-Chine	512	(1.2)			15	19
France	511	(3.9)	9	14	13	20
Irlande	506	(3.4)	11	15	17	21
Autriche	505	(4.7)	11	17	16	23
République tchèque	501	(4.1)	13	18	19	25
Hongrie	497	(3.4)	14	20	20	27
Suède	496	(2.6)	15	20	21	27
Pologne	494	(2.7)	15	21	21	29
Luxembourg	492	(1.1)	17	21	24	29
Islande	491	(1.7)	18	22	24	30
Lettonie	491	(3.4)			23	32
Croatie	490	(3.0)			23	32
Danemark	489	(3.6)	18	23	24	33
États-Unis	489	(5.0)	17	24	22	33
Lituanie	487	(3.1)			26	33
Espagne	485	(3.0)	21	24	28	34
Fédération de Russie	481	(4.2)			30	36
République slovaque	478	(3.3)	23	26	32	36
Norvège	473	(3.6)	24	27	34	38
Portugal	472	(3.6)	24	27	34	38
Italie	467	(2.3)	26	28	36	39
Grèce	465	(4.0)	26	28	36	39
Israël	460	(4.7)			37	39
Chili	440	(5.1)			40	41
Uruguay	429	(3.1)			41	43
Serbie	425	(3.7)			41	44
Thaïlande	423	(2.6)			41	44
Turquie	417	(4.3)	29	29	42	46
Bulgarie	417	(7.5)			41	48
Roumanie	407	(6.0)			44	49
Monténégro	407	(1.3)			45	48
Jordanie	405	(3.3)			46	49
Mexique	402	(3.1)	30	30	46	49
Indonésie	386	(7.3)			50	54
Argentine	385	(7.0)			50	54
Colombie	383	(3.9)			50	54
Tunisie	382	(3.7)			50	54
Brésil	378	(3.6)			51	54
Azerbaïdjan	344	(4.0)			55	55
Qatar	324	(1.2)			56	56
Kirghizistan	288	(3.8)			57	57

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

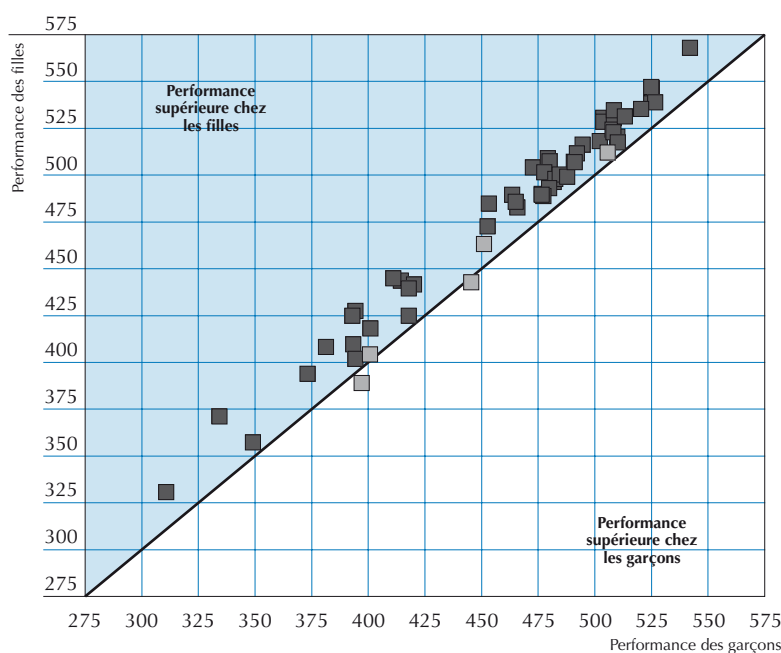


Variation selon le sexe

Comme nous l'avons vu, dans la plupart des pays, les scores sur l'échelle de culture scientifique ne varient guère entre les sexes. Toutefois, des écarts sensibles de performance s'observent entre les sexes dans les trois compétences scientifiques dans certains pays et dans deux d'entre elles tous pays de l'OCDE confondus.


La figure 2.15 et le tableau 2.2c montrent que dans les pays de l'OCDE, les élèves de sexe féminin devancent les élèves de sexe masculin de 17 points en moyenne sur l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique*. L'avantage féminin est sensible dans un certain nombre de pays de l'OCDE et pays et économies partenaires, notamment au Qatar (37 points), en Bulgarie (34 points), en Thaïlande (33 points), en Jordanie (32 points), ainsi qu'en Grèce (31 points) et, parmi les pays partenaires, en Lettonie (31 points).

Figure 2.15
Performance des garçons et des filles
sur l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique*



Remarque : les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

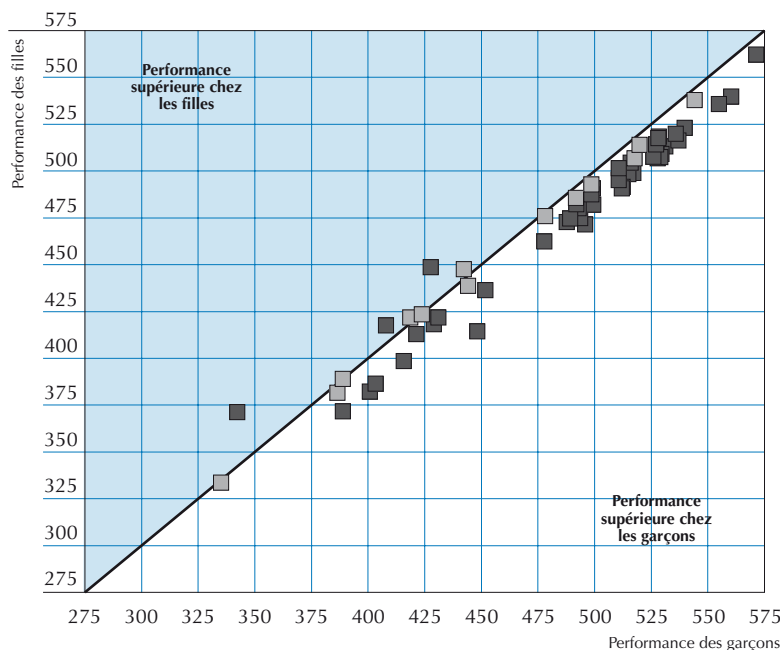
Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 2.2c.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

À l'inverse, la figure 2.16 et le tableau 2.3c montrent que les élèves de sexe masculin l'emportent sur les élèves de sexe féminin sur l'échelle explication scientifique de phénomènes : l'écart de performance s'établit à 15 points en moyenne dans les pays de l'OCDE. Comme dans l'échelle précédente, les écarts de performance sont importants dans certains pays et pays et économies partenaires, en l'occurrence au Chili (34 points) et, parmi les pays de l'OCDE suivants : au Luxembourg (25 points), en Hongrie et en République slovaque (22 points), au Royaume-Uni ainsi qu'au Danemark, en République tchèque et en Allemagne (21 points). Sur cette échelle, les écarts sont particulièrement prononcés aux niveaux les plus élevés de compétence. Dans les pays de l'OCDE, les élèves de sexe masculin représentent 11.9 % aux deux niveaux les plus élevés (soit les niveaux 5 et 6) sur l'échelle *d'explication scientifique de phénomènes* (voir le tableau 2.3b), contre 7.6 % pour leurs condisciples de sexe féminin.



Figure 2.16
Performance des garçons et des filles
sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes*



Remarque : les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 2.3c.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

La figure 2.17 montre que les différences significatives entre les sexes sont moins nombreuses sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques* que sur les deux autres échelles *identification de questions d'ordre scientifique* et *explication scientifique de phénomènes*.

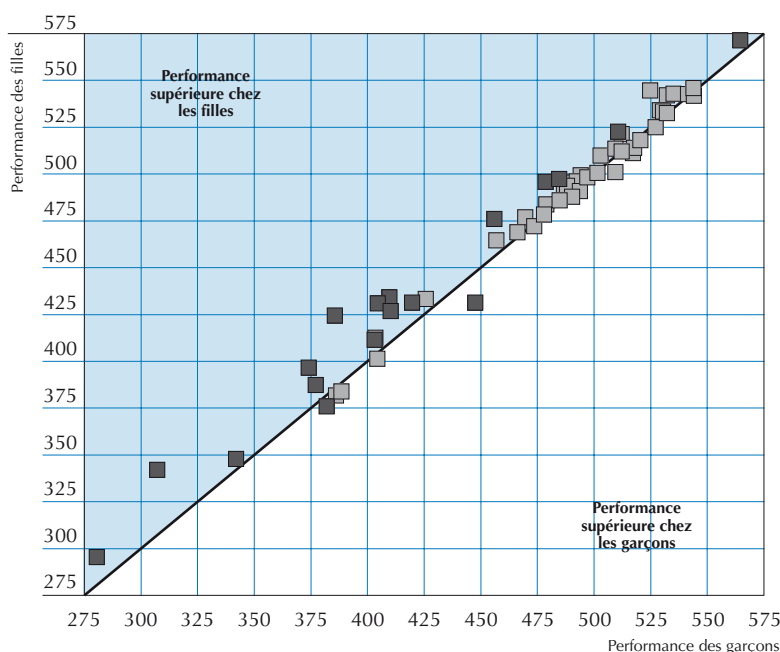
L'analyse de ces écarts de performance entre les sexes compte tenu du score moyen des pays sur chaque échelle montre que filles et garçons se classent parfois à des niveaux très différents selon les compétences scientifiques à l'étude. Par exemple, en République tchèque, 7.2 % seulement des élèves de sexe masculin réussissent à se hisser au niveau 5 ou 6 de l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique*, alors qu'ils sont 17.4 % à y parvenir sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes*, leur score moyen s'établissant respectivement à 492 et 537 points sur ces échelles²². Un tel contraste s'observe en France chez les élèves de sexe féminin : les filles sous le niveau 2 sont 25.2 % sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes* et 17.3 % sur l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique*, alors que celles qui atteignent le niveau 5 ou 6 sont 4.0 % et 9.2 % respectivement sur ces deux échelles. Leur score moyen est supérieur à la moyenne de l'OCDE sur l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique* (507 points), mais nettement inférieur à cette moyenne sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes* (474 points), rejoignant certains pays de l'OCDE au bas du classement de performance.

Que les scores des élèves de sexe féminin soient systématiquement plus élevés sur l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique* et moins élevés sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes* est frappant, mais reflète vraisemblablement la façon différente dont les filles et les garçons abordent les disciplines scientifiques et les cours de sciences. Dans l'ensemble, il semble que les garçons assimilent mieux les notions scientifiques et que les filles réussissent mieux à reconnaître les questions qui sont d'ordre



Figure 2.17

Performance des garçons et des filles sur l'échelle utilisation de faits scientifiques



Remarque : les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 2.4c.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

scientifique dans une situation donnée. Identifier les facteurs qui contribuent à ces différences entre les sexes et prendre des mesures pour en minimiser l'impact permettrait d'améliorer grandement la performance globale, même s'il convient d'insister sur le fait que dans de nombreux pays, les écarts de performance entre les sexes sont minimes par rapport à ceux qui s'observent au sein de l'échantillon féminin ou masculin.

La performance des élèves par catégorie de connaissances scientifiques

Comme il a été décrit précédemment, le cadre d'évaluation de la culture scientifique du cycle PISA 2006 identifie deux catégories de connaissances scientifiques : les *connaissances en sciences* et les *connaissances à propos des sciences*²³. La seconde catégorie peut elle-même être affinée en trois domaines de compétences, en l'occurrence les « systèmes physiques », les « systèmes vivants » et les « systèmes de la Terre et de l'univers ». L'analyse détaillée des points forts et des points faibles des pays dans ces catégories et domaines de connaissances est particulièrement utile pour rapporter les résultats du cycle PISA 2006 aux programmes de cours, car ceux-ci sont souvent structurés par matière.

La figure 2.18a montre les différences entre le domaine de *connaissances à propos des sciences* et la moyenne pour les trois échelles de *connaissances en sciences*²⁴.

C'est en France que s'observe l'écart le plus important de performance entre les deux échelles : le score moyen sur l'échelle *connaissances à propos des sciences* est supérieur de 29.2 points à celui enregistré sur l'échelle *connaissances en sciences*. Parmi les autres pays qui enregistrent de meilleurs scores sur l'échelle *connaissances à propos des sciences*, citons la Belgique (16.6 points), la Nouvelle-Zélande (14.6 points), l'Australie (11.0 points), les Pays-Bas (10.7 points), et le Portugal (9.1 points). Dans les pays et économies

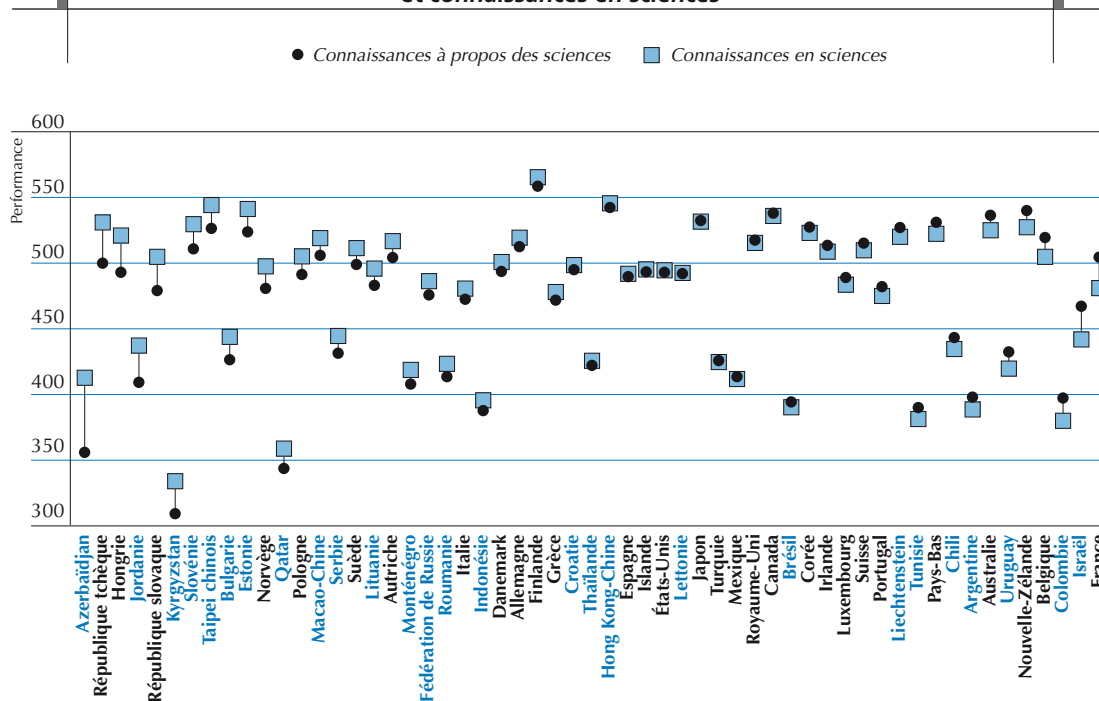


partenaires, les écarts les plus importants en faveur des *connaissances à propos des sciences* s'observent en Israël (27.1 points), en Colombie (19.1 points), en Uruguay (14.5 points), en Argentine (11.0 points), au Chili (10.7 points), en Tunisie (10.5 points) et au Liechtenstein (9.1).

Dans d'autres pays, les élèves affichent de meilleurs scores sur l'échelle *connaissances en sciences*. Dans les pays de l'OCDE, les écarts de performance les plus importants s'observent en République tchèque (29.2 points), en Hongrie (26.2 points) et en République slovaque (24.1 points). Géographiquement proches, ces trois pays d'Europe de l'Est ont des traditions communes dans l'enseignement des sciences : tous trois privilégient l'assimilation et la restitution de connaissances théoriques dans les matières scientifiques et se préoccupent nettement moins de la nature des travaux scientifiques et de la réflexion scientifique. En République tchèque, les pratiques pédagogiques, qui ne consistent pas à amener les élèves à découvrir les phénomènes scientifiques, mais à leur apprendre la nature des phénomènes et à leur donner des explications, ont été largement documentées dans une étude vidéo (*Teaching Science in Five Countries : Results from the TIMSS 1999 Video Study* Roth et al., 2006). Les scores sont plus élevés sur l'échelle *connaissances en sciences* dans d'autres pays de l'OCDE, en l'occurrence en Norvège (14.8 points), en Pologne (11.9 points) et en Suède (10.8 points). Parmi les pays et économies partenaires où la même tendance s'observe, certains se situent aussi en Europe de l'Est, en l'occurrence la Slovaquie (16.9 points d'écart), la Bulgarie (15.8 points) l'Estonie (15.4 points), la Serbie (11.2 points) et la Lituanie (10.7 points), mais d'autres pays viennent s'ajouter à ces pays européens : l'Azerbaïdjan, la Jordanie, le Kirghizistan, le Taipei chinois, le Qatar et Macao-Chine (voir la figure 2.18a).

Figure 2.18a

Score moyen sur les échelles *connaissances à propos des sciences* et *connaissances en sciences*



Les pays sont classés par ordre décroissant de la différence entre les échelles de connaissances en sciences et de connaissances à propos des sciences.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 2.7, 2.8, 2.9 et 2.10.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>





La figure 2.19a identifie les pays dont les scores sur l'échelle « systèmes physiques » révèlent des points forts ou faibles relatifs. C'est en Hongrie, en Corée, aux Pays-Bas et, dans les pays et économies partenaires, en Azerbaïdjan, au Kirghizistan et en Tunisie que les avantages relatifs sont les plus importants sur cette échelle. Les scores dénotent des points faibles relatifs dans le domaine « systèmes physiques » au Portugal et en Espagne et dans le pays partenaire, la Thaïlande. En règle générale, les pays qui font état de scores relativement faibles sur l'échelle des « systèmes physiques » ont tendance à compter également parmi ceux dont la moyenne sur l'échelle de culture scientifique est inférieure à la moyenne de l'OCDE ; c'est-à-dire le Portugal (474 points) et l'Espagne (488 points) et, parmi les pays et économies partenaires, la Thaïlande (421 points).

La figure 2.19b identifie les pays dont les scores sur l'échelle « systèmes de la Terre et de l'univers » révèlent des points forts ou faibles relatifs. La Corée, les États-Unis, et l'Islande jouissent d'un avantage relatif dans le domaine « systèmes de la Terre et de l'univers ». Les pays qui, en revanche, obtiennent des scores relativement faibles sur cette échelle sont la France, l'Autriche, le Danemark, la Suède et le Luxembourg. Bien que la France affiche un déficit important dans ce domaine avec un score de 463 points, son score moyen sur l'échelle est de 495 points, ce qui ne s'écarte pas de façon significative de la moyenne de l'OCDE. En effet, la France fait

Figure 2.19b

Pays affichant des scores relativement élevés ou faibles sur l'échelle « systèmes de la Terre et de l'univers »

Les élèves obtiennent des scores relativement élevés dans le domaine « systèmes de la Terre et de l'univers »

Les élèves obtiennent des scores relativement faibles dans le domaine « systèmes de la Terre et de l'univers »

	« Systèmes physiques »	« Systèmes de la Terre et de l'univers »	« Systèmes vivants »	Score moyen sur l'échelle « systèmes de la Terre et de l'univers » par rapport à la moyenne des deux autres domaines	
	Score moyen	Score moyen	Score moyen	Différence de score	
OCDE	Autriche	518	503	522	-17
	Danemark	502	487	505	-17
	France	482	463	490	-23
	Islande	493	503	481	16
	Corée	530	533	498	19
	Luxembourg	474	471	499	-16
	Suède	517	498	512	-17
	États-Unis	485	504	487	18
Partenaires	Brésil	385	375	403	-19
	Hong Kong-Chine	546	525	558	-27
	Israël	443	417	458	-34
	Jordanie	433	421	450	-21
	Kirghizistan	349	315	330	-25
	Macao-Chine	518	506	525	-15
	Roumanie	429	407	426	-21
	Taipei chinois	545	529	549	-18
	Tunisie	393	352	392	-40
	Uruguay	421	397	433	-30

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>



état de très bonnes performances dans le domaine des *connaissances en sciences*, à 507 points. Parmi les pays et économies partenaires, ceux qui accusent le désavantage le plus important (d'au moins 25 points de score) sur l'échelle « systèmes de la Terre et de l'univers » sont la Tunisie, Israël, l'Uruguay, Hong Kong-Chine et le Kirghizistan. Avec un score moyen de 542 points sur l'échelle de culture scientifique, l'économie partenaire Hong Kong-Chine est classée deuxième après la Finlande, ce qui met d'autant plus en évidence sa faiblesse relative sur l'échelle « systèmes de la Terre et de l'univers ».

La figure 2.19c identifie les pays dont les scores dénotent des points forts ou des points faibles relatifs dans le dernier domaine de connaissances « systèmes vivants ». Ainsi, le Luxembourg, le Royaume-Uni, la Finlande et la France et, parmi les pays et économies partenaires, Israël, l'Uruguay, la Jordanie, le Brésil, Hong Kong-Chine, le Monténégro et la Tunisie font état d'un avantage relatif dans ce domaine. Les étudiants finlandais s'avèrent particulièrement performants, obtenant un score moyen de 574 points. L'économie partenaire Hong Kong-Chine se place en deuxième position avec 558 points. En revanche, les pays qui accusent une faiblesse relative dans le domaine des « systèmes vivants » sont la Corée, l'Islande et les Pays-Bas ainsi que, parmi les pays et économies partenaires, l'Azerbaïdjan et la Slovaquie. La Corée a obtenu un score nettement supérieur à la moyenne de l'OCDE sur les deux autres domaines de *connaissances en sciences*, mais avec un score qui ne s'écarte pas de façon significative de la moyenne de l'OCDE dans le domaine des « systèmes vivants » (498 points).


Figure 2.19c

Pays affichant des scores relativement élevés ou faibles sur l'échelle « systèmes vivants »

Les élèves obtiennent des scores relativement élevés dans le domaine « systèmes vivants »

Les élèves obtiennent des scores relativement faibles dans le domaine « systèmes vivants »

	« Systèmes physiques »	« Systèmes de la Terre et de l'univers »	« Systèmes vivants »	Score moyen sur l'échelle « systèmes vivants » par rapport à la moyenne des deux autres domaines	
	Score moyen	Score moyen	Score moyen	Différence de score	
OCDE	Finlande	560	554	574	17
	France	482	463	490	17
	Islande	493	503	481	-17
	Corée	530	533	498	-33
	Luxembourg	474	471	499	26
	Pays-Bas	531	518	509	-15
	Royaume-Uni	508	505	525	19
Partenaires	Azerbaïdjan	433	400	398	-19
	Brésil	385	375	403	23
	Hong Kong-Chine	546	525	558	22
	Israël	443	417	458	29
	Jordanie	433	421	450	23
	Monténégro	407	411	430	21
	Slovénie	531	534	517	-16
	Tunisie	393	352	392	19
	Uruguay	421	397	433	24

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>



L'analyse de la performance par catégorie de *connaissances en sciences* révèle quelques différences entre les sexes (voir la figure 2.19d disponible en ligne sur <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>).

Dans tous les pays de l'OCDE, si ce n'est en Turquie, les élèves de sexe masculin devancent de loin les élèves de sexe féminin dans le domaine de *connaissances en sciences* « systèmes physiques », qui a trait à la structure, aux propriétés et aux changements de la matière et à la transformation de l'énergie. Des écarts significatifs s'observent également en faveur des élèves de sexe masculin dans les pays et économies partenaires, sauf au Qatar, en Jordanie, en Azerbaïdjan, en Bulgarie, en Argentine, au Kirghizistan, en Thaïlande et au Liechtenstein.

Dans le domaine de *connaissances en sciences* « systèmes physiques », c'est l'Autriche qui enregistre l'écart le plus important de tous les pays de l'OCDE : l'avantage s'établit à 45 points en faveur des élèves de sexe masculin. D'autres études, en particulier l'enquête TIMSS dans le deuxième cycle du secondaire (Mullis *et al.*, 1998), confirment cette tendance. L'analyse des résultats montre que cet écart de performance entre garçons et filles est étroitement lié à la variation du nombre cumulé de cours de sciences entre les sexes qui s'explique essentiellement par des choix de filières différentes (Stadler, 1999). Un écart de performance égal ou supérieur à 35 points s'observe en faveur des élèves de sexe masculin dans quatre autres pays de l'OCDE, en l'occurrence en République tchèque, au Luxembourg, en Hongrie et en République slovaque. Dans les pays et économies partenaires, les écarts les plus importants s'observent au Chili (40 points) et à Hong Kong-Chine (34 points), mais les écarts sont égaux ou supérieurs à 30 points aussi en Croatie et en Fédération de Russie (30 points) ainsi qu'en Slovénie (31 points).

Ces observations confirment l'idée très répandue que les sciences de la matière sont l'apanage du sexe masculin, conclusion corroborée par la très grande majorité d'hommes parmi les titulaires d'un diplôme dans ce domaine (voir OCDE, 2007).

Les profils masculin et féminin sont moins nets dans le domaine de *connaissances en sciences* « systèmes vivants », qui concerne la cellule et sa structure, la biologie humaine et la nature des populations et des écosystèmes. Les écarts significatifs de performance entre les deux sexes sont peu nombreux. Les seuls pays de l'OCDE qui enregistrent une différence significative de performance dans ce domaine de connaissances sont le Mexique (13 points), la Hongrie (12 points) et le Danemark, le Luxembourg et la République slovaque (11 points), où l'écart est favorable aux élèves de sexe masculin, et la Grèce (12 points) et la Finlande (10 points), où l'écart est favorable aux élèves de sexe féminin. Dans les pays et économies partenaires, sept pays affichent des écarts favorables aux élèves de sexe masculin et sept en faveur des élèves de sexe féminin. Les écarts les plus importants en faveur des élèves de sexe féminin sont enregistrés au Qatar (37 points), en Jordanie (31 points), en Bulgarie (19 points), en Thaïlande (13 points) et en Estonie (12 points). Les écarts les plus importants en faveur des élèves de sexe masculin se trouvent au Chili (27 points), au Tapei chinois (15 points), en Colombie (13 points), et à Hong Kong-Chine (12 points).

Les élèves de sexe masculin tendent à l'emporter sur les élèves de sexe féminin dans le domaine de *connaissances en sciences* « systèmes de la Terre et de l'univers », qui traite de la structure et de l'énergie des systèmes terrestres et de l'histoire de la Terre et de sa place dans l'univers, mais les écarts significatifs sont moins nombreux que dans le domaine « systèmes physiques ». Les écarts les plus importants s'observent en République tchèque (29 points), au Luxembourg (27 points), au Japon, en Suisse et au Danemark (26 points), aux Pays-Bas (25 points) et, parmi les pays et économies partenaires, au Chili (35 points), en Colombie (26 points), en Israël et en Uruguay (25 points).



ANALYSE DÉTAILLÉE DE LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES PAR COMPÉTENCE SCIENTIFIQUE

Les dernières sections de ce chapitre décrivent de manière détaillée la performance des élèves dans chaque compétence scientifique retenue.

Figure 2.20 [Partie 1/2]

Description succincte des six niveaux de compétence de l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique*


Compétences générales requises pour atteindre chaque niveau	Exemples de tâches à mener à bien	Exemples d'items rendus publics
NIVEAU 6 1.3 % des élèves de l'OCDE sont capables de mener à bien les tâches de niveau 6 sur l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables de comprendre la modélisation complexe inhérente à la conception d'un programme de recherche et d'en distinguer les aspects.	<ul style="list-style-type: none"> Distinguer les aspects conceptuels d'un programme de recherche qui sont pertinents pour répondre à la question scientifique à l'étude. Concevoir un programme de recherche qui satisfait à toutes les conditions requises pour répondre à la question scientifique à l'étude. Identifier les variables à contrôler lors d'une étude et les méthodes à utiliser pour les contrôler. 	PLUIES ACIDES question 5 figure 2.32
NIVEAU 5 8.4 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 5 sur l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables de comprendre les éléments essentiels d'une étude scientifique et, donc, de déterminer si des méthodes scientifiques sont applicables dans une série de contextes plutôt complexes et souvent abstraits. Ils sont également en mesure d'analyser une expérience donnée pour en identifier l'objet et expliquer en quoi sa méthodologie est adaptée à son objet.	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les variables à modifier et à mesurer dans des études s'inscrivant dans un large éventail de contextes. Comprendre la nécessité de contrôler toutes les variables sortant du cadre d'une recherche, mais pouvant l'affecter. Poser une question scientifique en rapport avec un problème donné. 	
NIVEAU 4 28.4 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 4 sur l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables d'identifier les facteurs de variation et les variables mesurées dans une étude scientifique et de repérer au moins une variable contrôlée. Ils sont à même de proposer des méthodes appropriées pour contrôler cette variable. Ils sont capables de cerner l'objet d'une étude scientifique directe.	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les variables de contrôle auxquelles comparer des résultats d'expérience. Concevoir un programme de recherche dont les éléments sont en relation directe et ne sont pas très abstraits. Comprendre les effets de variables non contrôlées et tenter d'en tenir compte dans des études scientifiques. 	ÉCRANS SOLAIRES questions 2 et 4 figure 2.23 VÊTEMENTS question 1 figure 2.26 ...



Figure 2.20 [Partie 2/2]

Description succincte des six niveaux de compétence de l'échelle *identification de questions d'ordre scientifique*

Compétences générales requises pour atteindre chaque niveau	Exemples de tâches à mener à bien	Exemples d'items rendus publics
NIVEAU 3 56.7 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 3 sur l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables de déterminer si un phénomène se prête à des mesures scientifiques et, par voie de conséquence, à une étude scientifique. Ils sont à même d'identifier les facteurs de variation et les variables mesurées sur la base de la description d'une étude scientifique	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identifier les dimensions qui peuvent faire l'objet de mesures scientifiques dans une étude. ■ Faire la distinction entre les facteurs de variation et les variables mesurées dans des études simples. ■ Constater que des comparaisons sont faites entre deux tests (mais pas cerner l'objet d'un contrôle). 	PLUIES ACIDES question 5 (crédit partiel) figure 2.32 ÉCRANS SOLAIRES question 3 figure 2.23
NIVEAU 2 81.3 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 1 sur l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables de déterminer si une variable donnée se prête à des mesures scientifiques dans une étude. Ils sont à même d'identifier la variable contrôlée par les chercheurs. Ils sont capables de comprendre la relation entre un phénomène et le modèle simple qui le représente. Ils sont à même de sélectionner des mots clés appropriés pour effectuer une recherche.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identifier un aspect modélisé dans une étude. ■ Comprendre la différence entre les dimensions mesurables au moyen d'instruments scientifiques et celles qui ne le sont pas. ■ Sélectionner l'objectif le plus pertinent d'une expérience parmi ceux proposés. ■ Identifier ce qui est modifié (la cause) dans une expérience. ■ Sélectionner parmi ceux proposés les meilleurs mots clés pour effectuer une recherche en ligne sur un sujet donné. 	CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES question 3 figure 2.22
NIVEAU 1 94.9 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 1 sur l'échelle <i>identification de questions d'ordre scientifique</i> .		
Les élèves de ce niveau peuvent identifier des sources d'information pertinentes selon les thèmes scientifiques. Ils sont en mesure d'identifier une dimension qui varie dans une expérience. Ils sont capables de déterminer si une variable peut ou non être mesurée au moyen d'instruments courants dans des contextes spécifiques.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sélectionner parmi les sources d'information proposées celles à utiliser pour se documenter à propos d'un thème scientifique donné. ■ Identifier une dimension qui varie selon un scénario spécifique, mais simple. ■ Déterminer si un instrument permet de mesurer une variable (dans la limite des instruments de mesure courants). 	

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

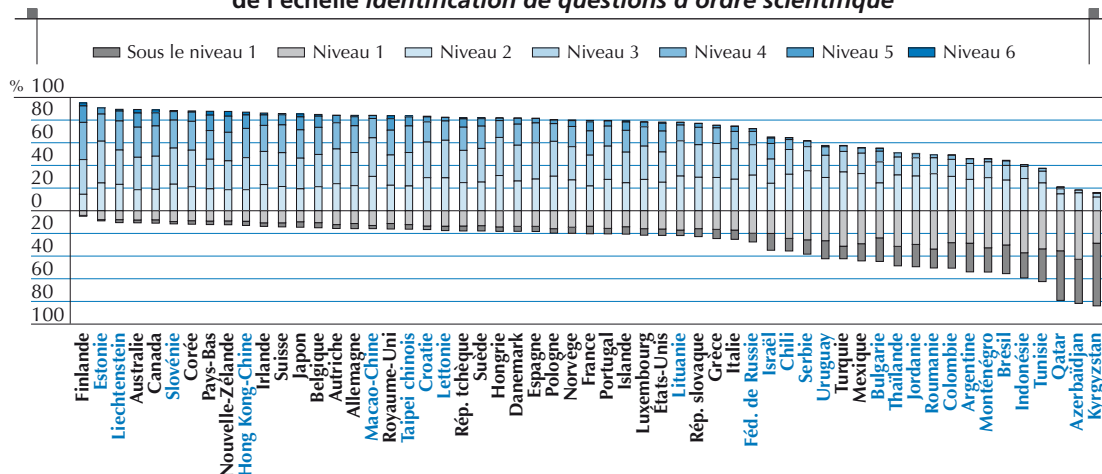
La performance des élèves sur l'échelle d'identification de questions d'ordre scientifique

Quelque 22 % des items de sciences administrés aux élèves dans le cadre de l'enquête PISA 2006 faisaient appel à la compétence d'*identification de questions d'ordre scientifique*. La figure 2.20 ci-dessus propose six exemples d'items de cette catégorie, dont un se situe au niveau 2, deux au niveau 3 et au niveau 4 et, enfin, un au niveau 6. Les connaissances et compétences requises pour atteindre chaque niveau sont résumées dans la figure.

Comme il a été expliqué précédemment, les principaux domaines d'intérêt de l'*identification de questions d'ordre scientifique* sont la reconnaissance des questions qui se prêtent à l'investigation scientifique, l'identification des mots-clés pour rechercher des informations scientifiques et la définition




Figure 2.21a
Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence
de l'échelle d'identification de questions d'ordre scientifique



Les pays sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves de 15 ans aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 2.2a.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

des caractéristiques principales d'une investigation scientifique. La connaissance scientifique la plus utile pour la compétence d'*identification de questions d'ordre scientifique* correspond à la compréhension des processus scientifiques et des domaines de connaissance majeurs que sont les « systèmes physiques », les « systèmes vivants » et les « systèmes de la Terre et de l'univers ».

Comme le montre la figure 2.21a, relativement peu d'élèves sont capables de mener à bien les tâches d'*identification de questions d'ordre scientifique* qui se situent aux deux niveaux supérieurs de l'échelle : ils sont 8.4 % en moyenne dans les pays de l'OCDE, soit une proportion légèrement plus faible par rapport à l'échelle de culture scientifique (9.0 %). Les deux pays qui comptent le plus d'élèves à ces niveaux sont la Nouvelle-Zélande (18.5 %) et la Finlande (17.2 %), comme dans le classement établi sur la base de l'échelle de culture scientifique. Aux Pays-Bas, 17.0 % d'élèves parviennent à se hisser au sommet de l'échelle d'*identification de questions d'ordre scientifique*, contre 13.1 % seulement sur l'échelle de culture scientifique, ce qui montre que les « meilleurs » élèves sont particulièrement performants dans ce domaine. Dans les pays et économies partenaires, Hong Kong-Chine et le Liechtenstein comptent respectivement 14.5 et 10.3 % d'élèves aux niveaux 5 et 6 de l'échelle d'*identification de question d'ordre scientifique*. Dans les pays de l'OCDE, le Mexique et la Turquie affichent des proportions d'élèves qui sont faibles à ces deux niveaux de compétence (0.5 %).

Comme sur l'échelle combinée de culture scientifique, le niveau 2 représente sur l'échelle d'*identification de questions d'ordre scientifique* un seuil à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les savoirs et savoir-faire requis pour améliorer leur faculté d'*identification de questions d'ordre scientifique*. En moyenne, 18.7 % des élèves se classent au niveau 1 ou en-deçà dans les pays de l'OCDE.

La figure 2.21b (disponible en ligne <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>) montre la répartition des scores sur l'échelle d'*identification de questions d'ordre scientifique*. La figure 2.21c (disponible en ligne <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>) indique le score moyen des élèves de chaque pays sur l'échelle d'*identification de questions d'ordre scientifique* pour comparer la performance globale des pays dans ce domaine. Seules les différences statistiquement significatives doivent être prises en compte (voir les encadrés 2.2 et 2.5 pour une description plus détaillée de l'interprétation des résultats).



Figure 2.22

CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES

LE MAÏS OGM DEVRAIT ÊTRE INTERDIT

Des groupes de protection de la nature ont demandé l'interdiction d'une nouvelle espèce de maïs génétiquement modifiée (OGM, organisme génétiquement modifié).

Ce maïs OGM est conçu pour résister à un nouvel herbicide puissant qui détruit les plants de maïs traditionnels. Ce nouvel herbicide détruira la plupart des mauvaises herbes qui poussent dans les champs de maïs.

Les protecteurs de la nature déclarent que, comme ces mauvaises herbes sont une source de nourriture pour les petits animaux, en particulier les insectes, l'utilisation de ce nouvel herbicide avec le maïs OGM nuira à l'environnement. Les partisans du maïs OGM répondent qu'une étude scientifique a démontré que cela n'arrivera pas.

Voici quelques détails de l'étude scientifique mentionnée dans l'article ci-dessus :

- On a semé du maïs dans 200 champs à travers le pays.
- On a divisé chaque champ en deux parties. Dans une moitié, on a cultivé du maïs génétiquement modifié (OGM) traité avec le nouvel herbicide puissant, et dans l'autre moitié on a cultivé du maïs traditionnel traité avec un herbicide traditionnel.
- On a trouvé à peu près le même nombre d'insectes sur le maïs OGM traité avec le nouvel herbicide que sur le maïs traditionnel traité avec l'herbicide traditionnel.

CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES – QUESTION 3 (S508Q03)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Frontières des sciences et de la technologie »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 421 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 73.6 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

On a semé du maïs dans 200 champs à travers le pays. Pourquoi les scientifiques ont-ils utilisé plus d'un site ?

- A. Afin que de nombreux agriculteurs puissent essayer le nouveau maïs OGM.
- B. Pour voir quelle quantité de maïs OGM ils pourraient cultiver.
- C. Pour recouvrir le plus de terrain possible avec des cultures OGM.
- D. Pour inclure diverses conditions de culture du maïs.

Consignes de correction

Crédit complet : D. Pour inclure diverses conditions de culture du maïs.



Commentaires

La question 3 de l'unité CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES est caractéristique des items de niveau 2 qui font appel à la compétence identification de questions d'ordre scientifique. Il s'agit d'une question simple à propos de conditions variables dans une étude scientifique. Pour y répondre, les élèves doivent posséder certaines connaissances sur la conception des expériences scientifiques.

Pour répondre correctement à cette question en l'absence d'indices, les élèves doivent comprendre que l'effet des traitements (des herbicides différents) sur les résultats (les nombres d'insectes) peut dépendre de facteurs environnementaux et réaliser qu'en conséquence, répéter l'expérience dans 200 sites permet de réduire le risque de voir un facteur environnemental biaiser les résultats. Comme cet item porte essentiellement sur la méthodologie de l'expérience, il se classe dans la catégorie « démarche scientifique ». Il relève du champ d'application « Frontières des sciences et de la technologie », car il traite de la modification génétique, et se situe dans un contexte social puisqu'il se limite à un seul pays.

En l'absence d'indices, cet item aurait été classé au niveau 4, puisque les élèves auraient dû comprendre la nécessité de tenir compte de facteurs environnementaux et trouver le moyen d'y parvenir. Toutefois, comme des indices sont fournis par les trois distracteurs, cet item a été classé au niveau 2. Les élèves doivent en principe éliminer facilement ces options pour ne garder que l'explication correcte, ce qui réduit la difficulté de l'item.

CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES – QUESTION 10N (S508Q10N)

Êtes-vous intéressé(e) par les informations complémentaires suivantes ?

Ne cochez qu'une case par ligne.

	Cela m'intéresse beaucoup	Cela m'intéresse moyennement	Cela m'intéresse peu	Cela ne m'intéresse pas
a) Apprendre de quelle manière on modifie génétiquement les plantes.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Apprendre pourquoi certaines plantes résistent aux herbicides.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Mieux comprendre la différence entre croiser des plantes et les modifier génétiquement.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄



Figure 2.23
ÉCRANS SOLAIRES

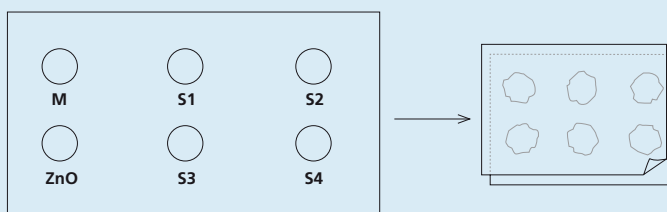
Mimi et David se demandent quel écran solaire offre la meilleure protection à leur peau. Les écrans solaires ont un *facteur de protection solaire (FPS)* indiquant dans quelle mesure ils absorbent les rayons ultraviolets de la lumière du soleil. Un écran solaire à FPS élevé protège la peau plus longtemps qu'un écran solaire à faible FPS.

Mimi a imaginé une manière de comparer divers écrans solaires. David et elle ont rassemblé le matériel suivant :

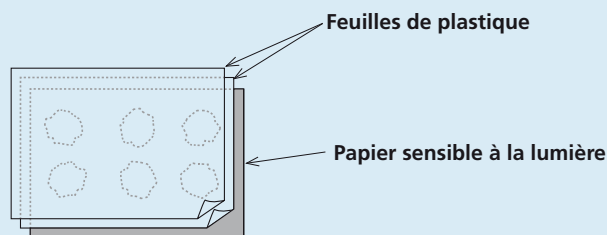
- deux feuilles de plastique transparent qui n'absorbent pas la lumière du soleil ;
- une feuille de papier sensible à la lumière ;
- de l'huile minérale (M) et une crème contenant de l'oxyde de zinc (ZnO) ;
- quatre écrans solaires différents qu'ils ont nommés S1, S2, S3, et S4.

Mimi et David ont utilisé l'huile minérale parce qu'elle laisse passer presque toute la lumière du soleil et l'oxyde de zinc parce qu'il bloque presque complètement la lumière du soleil.

David a déposé une goutte de chaque substance dans un des cercles tracés sur une des feuilles de plastique, qu'il a ensuite recouverte avec la seconde feuille de plastique. Il a placé un grand livre sur les deux feuilles et a appuyé dessus.



Ensuite, Mimi a posé les feuilles de plastique sur le papier sensible à la lumière. Le papier sensible à la lumière a la propriété de passer du gris foncé au blanc (ou au gris très clair) en fonction de la durée de son exposition à la lumière du soleil. Enfin, David a placé les feuilles dans un endroit ensoleillé.



ÉCRANS SOLAIRES – QUESTION 2 (S447Q02)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances à propos des sciences)

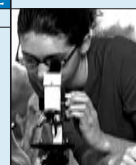
Champ d'application : « Santé »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 588 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 40.5 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1



Parmi les énoncés suivants, lequel est une description scientifique du rôle de l'huile minérale et de l'oxyde de zinc dans la comparaison de l'efficacité des écrans solaires ?

- A. L'huile minérale et l'oxyde de zinc sont tous deux des facteurs que l'on teste.
- B. L'huile minérale est un facteur que l'on teste et l'oxyde de zinc est une substance de référence.
- C. L'huile minérale est une substance de référence et l'oxyde de zinc est un facteur que l'on teste.
- D. L'huile minérale et l'oxyde de zinc sont tous deux des substances de référence.

Consignes de correction

Crédit complet : D. L'huile minérale et l'oxyde de zinc sont tous deux des substances de référence.

Commentaires

Pour répondre à cette question, les élèves doivent comprendre la nature d'une « démarche scientifique » en général et réaliser que l'efficacité des écrans solaires se mesure par rapport à deux substances de référence aux deux extrêmes de l'effet mesuré. Cet item porte sur la protection contre les rayons ultraviolets et s'inscrit dans un contexte personnel.

Pour obtenir un crédit complet, les élèves doivent identifier non seulement les facteurs de variation et les variables mesurées sur la base de la description de l'expérience, mais également la méthode utilisée pour quantifier les variables mesurées. Ces difficultés placent cet item au niveau 4.

ÉCRANS SOLAIRES – QUESTION 3 (S447Q03)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 499 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 58.3 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

À laquelle des questions suivantes Mimi et David ont-ils essayé de répondre ?

- A. Quelle protection chaque écran solaire offre-t-il par comparaison avec les autres ?
- B. Comment les écrans solaires protègent-ils la peau contre les rayons ultraviolets ?
- C. Parmi les écrans solaires, y en a-t-il un qui protège moins que l'huile minérale ?
- D. Parmi les écrans solaires, y en a-t-il un qui protège davantage que l'oxyde de zinc ?

Consignes de correction

Crédit complet : A. Quelle protection chaque écran solaire offre-t-il par comparaison avec les autres ?

Commentaires

Pour répondre à cet item, les élèves doivent identifier la question à laquelle l'expérience tente de répondre. En d'autres termes, ils doivent identifier les variables mesurées sur la base de la description de l'expérience. Comme cet item porte essentiellement sur la méthodologie scientifique, il se classe dans la catégorie « démarche scientifique ». Il traite de la protection contre les rayons ultraviolets et s'inscrit dans un contexte personnel.

Comme cet item demande aux élèves d'identifier des facteurs de variation et des variables mesurées, il se situe au niveau 3.



ÉCRANS SOLAIRES – QUESTION 4 (S447Q04)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

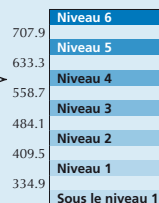
Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 574 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 43.0 %



Pourquoi a-t-on appuyé sur la seconde feuille de plastique ?

- A. Pour empêcher les gouttes de sécher.
- B. Pour étaler les gouttes le plus possible.
- C. Pour maintenir les gouttes à l'intérieur des cercles tracés.
- D. Pour donner aux gouttes la même épaisseur.

Consignes de correction

Crédit complet : D. Pour donner aux gouttes la même épaisseur.

Commentaires

Cette question porte sur la technique utilisée pour contrôler une variable dans une expérience scientifique. Pour y répondre, les élèves doivent comprendre que la technique décrite a pour objet de garantir que les écrans solaires ont la même épaisseur. Comme cet item porte sur la méthodologie scientifique, il se classe dans la catégorie « démarche scientifique ». Il traite de la protection contre les rayons ultraviolets et se situe dans un contexte personnel.

Les élèves qui répondent correctement à cette question comprennent que l'épaisseur des écrans solaires a un impact sur le résultat et qu'il faut en tenir compte lors de la conception de l'expérience. C'est pourquoi cet item se classe au niveau 4.

ÉCRANS SOLAIRES – QUESTION 5 (S447Q05)

Format de l'item : Item à réponse construite

Compétence scientifique : Utilisation de faits scientifiques

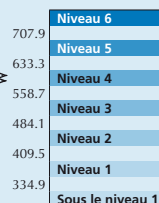
Catégorie de connaissances : « Explications scientifiques » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 629 points (Crédit complet) ou 616 points (Crédit partiel)

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 27.1 %

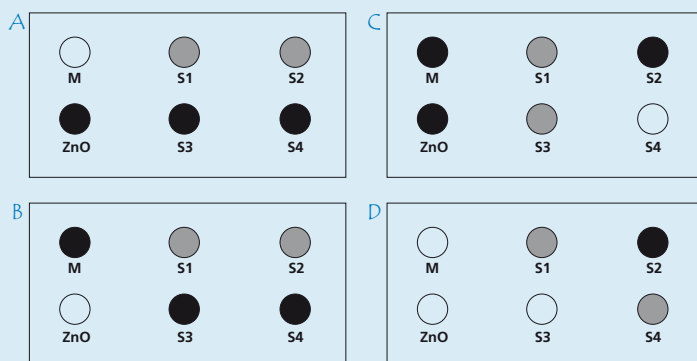
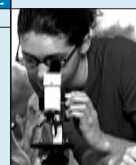


Le papier sensible à la lumière est gris foncé ; il devient gris clair quand il est exposé à un peu de lumière du soleil et blanc quand il est exposé à beaucoup de lumière de soleil.

Parmi ces schémas, lequel présente les résultats que l'on pourrait obtenir ? Expliquez pourquoi vous l'avez choisi.

Réponse :

Explication :



Consignes de correction

Crédit complet : A. Explique que le cercle ZnO est resté gris foncé (parce qu'il bloque la lumière du soleil) et que le cercle M est devenu blanc (parce que l'huile minérale absorbe très peu de lumière du soleil). *[Il n'est pas nécessaire (quoique suffisant) que les explications complémentaires entre parenthèses soient fournies.]*

A. Le ZnO a bloqué la lumière du soleil comme prévu et M l'a laissé passer.

J'ai choisi A parce que l'huile minérale doit être la plus claire alors que l'oxyde de zinc est le plus foncé.

Crédit partiel : A. Donne une explication correcte soit pour le cercle ZnO, soit pour le cercle M, mais pas pour les deux.

A. L'huile minérale a la plus faible résistance aux rayons UV. Donc, le papier ne serait pas blanc pour les autres substances.

A. L'oxyde de zinc absorbe presque tous les rayons, et le diagramme le montre.

Parce que le ZnO bloque la lumière et que M l'absorbe.

Commentaires

Cet item est caractéristique des items de niveau 4 qui font appel à la compétence utilisation de faits scientifiques. Les élèves doivent identifier une tendance dans les résultats d'une expérience qui leur sont fournis, puis expliquer leur conclusion. Pour répondre correctement à cette question, ils doivent comprendre les diagrammes fournis et choisir celui qui convient, c'est-à-dire établir un lien entre les tons de gris présentés dans les diagrammes et les éléments d'information qui leur sont donnés dans le stimulus de l'unité et de la question. Ils doivent donc combiner trois éléments pour parvenir à une réponse correcte : 1) c'est l'huile minérale qui absorbe le moins de lumière et l'oxyde de zinc qui en absorbe le plus, 2) le papier sensible à la lumière blanchit sous l'effet de l'exposition à la lumière et 3) seul un diagramme satisfait aux deux critères. Parce que cet item demande aux élèves de tirer une conclusion logique sur base des éléments qui leur sont fournis, il se classe dans la catégorie « explications scientifiques ». Il traite de la protection contre les rayons ultraviolets et se situe dans un contexte personnel.

Comme les élèves doivent combiner plusieurs éléments d'information et expliquer leur cohérence logique pour formuler une conclusion correcte, cet item se situe au niveau 4. La distinction entre le crédit complet et le crédit partiel est dans les limites du niveau 4, à cause de la similitude des compétences requises pour choisir le diagramme correct. Le crédit complet s'applique aux réponses qui contiennent des explications plus complètes que celles associées au crédit partiel. Les unités L'EFFET DE SERRE et ÉCRANS SOLAIRES contiennent des items qui font appel à la même compétence, mais qui se situent au niveau 3.



Figure 2.24 [Partie 1/2]

Description succincte des six niveaux de l'échelle explication scientifique de phénomènes


Compétences générales requises pour atteindre chaque niveau	Exemples de tâches à mener à bien	Exemples d'items rendus publics
NIVEAU 6 1.8 % des élèves de l'OCDE sont capables de mener à bien les tâches de niveau 6 sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i> .		
Les élèves de ce niveau possèdent un large éventail de connaissances scientifiques abstraites et maîtrisent des concepts scientifiques fondamentaux. Ils s'appuient sur ces acquis et sur les relations qui existent entre eux pour expliquer les processus qui se déroulent dans des systèmes.	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre un large éventail de systèmes physiques, biologiques ou environnementaux complexes et abstraits. Cerner les relations entre des concepts et des éléments discrets pour expliquer des processus. 	L'EFFET DE SERRE question 5 figure 2.33
NIVEAU 5 9.8 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 5 sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i> .		
Les élèves de ce niveau se basent sur leur compréhension de deux ou trois concepts scientifiques pour identifier les relations qui existent entre eux et expliquer des phénomènes contextuels.	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les principales composantes conceptuelles ou factuelles d'un scénario donné et utiliser les relations entre ces composantes pour expliquer un phénomène. Résumer deux ou trois idées maîtresses dans un contexte scientifique donné pour expliquer ou prévoir un résultat. 	
NIVEAU 4 29.4 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 4 sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i> .		
Les élèves de ce niveau comprennent certaines notions scientifiques, dont les modèles scientifiques, d'un degré élevé d'abstraction. Ils peuvent appliquer des concepts scientifiques généraux en rapport avec ces notions pour expliquer des phénomènes.	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre des modèles scientifiques abstraits et sélectionner celui à utiliser pour faire des inférences et expliquer un phénomène dans un contexte spécifique (par exemple, le modèle de particules, les modèles planétaires ou les modèles biologiques). Mettre en correspondance deux éléments spécifiques au moins (provenant par exemple d'une source abstraite) pour expliquer un phénomène (par exemple, l'exercice physique est activateur du métabolisme des cellules musculaires, ce qui induit l'augmentation des échanges gazeux dans le sang et, donc, du rythme de la respiration). 	EXERCICE PHYSIQUE question 5 figure 2.29
NIVEAU 3 56.4 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 3 sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables d'appliquer un ou plusieurs concepts ou idées scientifiques concrets ou tangibles pour expliquer un phénomène, parfois sur base des éléments spécifiques qui leur sont fournis ou des options qui leur sont proposées. Ils sont en mesure de reconnaître des relations de cause à effet et de se baser sur des modèles scientifiques simples et explicites pour formuler des explications.	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre la ou les composantes principales d'un système scientifique et prévoir les conséquences concrètes d'un changement dans ce système, par exemple l'effet de l'affaiblissement du système immunitaire chez l'homme. Restituer plusieurs éléments pertinents et tangibles dans un contexte simple et bien défini et utiliser ces éléments pour expliquer un phénomène. 	MARY MONTAGU question 4 figure 2.28 PLUIES ACIDES question 2 figure 2.32 EXERCICE PHYSIQUE question 1 figure 2.29
...		



Figure 2.24 [Partie 2/2]

Description succincte des six niveaux de l'échelle *explication scientifique de phénomènes*

Compétences générales requises pour atteindre chaque niveau	Exemples de tâches à mener à bien	Exemples d'items rendus publics
NIVEAU 2 80.4 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 2 sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables de restituer des données scientifiques tangibles et pertinentes dans un contexte direct et simple et de les utiliser pour expliquer ou prévoir un résultat.	<ul style="list-style-type: none"> Indiquer à propos d'un résultat spécifique s'inscrivant dans un contexte simple le fait ou le processus scientifique qui provoque un résultat dans un certain nombre de cas et sur la base d'éléments précis, par exemple la roche qui se fissure à cause de la dilatation de l'eau sous l'effet du gel ou la présence de fossiles qui indique que les sols étaient immergés autrefois. Restituer des faits scientifiques spécifiques très répandus, par exemple la vaccination qui protège contre les maladies virales. 	LE GRAND CANYON question 3 figure 2.27 MARY MONTAGU questions 2 et 3 figure 2.28 LE GRAND CANYON question 5 figure 2.27
NIVEAU 1 94.6 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 1 sur l'échelle <i>explication scientifique de phénomènes</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables de reconnaître des relations simples de cause à effet si les éléments pertinents leur sont fournis. Les connaissances sur lesquelles ils se basent sont de simples faits scientifiques qu'ils tirent de leur expérience ou qui sont très courants.	<ul style="list-style-type: none"> Choisir une réponse parmi celles proposées dans un contexte simple et restituer le seul fait scientifique qui intervient (par exemple, la fonction de l'ampèremètre, qui est de mesurer l'intensité du courant électrique). Reconnaître des relations simples de cause à effet en présence d'éléments suffisants (par exemple, répondre par l'affirmative ou par la négative à la question de savoir si le sang circule davantage dans les muscles pendant un exercice physique). 	EXERCICE PHYSIQUE question 3 figure 2.29 VÊTEMENTS question 2 figure 2.26

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

La performance des élèves sur l'échelle d'explication scientifique de phénomènes

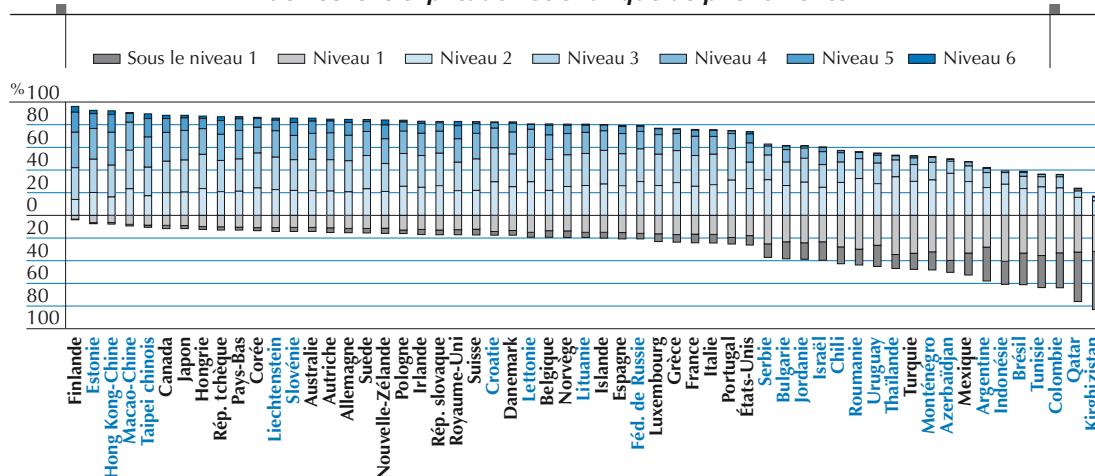
La compétence *explication scientifique de phénomènes* se rapporte aux objectifs des cours de sciences traditionnels, comme la physique ou la biologie. Ce sont les concepts scientifiques fondamentaux décrits dans la figure 2.4 qui ont été retenus dans le cadre de cet aspect crucial de la culture scientifique à l'occasion du cycle PISA 2006. Dans les pays qui appliquent des programmes de cours traditionnels, cette approche consiste à accorder la priorité aux concepts fondamentaux des matières scientifiques et aux faits et données qui s'y rapportent.

Comme nous l'avons vu précédemment, les principaux axes de la compétence *explication scientifique de phénomènes* sont : appliquer des *connaissances en sciences* dans une situation donnée, décrire ou interpréter des phénomènes de manière scientifique et prévoir leurs changements et, enfin, identifier les descriptions, les explications ou les prévisions appropriées. Quelque 46 % des items de sciences du cycle PISA 2006 faisaient appel à la compétence *explication scientifique de phénomènes*. La figure 2.24 propose des exemples d'items qui se situent aux niveaux 1, 2, 3, 4 et 6.



Figure 2.25a

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle *explication scientifique de phénomènes*



Les pays sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves de 15 ans aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 2.3a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

Comme le montre la figure 2.25a, relativement peu d'élèves sont capables de mener à bien les tâches d'*explication scientifique de phénomènes* qui se situent aux deux niveaux les plus élevés de l'échelle : ils sont 9.8 % en moyenne dans les pays de l'OCDE, soit une proportion légèrement plus élevée que sur l'échelle de culture scientifique (9.0 %). Outre la Finlande et la Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, le Taipei chinois et Hong Kong-Chine, certains pays comptent un nombre relativement important d'élèves à ces niveaux, en l'occurrence la République tchèque (15.5 %) et, dans les pays et économies partenaires, l'Estonie (15.8 %) et la Slovaquie (15.4 %).

Dans ces trois derniers pays, la proportion d'élèves aux niveaux 5 et 6 est nettement plus élevée sur l'échelle d'*explication scientifique de phénomènes* que sur les autres. C'est particulièrement vrai en Estonie, où 15.8 % des élèves parviennent à se hisser au sommet de l'échelle d'*explication scientifique de phénomènes*, contre 5.8 % seulement sur l'échelle d'*identification de question d'ordre scientifique*. La proportion d'élèves à ces deux niveaux est faible, voire nulle dans certains pays, en l'occurrence au Mexique (0.4 %), en Turquie (1.5 %) et au Portugal (2.7 %) et, dans les pays et économies partenaires, en Indonésie (0.0 %), en Tunisie (0.1 %) et en Thaïlande (0.4 %).

Comme sur l'échelle de culture scientifique, le niveau 2 représente sur l'échelle d'*explication scientifique de phénomènes* un seuil à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les savoirs et savoir-faire requis pour améliorer leur faculté d'*explication scientifique de phénomènes*. Dans les pays de l'OCDE, quelque 19.6 % des élèves se positionnent au niveau 1 ou en-deçà. Certains pays comptent relativement peu d'élèves à ce niveau : la Finlande (4.0 %), le Canada (11.7 %), le Japon (11.8 %) et la Hongrie (12.5 %) et, dans les pays et économies partenaires, l'Estonie (7.5 %), Hong Kong-Chine (7.8 %), Macao-Chine (9.5 %) et le Taipei chinois (10.4 %). D'autres pays en revanche en comptent nettement plus : le Mexique (52.8 %) et la Turquie (47.7 %) et, dans les pays et économies partenaires, le Kirghizistan (83.1 %), le Qatar (76.0 %), la Colombie (63.9 %) et la Tunisie (63.7 %).

La figure 2.25b (disponible en ligne <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>) montre la répartition des scores des élèves sur l'échelle d'*explication scientifique de phénomènes*. Les scores moyens des pays sur l'échelle d'*explication scientifique de phénomènes* sont comparés dans la figure 2.25c (disponible en ligne <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>).



Figure 2.26
VÊTEMENTS

Lisez le texte suivant et répondez aux questions qui l'accompagnent.

VÊTEMENTS

Une équipe de chercheurs britanniques est occupée à mettre au point des vêtements « intelligents » qui donneront à des enfants handicapés la possibilité de « parler ». Les enfants, portant des gilets confectionnés dans une matière électrotextile très particulière et reliée à un synthétiseur de parole, pourront se faire comprendre rien qu'en tapotant sur ce tissu tactile.

La matière est constituée de tissu ordinaire dans lequel on a intégré un ingénieux réseau de fibres imprégnées de carbone, conductrices d'électricité. Lorsqu'une pression est exercée sur l'étoffe, cela modifie la structure des signaux qui passent dans les fibres conductrices et une puce informatique détermine à quel endroit le gilet a été touché. Elle peut donc déclencher le dispositif électronique auquel elle est reliée, dont la taille ne dépasse pas celle de deux boîtes d'allumettes.

« L'astuce réside dans la manière de tramer cette étoffe et d'y faire passer les signaux. Nous pouvons intégrer la trame à des motifs de tissus existants, de sorte qu'elle passe totalement inaperçue », explique un des chercheurs.

Sans risquer d'être endommagée, la matière en question peut être lavée, enroulée autour d'un objet ou froissée, et le chercheur affirme qu'elle peut être fabriquée en grande série pour un prix modique.

Source : Steve FARRER, « Interactive fabric promises a material gift of the garb », *The Australian*, 10 août 1998.

VÊTEMENTS – QUESTION 1 (S213Q01)

Format de l'item : Item complexe à choix multiple

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Frontières des sciences et de la technologie »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 567 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 47.9 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Les affirmations de l'article citées dessous peuvent-elles être vérifiées au moyen d'une analyse scientifique en laboratoire ?

Répondez en entourant soit « Oui » soit « Non » pour chacune des affirmations.

Cette matière peut être :	L'affirmation peut-elle être vérifiée au moyen d'une analyse scientifique en laboratoire ?
lavée sans être endommagée.	Oui / Non
enroulée autour d'objets sans être endommagée.	Oui / Non
froissée sans être endommagée.	Oui / Non
fabriquée en grande série pour un prix modique.	Oui / Non



Consignes de correction

Crédit complet : Dans l'ordre : Oui, Oui, Oui, Non.

Commentaires

Pour répondre correctement à cette question, les élèves doivent identifier les facteurs de variation et les variables mesurées lors de l'analyse d'affirmations sur des vêtements. Ils doivent également déterminer s'il existe des techniques pour mesurer les variables et si d'autres variables peuvent être contrôlées. Ils doivent appliquer précisément ce processus aux quatre affirmations. La thématique des vêtements « intelligents » se situe dans le champ d'application « Frontières des sciences et de la technologie » et répond à des besoins qu'éprouvent les enfants handicapés, ce qui place cet item dans le contexte « social ». Comme cette question fait appel à des compétences scientifiques qui portent sur la nature de la recherche scientifique, elle se classe dans la catégorie « démarche scientifique ».

Enfin, elle se situe au niveau 4, car les élèves doivent identifier des facteurs de variation et des variables mesurées et juger de ce qu'il faudrait faire pour mesurer et contrôler des variables.

VÊTEMENTS – QUESTION 2 (S213Q02)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes technologiques » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Frontières des sciences et de la technologie »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 399 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 79.4 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Quel instrument de laboratoire ferait partie de l'équipement dont vous auriez besoin pour vérifier si le tissu est conducteur d'électricité ?

- A. Voltmètre.
- B. Luxmètre.
- C. Micromètre.
- D. Sonomètre.

Consignes de correction

Crédit complet : A. Voltmètre

Commentaires

Pour répondre à la question 2 de l'unité VÊTEMENTS, les élèves doivent simplement se rappeler l'instrument de laboratoire à utiliser pour vérifier la conductivité d'un tissu. Ils doivent uniquement associer le courant électrique avec un appareil utilisé dans les circuits électriques, c'est-à-dire restituer un fait scientifique simple. C'est pourquoi cet item se situe au niveau 1.

Comme la question porte sur un appareil technique, elle se classe dans la catégorie « systèmes technologiques ». D'autres items se situent également au niveau 1, c'est-à-dire sous le seuil de compétence, sur l'échelle explication scientifique de phénomènes dans les unités EXERCICE PHYSIQUE, VÊTEMENTS et LE GRAND CANYON.



Figure 2.27
LE GRAND CANYON

Le Grand Canyon est situé dans un désert des États-Unis d'Amérique. C'est un canyon très vaste et très profond, constitué de nombreuses couches rocheuses. Autrefois, des mouvements de la croûte terrestre ont soulevé ces couches. Le Grand Canyon atteint à présent jusqu'à 1,6 km de profondeur à certains endroits. Le fleuve Colorado coule au fond du canyon.

La photo du Canyon que vous voyez ci-dessous a été prise du versant sud. On distingue différentes couches rocheuses formant les parois du canyon.



Calcaire A
Roche argileuse A
Calcaire B
Roche argileuse B
Schistes et granit

D'autres items se situent également au niveau 1, c'est-à-dire sous le seuil de compétence, sur l'échelle *explication scientifique de phénomènes* dans les unités *EXERCICE PHYSIQUE*, *VÊTEMENTS* et *LE GRAND CANYON* (voir les figures 2.29, 2.26 et 2.27).

LE GRAND CANYON – QUESTION 7 (S426Q07)

Format de l'item : Item complexe à choix multiple

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Environnement »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 485 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 61.3 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Environ cinq millions de personnes visitent le parc national du Grand Canyon chaque année. On s'inquiète des dégâts qui sont causés au parc par tant de visiteurs.

Peut-on répondre aux questions suivantes grâce à une étude scientifique ? Entourez « Oui » ou « Non » pour chacune des questions.

Peut-on répondre à cette question grâce à une étude scientifique ?	Oui ou Non ?
Quelle est l'ampleur de l'érosion causée par l'utilisation des sentiers de promenade ?	Oui / Non
Est-ce que le parc est aussi beau aujourd'hui qu'il y a 100 ans ?	Oui / Non



Consignes de correction

Crédit complet : les deux réponses sont correctes. Dans l'ordre : Oui, Non.

Commentaires

Il s'agit d'une question complexe à choix multiple ; les élèves doivent choisir entre « oui » et « non » pour chacune des deux options proposées. Afin d'obtenir un crédit complet, les élèves doivent répondre correctement aux deux options, c'est-à-dire dans l'ordre « oui » et « non ». Car il est ici nécessaire de posséder une certaine notion des capacités et limites d'une expérience scientifique, cet item évalue la compétence d'identification de questions d'ordre scientifique. Le contexte se situe en dehors des expériences personnelles immédiates des élèves ; il est donc de nature sociale. Le niveau de difficulté de cette question (485) se place juste au dessous du niveau de difficulté moyen, en bas du niveau 3. À ce niveau, les élèves sont capables d'identifier des questions d'ordre scientifique clairement définies dans une gamme de contextes divers.

LE GRAND CANYON – QUESTION 3 (S426Q03)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

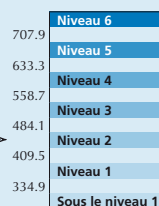
Catégorie de connaissances : « Systèmes de la Terre et de l'Univers » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Environnement »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 451 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 67.6 %



La température dans le Grand Canyon varie de moins de 0 °C à plus de 40 °C. Bien que la zone soit désertique, les fissures de la roche contiennent parfois de l'eau. De quelle façon ces changements de température et l'eau dans les fissures contribuent-ils à accélérer l'effritement de la roche ?

- A. En gelant, l'eau dissout les roches chaudes.
- B. L'eau cimente les roches entre elles.
- C. La glace polit la surface des roches.
- D. En gelant, l'eau se dilate dans les fissures de la roche.

Consignes de correction

Crédit complet : D. En gelant, l'eau se dilate dans les fissures de la roche.

Commentaires

Pour choisir l'explication correcte à propos de l'effritement de la roche, les élèves doivent savoir que l'eau gèle dès que la température tombe sous zéro (0°C) et que son passage à l'état solide entraîne sa dilatation. La formulation de la question leur donne quelques indices qui leur permettent de procéder par élimination, ce qui atténue la difficulté de l'item.

Les élèves doivent se remémorer deux données scientifiques tangibles, puis les appliquer dans les conditions désertiques décrites, ce qui situe cet item au niveau 2.



LE GRAND CANYON – QUESTION 5 (S426Q05)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes de la Terre et de l'Univers » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Ressources naturelles »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 411 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 75.8 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Dans la couche calcaire A du Grand Canyon, se trouvent de nombreux fossiles d'animaux marins, comme des palourdes, des poissons et des coraux. Que s'est-il passé il y a des millions d'années pour que ces fossiles se trouvent là ?

- A. D'anciennes peuplades ont transporté des produits de la mer depuis l'océan jusqu'à cette région.
- B. Autrefois, les océans étaient beaucoup plus agités : des vagues géantes emportaient des animaux marins jusqu'à l'intérieur des terres.
- C. À cette époque, un océan recouvrait la région et, plus tard, il s'est retiré.
- D. Certains animaux marins ont vécu sur terre avant de migrer vers les mers.

Consignes de correction

Crédit complet : C. À cette époque, un océan recouvrait la région et, plus tard, il s'est retiré.

Commentaires

Pour répondre à cette question, les élèves doivent se rappeler le fait qu'un océan qui se retire peut laisser apparaître les fossiles des organismes qui le peuplaient autrefois, puis choisir l'explication correcte. Ils doivent appliquer ces connaissances dans le contexte fourni à cause des distracteurs plausibles qui figurent dans la question. Cet item se situe de justesse au niveau 2.

LE GRAND CANYON – QUESTION 10S (S426Q10S)

Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes ?

Ne cochez qu'une case par ligne.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
d) L'étude systématique des fossiles est importante.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
e) Les mesures de protection des parcs naturels contre les dégâts doivent s'appuyer sur des preuves scientifiques.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
f) L'étude scientifique des couches géologiques est importante.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄



Figure 2.28
MARY MONTAGU

Lisez l'article de journal suivant et répondez aux questions qui suivent.

L'HISTOIRE DE LA VACCINATION

Mary Montagu était une très belle femme. En 1715, elle survécut à une infection par la variole, mais elle resta défigurée par les cicatrices. Lors d'un séjour en Turquie en 1717, elle observa une méthode dite d'inoculation qui y était pratiquée couramment. Ce traitement consistait à transmettre une forme atténuée du virus de la variole en griffant la peau de jeunes personnes saines, qui tombaient alors malades mais ne développaient, dans la plupart des cas, qu'une forme bénigne de la maladie.

Mary Montagu fut si convaincue que ces inoculations étaient sans danger qu'elle fit inoculer son fils et sa fille.

En 1796, Edward Jenner se servit d'inoculations d'une maladie apparentée, la vaccine, afin de produire des anticorps contre la variole. Comparé à l'inoculation de la variole, ce traitement présentait moins d'effets secondaires et la personne traitée ne pouvait pas en infecter d'autres. On connaît ce traitement sous le nom de vaccination.

MARY MONTAGU – QUESTION 2 (S477Q02)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes vivants » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Social

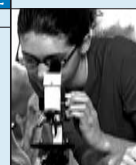
Degré de difficulté : 436 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 74,9 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Contre quels types de maladies peut-on se faire vacciner ?

- A. Les maladies héréditaires, comme l'hémophilie.
- B. Les maladies qui sont provoquées par des virus, comme la polio.
- C. Les maladies dues à un dysfonctionnement du corps, comme le diabète.
- D. Toutes les maladies pour lesquelles il n'existe pas de traitement.



Consignes de correction

Crédit complet : B. Les maladies qui sont provoquées par des virus, comme la polio.

Commentaires

Pour obtenir un crédit complet à cette question, les élèves doivent se remémorer un seul fait scientifique, en l'occurrence que la vaccination aide à prévenir des maladies provoquées par des substances externes au corps humain. Ils doivent ensuite s'en servir pour écarter les explications incorrectes et sélectionner la seule correcte. Le terme « virus » qui figure dans le stimulus donne un indice aux élèves, ce qui a pu rendre cet item plus facile. Cette question se situe au niveau 2, car les élèves doivent uniquement se remémorer un fait scientifique tangible, puis l'appliquer dans un contexte relativement simple.

MARY MONTAGU – QUESTION 3 (S477Q03)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes vivants » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 431 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 75.1 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Si des animaux ou des êtres humains tombent malades à la suite d'une infection bactérienne puis en guérissent, ils ne tomberont généralement plus malades à cause du type de bactéries qui a provoqué cette maladie.

Quelle en est la raison ?

- A. Leur corps a tué toutes les bactéries qui peuvent provoquer le même genre de maladie.
- B. Leur corps a fabriqué des anticorps qui tuent ce type de bactéries avant qu'elles ne se multiplient.
- C. Leurs globules rouges tuent toutes les bactéries qui peuvent provoquer le même genre de maladie.
- D. Leurs globules rouges capturent toutes les bactéries de ce type et les éliminent du corps.

Consignes de correction

Crédit complet : Leur corps a fabriqué des anticorps qui tuent ce type de bactéries avant qu'elles ne se multiplient.

Commentaires

Pour répondre correctement à cette question, les élèves doivent se remémorer le fait que le corps produit des anticorps qui attaquent les bactéries à l'origine des maladies bactériennes. Ils doivent également savoir que ces anticorps permettent de résister par la suite aux infections provoquées par les mêmes bactéries. Comme cette question traite de la prévention des maladies dans le cadre de la santé publique, elle se situe dans un contexte « social ».

Pour sélectionner l'explication correcte, les élèves doivent simplement se remémorer un fait scientifique tangible et l'appliquer dans un contexte relativement simple. Cette question est donc caractéristique du niveau 2.



MARY MONTAGU – QUESTION 4 (S477Q04)

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes vivants » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 507 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 61.7 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Donnez une raison pour laquelle il est recommandé que les jeunes enfants et les personnes âgées, en particulier, soient vaccinés contre la grippe.

Consignes de correction

Crédit complet : Réponses faisant référence au fait que les personnes jeunes et/ou âgées ont un système immunitaire plus faible que d'autres personnes, ou réponse analogue. Par exemple :

- Ces personnes sont moins résistantes aux maladies.
- Les jeunes et les vieux ne peuvent pas se défendre contre les maladies aussi bien que les autres.
- Ils ont plus de risques d'attraper la grippe.
- Si ces personnes attrapent la grippe, les effets sont pires.
- Parce que les organismes des jeunes enfants et des personnes âgées sont plus faibles.
- Les personnes âgées tombent plus facilement malades.

Commentaires

Pour répondre à cette question, les élèves doivent comprendre pourquoi la grippe peut être plus grave chez les jeunes enfants et les personnes âgées que dans la population en général. Ils doivent attribuer directement ou indirectement ce fait au système immunitaire plus faible des jeunes enfants et des personnes âgées. Cette question porte sur la prévention des maladies dans le cadre de la santé publique et se situe dès lors dans un contexte social.

Cet item demande aux élèves d'appliquer des connaissances très répandues et leur fournit un indice sur la variation de la résistance aux maladies entre les groupes de la population, ce qui le classe au niveau 3.

MARY MONTAGU – QUESTION 10S (S477Q10S)

Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes ?

Ne cochez qu'une case par ligne.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
a) Je suis favorable à la recherche sur les vaccins contre les nouvelles souches de la grippe.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Seule la recherche scientifique peut déterminer la cause d'une maladie.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) On devrait tester de façon scientifique l'efficacité des traitements non classiques des maladies.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄



Figure 2.29
EXERCICE PHYSIQUE

Pratiqué régulièrement, mais avec modération, l'exercice est bon pour la santé.



EXERCICE PHYSIQUE – QUESTION 1 (S493Q01)

Format de l'item : Item complexe à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes vivants » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 545 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 56.6 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Quels sont les avantages d'un exercice physique régulier ? Entourez « Oui » ou « Non » pour chacune des affirmations.

S'agit-il d'un avantage de l'exercice physique régulier ?	Oui ou Non ?
L'exercice physique prévient les maladies du cœur et les troubles de la circulation.	Oui / Non
L'exercice physique conduit à un régime alimentaire sain.	Oui / Non
L'exercice physique aide à éviter l'excès de poids.	Oui / Non

Consignes de correction

Crédit complet : Les trois réponses sont correctes. Dans l'ordre : Oui, Non, Oui.

Commentaires

Il s'agit d'une question complexe à choix multiple ; les élèves doivent choisir entre « oui » et « non » pour chacune des trois options proposées. Pour obtenir un crédit complet, il faut répondre correctement aux trois options, c'est-à-dire, dans l'ordre, « oui », « non », « oui ». Les élèves doivent posséder une certaine notion des avantages qu'apporte l'exercice physique ; la question évalue donc la compétence d'explication scientifique de phénomènes. Cet item est particulièrement pertinent pour les jeunes de 15 ans car il est en lien avec leur santé physique. Situé au niveau de difficulté 545, il se place au-dessus de la moyenne, soit en haut du niveau 3. À ce niveau, les élèves sont capables de sélectionner des faits et de faire appel à des connaissances pour expliquer des phénomènes et peuvent interpréter et utiliser des concepts scientifiques de disciplines différentes pour les appliquer directement.



EXERCICE PHYSIQUE – QUESTION 3 (S493Q03)

Format de l'item : Item complexe à choix multiple

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

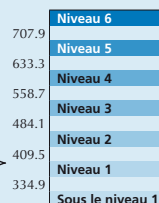
Catégorie de connaissances : Systèmes vivants (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 386 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 82.4 %



Que se passe-t-il lors d'un exercice musculaire ? Entourez « Oui » ou « Non » pour chacune des affirmations.

Ceci se produit-il lors d'un exercice musculaire ?	Oui ou Non ?
Le sang circule davantage dans les muscles.	Oui / Non
Des graisses se forment dans les muscles.	Oui / Non

Consignes de correction

Crédit complet : Les deux réponses sont correctes. Dans l'ordre: Oui, Non.

Commentaires

Pour répondre correctement à cette question, les élèves doivent se remémorer des faits probants sur le fonctionnement des muscles et la formation de graisses dans le corps. En d'autres termes, ils doivent posséder des connaissances scientifiques, en l'occurrence que l'exercice physique accroît la circulation du sang et empêche la formation de graisse dans les muscles, pour déterminer que la première affirmation de cet item complexe à choix multiple est vraie et que la seconde est fausse.

Il n'y a pas de rapport entre les deux affirmations factuelles simples proposées dans la question. Elles doivent être déclarées vraies ou fausses indépendamment l'une de l'autre, même si elles portent toutes deux sur un effet de l'exercice physique. Comme cet item fait appel à des connaissances très répandues, il se classe au niveau 1. D'autres items se situent également au niveau 1, c'est-à-dire sous le seuil de compétence, sur l'échelle explication scientifique de phénomènes dans les unités EXERCICE PHYSIQUE, VÊTEMENTS et LE GRAND CANYON.

EXERCICE PHYSIQUE – QUESTION 5 (S493Q05)

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

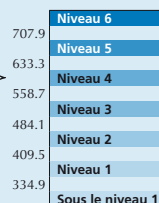
Catégorie de connaissances : « Systèmes vivants » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Santé »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 583 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 45.2 %

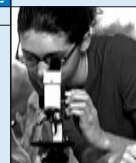


Pourquoi doit-on respirer plus fort quand on fait un exercice physique que quand notre corps est au repos ?

.....

.....

.....



Consignes de correction

Crédit complet :

Pour faire baisser le niveau de dioxyde de carbone, qui tend à *s'élever*, **et** pour fournir au corps davantage d'oxygène. *[Ne pas accepter « air » en lieu et place de « dioxyde de carbone » ou « oxygène ».]* Par exemple :

- Quand on fait de l'exercice, notre corps a besoin de plus d'oxygène et produit davantage de dioxyde de carbone. C'est à cela que sert la respiration.
- Respirer plus vite permet d'apporter plus d'oxygène dans le sang et d'éliminer plus de dioxyde de carbone.

Pour faire baisser le niveau de dioxyde de carbone, qui tend à *s'élever* **ou** pour fournir au corps davantage d'oxygène, mais pas pour les deux raisons. *[Ne pas accepter « air » en lieu et place de « dioxyde de carbone » ou « oxygène ».]*

- Parce qu'il faut se débarrasser du dioxyde de carbone qui se forme.
- Parce que les muscles ont besoin d'oxygène. *[Cela implique que le corps a besoin de davantage d'oxygène quand on fait de l'exercice physique (en utilisant les muscles).]*
- Parce que l'exercice physique brûle de l'oxygène.
- On respire plus fort parce qu'on prend plus d'oxygène dans les poumons. *[Cette réponse est mal exprimée, mais elle identifie le fait que davantage d'oxygène est fourni.]*
- Comme on utilise beaucoup d'énergie, le corps a besoin de deux ou trois fois plus d'air. Il a aussi besoin d'éliminer le dioxyde de carbone du corps. *[Le code 12 est attribué pour la deuxième phrase qui implique que le corps doit éliminer davantage de dioxyde de carbone que d'habitude. La première phrase ne contredit pas la deuxième, mais seule, elle recevrait le code 01.]*

Commentaires

Cet item demande aux élèves d'expliquer pourquoi l'intensification de l'activité physique entraîne celle de la respiration (il faut respirer plus vite et plus profondément). Pour y répondre correctement, les élèves doivent indiquer que le corps doit absorber plus d'oxygène et/ou éliminer plus de gaz carbonique pendant une activité physique qu'au repos. Cet item se classe dans la catégorie connaissances en sciences, car les élèves doivent se remémorer des connaissances pour donner une explication. Comme il porte sur la physiologie humaine, il se situe dans le champ d'application « Santé » et s'inscrit dans un contexte personnel.

Les élèves doivent posséder des connaissances sur les systèmes du corps humain pour établir un lien entre les échanges gazeux qui se produisent dans les poumons et l'intensification de l'activité physique. Comme ils doivent réunir plusieurs éléments d'information spécifiques pour expliquer le phénomène, cet item se situe au niveau 4.



Plusieurs de ces unités de sciences proposées à titre d'exemple comportent, outre des items cognitifs, des items conçus pour cerner les attitudes des élèves à divers égards. Les unités *CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES*, *PLUIES ACIDES* et *LE GRAND CANYON* (voir les figures 2.22, 2.32 et 2.27) contiennent toutes trois des items d'attitude (voir le chapitre 3 pour une analyse complète des résultats des items d'attitude). L'item d'attitude de l'unité *LE GRAND CANYON* porte sur la valeur que les élèves accordent à la recherche scientifique dans le domaine des fossiles, de la protection des parcs naturels et des couches géologiques.

La performance des élèves sur l'échelle d'utilisation de faits scientifiques

Quelque 32 % des items de sciences administrés lors du cycle PISA 2006 font appel à la compétence *utilisation de faits scientifiques*. Les items proposés à titre d'exemple proviennent des unités *PLUIES ACIDES* (voir la figure 2.32), *L'EFFET DE SERRE* (voir la figure 2.33) et *ÉCRANS SOLAIRES* (voir la figure 2.23) et se situent aux niveaux 2, 3, 4 et 5. Les compétences requises pour atteindre chaque niveau de compétence sont décrites à la figure 2.30.

Cette compétence renvoie à la capacité des élèves de résumer des *connaissances en sciences* et des *connaissances à propos des sciences* pour comprendre une situation de la vie courante ou un problème de société contemporain.

Encadré 2.6 Évaluation à administration informatisée de la culture scientifique

Lors du cycle PISA 2006, les pays ont eu la possibilité de participer à une évaluation à administration informatisée de la culture scientifique. Celle-ci a d'abord été mise en place dans le cadre d'essais de terrain en Australie, en Autriche, au Danemark, en Islande, en Irlande, au Japon, en Corée, en Norvège, au Portugal, en Écosse et en République slovaque et, parmi les pays et économies partenaires, au Taipei chinois. Trois pays ont ensuite poursuivi l'administration informatisée pour la campagne de tests définitive, à savoir le Danemark, l'Islande et la Corée, avec un score moyen de, respectivement, 463 points, 472 points et 504 points. Ces résultats sont comparables au score moyen obtenu par les mêmes élèves aux tests PISA standard de la culture scientifique, c'est-à-dire, respectivement, 481 points, 471 points et 502 points (il convient de noter toutefois que ces scores ne sont pas directement comparables aux scores moyens obtenus aux tests PISA standard étant donné qu'ils ont été analysés séparément).

L'un des objectifs de cette évaluation à administration informatisée de la culture scientifique était de réduire le volume de lecture des items, tout en retenant le contenu scientifique. La corrélation entre l'évaluation à administration informatisée de la culture scientifique et les compétences en lecture du PISA est moins élevée (0.73) que la corrélation entre la culture scientifique et les compétences en lecture (0.83) ; selon cette mesure, l'objectif de réduction du volume de lecture est donc atteint.

Dans chacun des trois pays, on a pu relever un écart entre les sexes en faveur des élèves de sexe masculin pour l'évaluation à administration informatisée de la culture scientifique : 45 points au Danemark, 25 points en Islande et 26 points en Corée.

Le programme PISA poursuivra le développement de l'administration informatisée des tests pour son cycle de 2009, avec notamment la mise en place d'une évaluation des compétences en lecture électronique.



Figure 2.30 [Partie 1/2]

Description succincte des six niveaux de l'échelle *utilisation de faits scientifiques*

Compétences générales requises pour atteindre chaque niveau	Exemples de tâches à mener à bien	Exemples d'items rendus publics
NIVEAU 6 2.4 % des élèves de l'OCDE sont capables de mener à bien les tâches de niveau 6 sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables de faire des comparaisons et des distinctions entre des explications concurrentes et d'analyser les faits sur lesquelles elles se basent. Ils sont en mesure de résumer des éléments provenant de sources différentes pour formuler des arguments.	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre que des hypothèses différentes peuvent être formulées sur la base des mêmes faits. Confronter des hypothèses concurrentes aux éléments en présence. Formuler un argument logique en faveur d'une hypothèse sur base d'éléments provenant de différentes sources. 	
NIVEAU 5 11.8 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 5 sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables d'interpréter des données de divers groupes présentées sous des formats différents. Ils sont capables d'identifier et d'expliquer les différences et les similitudes entre des groupes de données et d'en combiner des données pour en tirer des conclusions.	<ul style="list-style-type: none"> Analyser et comparer les caractéristiques de groupes de données différents en abscisse et en ordonnée. Identifier et analyser des relations entre des groupes de données (présentés sous forme graphique ou autre) dont la variable mesurée diffère. Déterminer si les données sont suffisantes pour juger de la validité de conclusions. 	L'EFFET DE SERRE question 4 figure 2.33
NIVEAU 4 31.6 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 4 sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables d'interpréter un groupe de données présentées sous divers formats (tableaux, diagrammes, graphiques), d'analyser les données et d'expliquer des tendances pertinentes. Ils sont en mesure de tirer des conclusions pertinentes sur la base des données fournies. Ils sont également capables de déterminer si les données corroborent des affirmations concernant des phénomènes.	<ul style="list-style-type: none"> Localiser des parties pertinentes de graphiques et les comparer pour déterminer si elles répondent à des questions spécifiques. Comprendre comment utiliser un contrôle pour analyser les résultats d'une recherche et formuler une conclusion. Interpréter un tableau contenant deux variables mesurées et identifier des relations plausibles entre ces variables. Identifier les caractéristiques d'un appareil sur base de représentations schématiques et de concepts scientifiques généraux, puis en tirer des conclusions sur son mode de fonctionnement. 	ÉCRANS SOLAIRES question 5 figure 2.23 L'EFFET DE SERRE question 4 (crédit partiel) figure 2.33
NIVEAU 3 56.3 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 3 sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i> .		
Les élèves de ce niveau sont capables de sélectionner parmi des données l'élément d'information qui permet de répondre à une question ou de confirmer ou d'infirmer la conclusion proposée. Ils sont capables de tirer des conclusions d'une tendance simple dans un groupe de données. Ils sont également à même de déterminer dans des cas simples si les données présentées suffisent pour confirmer la conclusion proposée.	<ul style="list-style-type: none"> Localiser des données scientifiques dans un texte pour répondre à une question spécifique. Faire la distinction entre des conclusions pertinentes et non pertinentes sur base des données fournies. Appliquer une série de critères simples dans un contexte donné pour tirer des conclusions ou prévoir un résultat. Déterminer si des fonctions données s'appliquent à un appareil spécifique. 	L'EFFET DE SERRE question 3 figure 2.33
...		



Figure 2.30 [Partie 2/2]

Description succincte des six niveaux de l'échelle *utilisation de faits scientifiques*

Compétences générales requises pour atteindre chaque niveau	Exemples de tâches à mener à bien	Exemples d'items rendus publics
NIVEAU 2 78.1 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 2 sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i> .		
<p>Les élèves de ce niveau sont capables de reconnaître les caractéristiques générales d'un graphique en présence d'éléments pertinents et d'identifier une caractéristique évidente dans un graphique ou un tableau simple pour étayer une affirmation donnée. Ils sont également en mesure de déterminer si une série de caractéristiques données s'appliquent à des objets de la vie courante pour en tirer des conclusions à propos de leur usage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparer deux colonnes d'un tableau simple de mesures et identifier des différences. ▪ Identifier une tendance dans un ensemble de mesures ou dans un graphique simple de type linéaire ou en bâtons. ▪ Sélectionner dans une série de propriétés données celles qui s'appliquent à un objet courant. 	PLUIES ACIDES question 3 figure 2.32
NIVEAU 1 92.1 % des élèves de l'OCDE sont au moins capables de mener à bien les tâches de niveau 1 sur l'échelle <i>utilisation de faits scientifiques</i> .		
<p>Les élèves de ce niveau sont capables de localiser un élément d'information dans une fiche factuelle ou un diagramme en rapport avec un contexte courant pour répondre à une question. Ils parviennent à repérer des éléments d'information dans des diagrammes en bâtons lorsqu'il suffit de comparer la hauteur des bâtons. Ils sont également capables d'attribuer un effet à une cause dans des contextes courants qui leur sont familiers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparer la hauteur des bâtons dans un diagramme en bâtons pour répondre à une question spécifique et expliquer la nature des différences observées. ▪ Indiquer une cause plausible de la variation d'un phénomène naturel dans certains cas (par exemple, la variation de la quantité d'énergie fournie par des éoliennes, qui dépend de la variation de la force du vent). 	

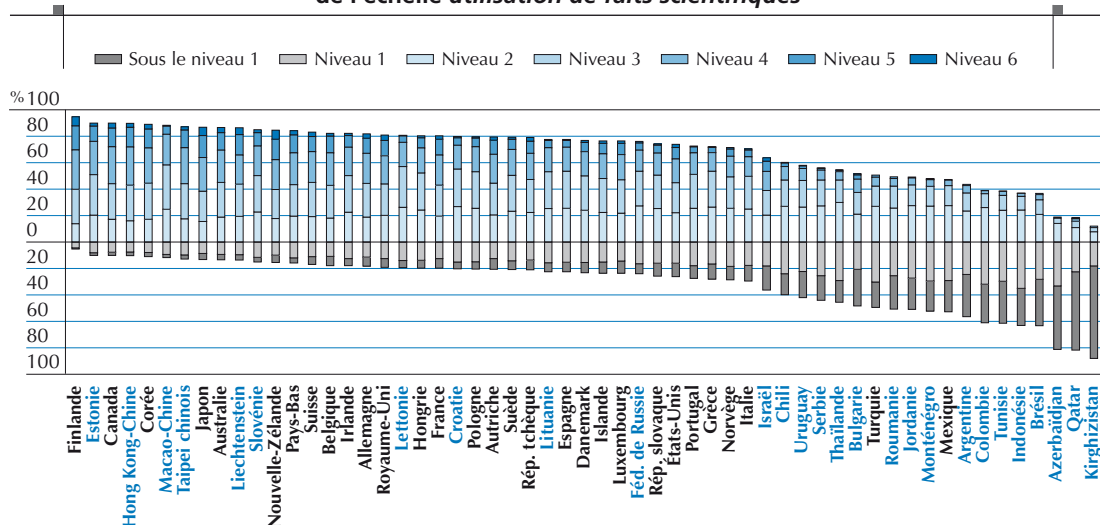
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

Les principaux axes de la compétence scientifique *utilisation de faits scientifiques* sont : interpréter des données scientifiques et élaborer, puis communiquer des conclusions ; identifier des hypothèses, faits et raisonnements qui sous-tendent des conclusions ; et réfléchir aux implications du progrès des sciences et de la technologie pour la société.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 11.8 % des élèves sont capables de mener à bien les tâches d'*utilisation de faits scientifiques* qui se situent aux deux niveaux supérieurs de l'échelle. Cette proportion est légèrement plus élevée que sur l'échelle de culture scientifique (9.0 %). Les élèves sont particulièrement nombreux à ces deux niveaux en Finlande (25.0 %). D'autres pays comptent également beaucoup d'élèves au sommet de cette échelle : le Japon (22.9 %), la Nouvelle-Zélande (22.4 %), le Canada (17.8 %), la Corée (17.8 %) et l'Australie (17.2 %), et, dans les pays et économies partenaires, le Liechtenstein (20.7 %), Hong Kong-Chine (17.9 %), le Taipei chinois (15.7 %), l'Estonie (13.9 %) et la Slovénie (12.4 %). Dans ce groupe, le Japon et la Corée se démarquent des autres pays par une proportion d'élèves aux niveaux 5 et 6 de l'échelle d'*utilisation de faits scientifiques* qui est environ deux fois plus élevée que celle enregistrée sur l'une des deux autres échelles.



Figure 2.31a
Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence
de l'échelle *utilisation de faits scientifiques*



Les pays sont classés par ordre décroissant du pourcentage d'élèves de 15 ans aux niveaux 2, 3, 4, 5 et 6.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 2.4a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>

Comme sur les autres échelles de culture scientifique, le niveau 2 représente sur l'échelle d'*utilisation de faits scientifiques* un seuil à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les savoirs et savoir-faire requis pour améliorer leur faculté d'*utilisation de faits scientifiques*. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 21.9 % des élèves se situent au niveau 1 de cette échelle ou en deçà. Certains pays comptent beaucoup d'élèves sous le niveau 2 : le Mexique (52.8 %), la Turquie (49.4 %) et l'Italie (29.6 %) et, dans les pays et économies partenaires, le Kirghizistan (87.9 %), le Qatar (81.7 %), l'Azerbaïdjan (81.2 %) et le Brésil (63.3 %). D'autres pays en revanche n'en comptent guère : la Finlande (5.4 %), le Canada (10.2 %), la Corée (11.1 %), le Japon (13.3 %) et l'Australie (13.4 %) et, dans les pays et économies partenaires, l'Estonie (10.1 %), Hong Kong-Chine (10.3 %), Macao-Chine (11.8 %), le Taipei chinois (13.0 %), le Liechtenstein (13.6 %) et la Slovaquie (15.1 %).

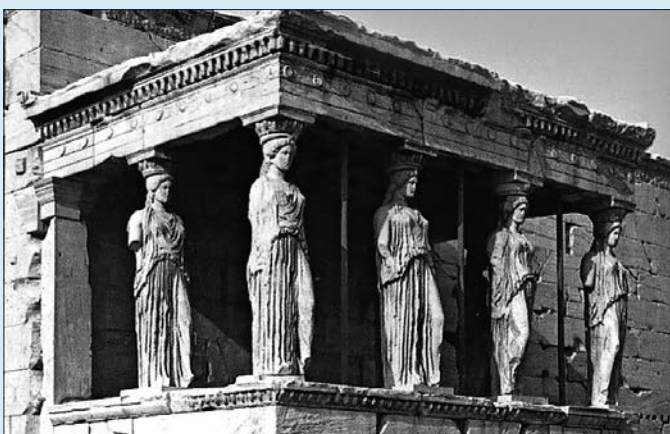
La figure 2.31b (disponible en ligne <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>) montre la répartition des scores des élèves sur l'échelle *identification de faits scientifiques*. La figure 2.31c (disponible en ligne <http://dx.doi.org/10.1787/148031078675>) présente un tableau qui permet de faire des comparaisons multiples entre les pays sur l'échelle *utilisation de faits scientifiques*. Elle montre entre autres différences que le Japon et la Corée se classent nettement mieux sur cette échelle que sur les autres échelles de culture scientifique, ce qui s'explique essentiellement par la proportion plus importante d'élèves aux niveaux supérieurs de cette échelle, comme indiqué précédemment.

Plusieurs de ces unités de sciences proposées à titre d'exemple comportent outre des items cognitifs des items conçus pour cerner les attitudes des élèves à divers égards. Les unités *CULTURES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES*, *PLUIES ACIDES* et *LE GRAND CANYON* (voir les figures 2.22, 2.32 et 2.27) contiennent toutes des items d'attitude (voir le chapitre 3 pour une analyse complète des résultats des items d'attitude). Dans l'unité *PLUIES ACIDES*, la question 10N cherche à évaluer l'intérêt que les élèves portent à la problématique des pluies acides, tandis que la question 10S leur demande dans quelle mesure ils sont d'accord avec des propositions en faveur de la poursuite des recherches dans ce domaine.



Figure 2.32
PLUIES ACIDES

La photo ci-dessous montre des statues appelées cariatides, qui ont été érigées sur l'Acropole d'Athènes il y a plus de 2 500 ans. Les statues sont sculptées dans du marbre (un type de roche). Le marbre est composé de carbonate de calcium.



En 1980, les statues originales, qui étaient rongées par les pluies acides, ont été transportées à l'intérieur du musée de l'Acropole et remplacées par des copies.

PLUIES ACIDES – QUESTION 2 (S485Q02)

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

Catégorie de connaissances : « Systèmes physiques » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Risques »

Contexte : Social

Degré de difficulté : 532 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 57.7 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Les pluies ordinaires sont légèrement acides parce qu'elles ont absorbé du dioxyde de carbone présent dans l'air. Les pluies acides sont plus acides que les pluies ordinaires parce qu'elles ont absorbé, en plus, d'autres gaz, comme les oxydes de soufre et les oxydes d'azote.

D'où proviennent ces oxydes de soufre et oxydes d'azote présents dans l'air ?

.....

.....

.....



Consignes de correction

Crédit complet :

La réponse mentionne n'importe laquelle des sources suivantes : les gaz d'échappement des voitures, les émissions de gaz des usines, la combustion de pétrole, de charbon et autres combustibles fossiles, les gaz émis par les volcans et autres sources analogues.

- La combustion du charbon et du gaz.
- Les oxydes dans l'air proviennent de la pollution causée par les usines et l'industrie.
- Les volcans.
- Les fumées des centrales électriques. *[On considère que « centrales électriques » inclut les centrales électriques qui brûlent des combustibles fossiles.]*
- Ils proviennent de la combustion de matériaux qui contiennent du soufre et de l'azote.

Crédit partiel

La réponse inclut une source de pollution correcte ainsi qu'une autre incorrecte. Par exemple :

- Les centrales nucléaires et les centrales utilisant des combustibles fossiles. *[Les centrales nucléaires ne sont pas une source de pluies acides.]*
- Les oxydes proviennent de l'ozone, de l'atmosphère et des météores qui viennent vers la Terre. Il y a aussi la combustion des combustibles fossiles.

La réponse fait référence à la « pollution » mais ne mentionne pas une source de pollution qui est une cause significative des pluies acides. Par exemple :

- La pollution.
- L'environnement en général, l'atmosphère dans laquelle nous vivons, p. ex. la pollution.
- La gazéification, la pollution, les feux, les cigarettes. *[La signification de « gazéification » n'est pas claire, mentionner « les feux » n'est pas assez spécifique et la fumée de cigarette n'est pas une cause significative des pluies acides.]*
- La pollution comme celle des centrales nucléaires.

Note de correction : Le simple fait de mentionner la pollution est suffisant pour l'attribution du code 1.

Commentaires

Cet item de l'unité PLUIES ACIDES illustre bien les items qui se situent au milieu de l'échelle de compétence. Pour répondre à cette question, les élèves doivent expliquer l'origine des oxydes de soufre et d'azote présents dans l'air. Ils doivent comprendre que ces substances proviennent des gaz d'échappement des voitures, des émissions de gaz des usines et de la combustion de combustibles fossiles. Ils doivent également savoir que les oxydes de soufre et d'azote sont produits par l'oxydation d'un grand nombre de combustibles fossiles et par l'activité volcanique.

Pour répondre à cette question, les élèves doivent se rappeler des faits pertinents, puis expliquer que les pluies acides sont dues à des gaz qui polluent l'atmosphère. C'est la raison pour laquelle cet item se classe au niveau 3. Il se situe dans le champ d'application « systèmes physiques », car il porte sur l'oxydation et sur les gaz qu'elle génère, et s'inscrit dans un contexte social étant donné que les pluies acides sont des risques relativement localisés.

Les réponses qui attribuent les gaz à une pollution non précisée sont acceptables également. Il ressort de l'analyse des réponses des élèves que le niveau de compétence ne varie guère entre ceux qui ont fourni ce



type de réponse et ceux qui ont proposé une réponse plus élaborée. Les élèves doivent simplement indiquer qu'il s'agit d'une comparaison pour obtenir un crédit partiel, soit le niveau 3, mais ils doivent signaler que la réaction nécessite de l'acide (du vinaigre) pour obtenir un crédit complet, soit le niveau 6. Quel que soit son niveau, cet item fait appel à la compétence identification de questions d'ordre scientifique. L'unité PLUIES ACIDES fait également intervenir la compétence explication scientifique de phénomènes.

On peut simuler l'effet des pluies acides sur le marbre en plaçant des éclats de marbre dans du vinaigre pendant une nuit. Le vinaigre et les pluies acides ont à peu près le même niveau d'acidité. Lorsqu'on place un éclat de marbre dans du vinaigre, des bulles de gaz se forment. On peut déterminer la masse de l'éclat de marbre sec, avant et après l'expérience.

PLUIES ACIDES – QUESTION 3 (S485Q03)

Format de l'item : Item à choix multiple

Compétence scientifique : Utilisation de faits scientifiques

Catégorie de connaissances : « Systèmes physiques » (connaissances en sciences)

Champ d'application : « Risques »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 460 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 66.7 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Un éclat de marbre a une masse de 2.0 grammes avant d'être plongé dans du vinaigre pendant une nuit. Le lendemain, on retire et on sèche l'éclat. Quelle sera la masse de l'éclat de marbre séché ?

- A. Moins de 2.0 grammes.
- B. Exactement 2.0 grammes.
- C. Entre 2.0 et 2.4 grammes.
- D. Plus de 2.4 grammes.

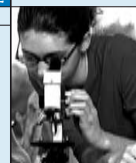
Consignes de correction

Crédit complet : A. Moins de 2.0 grammes.

Commentaires

La question 3 de l'unité PLUIES ACIDES est caractéristique des items de niveau 2 qui font appel à la compétence utilisation de faits scientifiques. Les élèves doivent se fonder sur les informations fournies pour tirer une conclusion à propos de l'effet du vinaigre sur le marbre, un modèle simple de l'effet des pluies acides sur le marbre. Plusieurs éléments d'information dont ils peuvent tirer une conclusion leur sont donnés dans la question. Les élèves doivent non seulement tenir compte de la description qui leur est proposée dans la question, mais aussi savoir qu'une réaction chimique entraîne la formation de bulles de gaz et que la réaction décrite dans la question s'explique en partie par la composition chimique de l'éclat de marbre et provoque la réduction de la masse de cet éclat. Comme les élèves doivent connaître un processus chimique pour tirer une conclusion correcte, cet item se classe dans la catégorie « systèmes physiques ». L'unité porte sur les risques liés aux pluies acides, mais comme l'expérience décrite relève de la sphère individuelle, cet item se situe dans un contexte personnel.

Les élèves qui répondent correctement à cet item de niveau 2 sont capables d'identifier les indices pertinents et évidents qui jalonnent le cheminement logique vers une conclusion simple.



PLUIES ACIDES – QUESTION 5 (S485Q05)

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

Catégorie de connaissances : « Démarche scientifique » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Risques »

Contexte : Personnel

Degré de difficulté : 717 points (Crédit complet) et 513 points (Crédit partiel)

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 35.6 %

707.9	Niveau 6
633.3	Niveau 5
558.7	Niveau 4
484.1	Niveau 3
409.5	Niveau 2
334.9	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Les élèves qui ont réalisé cette expérience ont également placé des éclats de marbre dans de l'eau pure (distillée) pendant une nuit.

Expliquez pourquoi les élèves ont inclus cette étape dans leur expérience.

.....

.....

.....

Consignes de correction

Crédit complet : Pour montrer que l'acide (le vinaigre) est nécessaire pour produire la réaction. Par exemple :

- Pour s'assurer que l'eau de pluie doit être acide comme les pluies acides pour provoquer cette réaction.
- Pour voir si les trous dans les éclats de marbres sont dus à autre chose.
- Parce que cela montre que les éclats de marbre ne réagissent pas avec n'importe quel liquide puisque l'eau est neutre.

Crédit partiel : Pour pouvoir comparer avec le test du vinaigre et du marbre, mais la réponse n'établit pas clairement que cela permet de montrer que l'acide (le vinaigre) est nécessaire pour produire la réaction. Par exemple :

- Pour comparer avec l'autre éprouvette.
- Pour voir si l'éclat de marbre se modifie dans l'eau pure.
- Les élèves ont inclus cette étape pour montrer ce qui arrive lorsque les pluies ordinaires tombent sur du marbre.
- Parce que l'eau distillée n'est pas acide.
- Pour réaliser un contrôle.
- Pour déterminer la différence entre l'eau normale et l'eau acide (le vinaigre).

Commentaires

Pour obtenir un crédit complet, les élèves doivent comprendre que la réaction ne se produit pas dans de l'eau et que le vinaigre est un réactif nécessaire puisque les éclats de marbre sont placés dans de l'eau distillée. Ils doivent donc comprendre le rôle d'un contrôle dans une expérience scientifique.

Le crédit partiel est accordé aux élèves qui comprennent que l'expérience implique une comparaison, mais qui ne formulent pas leur réponse d'une façon montrant qu'ils savent que l'expérience a pour objet de démontrer que le vinaigre est un réactif indispensable.

Cet item se classe dans la catégorie « démarche scientifique », car les élèves doivent avoir des connaissances sur la structure d'une expérience. L'unité porte sur les risques liés aux pluies acides, mais comme l'expérience décrite relève de la sphère individuelle, cet item se situe dans un contexte personnel.



Pour obtenir un crédit complet à cet item, qui se situe alors au niveau 6, les élèves doivent comprendre à la fois la modélisation expérimentale utilisée et la méthode appliquée pour contrôler une variable majeure. Pour obtenir un crédit partiel à cet item (niveau 3), les élèves doivent uniquement comprendre qu'il s'agit d'une comparaison, sans en identifier l'objet.

PLUIES ACIDES – QUESTION 10N (S485Q10N)

Êtes-vous intéressé(e) par les informations complémentaires suivantes ?

Ne cochez qu'une case par ligne.

	Cela m'intéresse beaucoup	Cela m'intéresse moyennement	Cela m'intéresse peu	Cela ne m'intéresse pas
d) Savoir quelles sont les activités humaines les plus susceptibles de provoquer des pluies acides.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
e) En apprendre davantage sur les technologies qui réduisent les émissions de gaz qui provoquent les pluies acides.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
f) Comprendre les techniques utilisées pour réparer les bâtiments endommagés par les pluies acides.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

PLUIES ACIDES – QUESTION 10S (S485Q10S)

Dans quelle mesure êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes ?

Ne cochez qu'une case par ligne.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Pas d'accord	Pas du tout d'accord
g) Pour conserver les vestiges de bâtiments anciens, on devrait se baser sur des études scientifiques identifiant les causes des dégâts.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
h) Les affirmations sur les causes des pluies acides devraient se baser sur la recherche scientifique.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

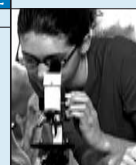


Figure 2.33
L'EFFET DE SERRE

Lisez les textes suivants et répondez aux questions qui les accompagnent.

L'EFFET DE SERRE : RÉALITÉ OU FICTION ?

Les êtres vivants ont besoin d'énergie pour survivre. L'énergie qui alimente la vie sur Terre provient du Soleil, qui dégage de l'énergie dans l'espace, tant il est brûlant. Une infime proportion de cette énergie atteint la Terre.

L'atmosphère terrestre agit comme une couche de protection autour de la surface de la planète, empêchant les variations de température qui existeraient dans un monde sans air.

La plus grande partie de l'énergie venant du soleil traverse l'atmosphère terrestre. La Terre absorbe une partie de cette énergie, et une autre partie est réfléchiée et renvoyée par la surface de la Terre. Une partie de cette énergie réfléchiée par la Terre est absorbée par l'atmosphère.

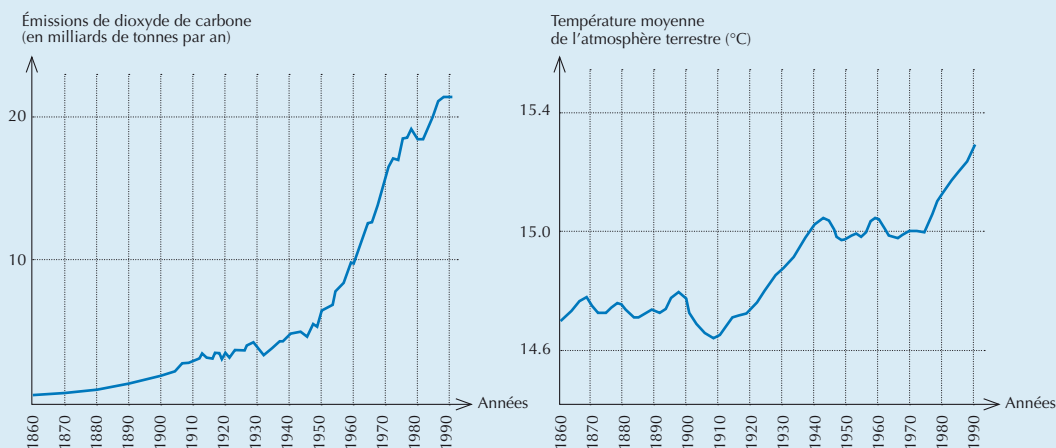
En conséquence, la température moyenne au-dessus de la surface terrestre est plus élevée qu'elle ne le serait s'il n'y avait pas d'atmosphère. L'atmosphère terrestre a le même effet qu'une serre, d'où l'expression « effet de serre ».

L'effet de serre se serait intensifié au cours du vingtième siècle.

C'est un fait que la température moyenne de l'atmosphère de la Terre a augmenté. Les journaux et les magazines attribuent souvent à l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone la principale responsabilité du réchauffement intervenu au vingtième siècle.

André, un étudiant, s'intéresse au rapport possible entre la température moyenne de l'atmosphère terrestre et l'émission de dioxyde de carbone sur Terre.

Dans une bibliothèque, il découvre les deux graphiques suivants.



André conclut, à partir de ces deux graphiques, qu'il est certain que la hausse de la température moyenne de l'atmosphère de la Terre est due à l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone.



L'EFFET DE SERRE – QUESTION 3 (S114Q)

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Utilisation de faits scientifiques

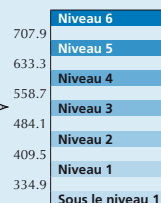
Catégorie de connaissances : « Explications scientifiques » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Environnement »

Contexte : Global

Degré de difficulté : 529 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 54.0 %



Qu'est-ce qui, dans ces graphiques, confirme la conclusion d'André ?

Consignes de correction

Crédit complet :

Fait référence au fait que tant la température (moyenne) que les émissions de dioxyde de carbone ont augmenté. Par exemple :

- Quand les émissions se sont accrues, la température est montée.
- Les deux graphiques montrent une augmentation.
- Parce qu'en 1910 les deux courbes ont commencé à croître.
- La température monte quand il y a des émissions de CO₂.
- Les courbes sur les graphiques montent en même temps.
- Tout augmente.
- Plus il y a d'émissions de CO₂, plus la température est élevée.

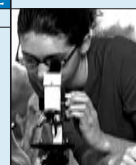
Fait référence (en termes généraux) à un rapport positif entre la température et les émissions de dioxyde de carbone.

[Note : ce code a pour but de relever l'usage que les élèves font de termes comme « relation positive », « forme semblable » ou « directement proportionnel » : bien que l'exemple de réponse suivant ne soit pas à proprement parler correct, il manifeste une compréhension suffisante pour se voir attribuer un crédit complet dans ce cas précis]. Par exemple :

- La quantité de CO₂, et la température moyenne de la Terre sont directement proportionnelles.
- Elles suivent un tracé analogue qui indique un rapport entre elles.

Commentaires

Les unités L'EFFET DE SERRE et ÉCRANS SOLAIRES proposent des items représentatifs du niveau 3 qui font appel à la compétence utilisation de faits scientifiques. Pour répondre à la question 3 de l'unité L'EFFET DE SERRE, les élèves doivent interpréter des données présentées sous forme graphique et en déduire qu'ensemble, les deux graphiques étayent une conclusion, en l'occurrence que la température moyenne et les émissions de gaz carbonique augmentent. Pour juger de la validité d'une conclusion, ils doivent établir un lien entre la température atmosphérique et le volume d'émissions de gaz carbonique qui sont présentés dans deux graphiques dont la ligne du temps est la même. Ils doivent commencer par se faire une idée du contexte en lisant un texte descriptif assez long. Ils doivent comprendre que les courbes des deux graphiques suivent une tendance ascendante au fil du temps ou qu'il existe une corrélation positive entre les deux graphiques, ce qui confirme la conclusion proposée. Comme cette problématique environnementale a des répercussions mondiales, cet item se situe dans un contexte global. Cet item se classe dans la catégorie « explications scientifiques », car les élèves doivent interpréter des données présentées sous forme graphique.



Pour répondre correctement à cet item de niveau 3, les élèves doivent être capables d'identifier une tendance simple dans deux groupes de données graphiques, puis de l'appliquer pour étayer une conclusion.

L'EFFET DE SERRE – QUESTION 4 (S114Q04)

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Identification de questions d'ordre scientifique

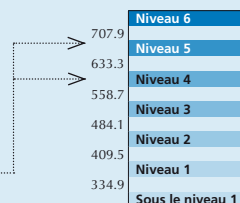
Catégorie de connaissances : « Explications scientifiques » (connaissances à propos des sciences)

Champ d'application : « Environnement »

Contexte : Global

Degré de difficulté : 659 points (Crédit complet), 568 points (Crédit partiel)

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 34.5 %



Jeanne, une autre élève, n'est pas d'accord avec la conclusion d'André. Elle compare les deux graphiques et dit que certaines parties de ceux-ci ne confirment pas sa conclusion.

Donnez un exemple, en citant une partie de ces graphiques qui ne confirme pas la conclusion d'André. Expliquez votre réponse.

.....

.....

Consignes de correction

Crédit complet :

Fait référence à une partie spécifique du graphique dans laquelle les courbes ne sont pas toutes deux ascendantes ou descendantes, et fournit une explication en rapport avec le phénomène constaté. Par exemple :

- En 1900–1910 (environ) le CO₂ a augmenté, alors que la température a continué à descendre.
- En 1980–1983, le dioxyde de carbone a diminué tandis que la température a augmenté.
- Pendant les années 1800, la température reste assez stable mais la courbe du premier graphique est continuellement ascendante.
- Entre 1950 et 1980, la température n'a pas augmenté alors que le CO₂ a augmenté.
- La température est plus ou moins constante de 1940 à 1975, tandis que les émissions de dioxyde de carbone sont en forte augmentation.
- En 1940, la température est beaucoup plus élevée qu'en 1920, tandis que les émissions de dioxyde de carbone sont similaires.

Crédit partiel :

Cite une période correcte sans fournir d'explication. Par exemple :

- 1930 - 1933.
- Avant 1910.

Ne mentionne qu'une année particulière (pas une période), avec une justification acceptable. Par exemple :

- En 1980, le niveau d'émissions a été bas, mais la température a continué à monter.

Donne un exemple qui ne confirme pas la conclusion d'André, mais fait une erreur en citant la période.

[Note : il faut que cette erreur soit évidente – par exemple, l'élève a indiqué, sur le graphique, une zone illustrant une réponse correcte, mais il a ensuite fait une erreur en transférant cette information dans sa réponse écrite.] Par exemple :

- Entre 1950 et 1960, la température a baissé et les émissions de dioxyde de carbone ont augmenté.



Fait référence à la différence entre les deux courbes, sans mentionner de période spécifique. Par exemple :

- À certains moments, la température est en hausse même quand les émissions sont en baisse.
- Auparavant, il y avait peu d'émissions et pourtant la température était élevée.
- Tandis que le graphique 1 montre une hausse constante, il n'y a pas de véritable hausse dans le graphique 2, qui reste constant. [Note : *il reste constant « dans l'ensemble »*]
- Parce qu'au début, la température est encore assez élevée alors qu'il y avait très peu de dioxyde de carbone.

Fait référence à une irrégularité dans un des graphiques. Par exemple :

- C'est à peu près en 1910 que la température a chuté et cela a duré un certain temps.
- Dans le second graphique, il y a une baisse de la température de l'atmosphère terrestre juste avant 1910.

Indique une divergence entre les graphiques, mais l'explication est très faible. Par exemple :

- Pendant les années quarante, la chaleur était très élevée, mais le taux de dioxyde de carbone était très bas [Note : *l'explication est faible, mais la différence citée est claire*].

Commentaires

Cet item de l'unité L'EFFET DE SERRE fait appel à la compétence utilisation de faits scientifiques. Il demande aux élèves d'identifier une partie de graphique qui n'étaye pas une conclusion. Pour y répondre, les élèves doivent rechercher des différences spécifiques par rapport à la tendance générale qui établissent une corrélation positive entre deux groupes de données présentées sous forme graphique. Ils doivent localiser dans les graphiques un endroit où les courbes ne sont pas toutes deux ascendantes ou descendantes, puis l'exploiter pour justifier une conclusion. Cet item demande donc une compréhension plus approfondie et de meilleures facultés d'analyse que la question 3. Pour obtenir un crédit complet, les élèves doivent localiser et expliquer une période de différence, et non généraliser une relation entre deux graphiques.

Associé à un crédit complet, cet item se situe au niveau 5 de l'échelle de culture scientifique, car il demande aux élèves de comparer deux groupes de données en détail et de se livrer à une analyse critique de la conclusion proposée. Il se situe au niveau 4 de l'échelle de culture scientifique s'il vaut un crédit partiel, qui est accordé aux élèves qui comprennent l'objet de la question et qui identifient effectivement une différence entre les deux graphiques, mais qui sont incapables de l'expliquer.

Comme cette problématique environnementale a des répercussions mondiales, cet item se situe dans un contexte global. Il se classe dans la catégorie « explications scientifiques », car les élèves doivent interpréter des données présentées sous forme graphique.

L'EFFET DE SERRE – QUESTION 5 (S114Q)

Format de l'item : Item à réponse construite ouverte

Compétence scientifique : Explication scientifique de phénomènes

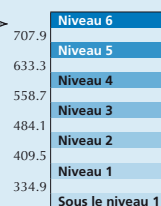
Catégorie de connaissances : « Systèmes de la Terre et de l'Univers » (connaissances en sciences)

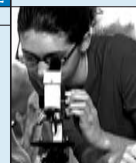
Champ d'application : « Environnement »

Contexte : Global

Degré de difficulté : 709 points ■

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 18.9 %





André maintient sa conclusion : le réchauffement de l'atmosphère est dû à l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone. Mais Jeanne pense que sa conclusion est prématurée. Elle dit : « Avant d'accepter cette conclusion, tu dois t'assurer que d'autres facteurs qui pourraient avoir une influence sur l'effet de serre sont constants ».

Citez un des facteurs auxquels Jeanne fait allusion.

.....

.....

Consignes de correction

Crédit complet :

Cite un facteur qui fait référence à l'énergie/au rayonnement solaire. Par exemple :

- La chaleur du soleil et peut-être un changement de position de la Terre.
- L'énergie solaire réfléchi par la Terre. *[En supposant qu'en mentionnant la « Terre », l'élève veut dire « le sol ».]*

Cite un facteur qui fait référence à une composante naturelle ou à un agent polluant potentiel. Par exemple :

- La vapeur d'eau dans l'air.
- Les nuages.
- Les phénomènes comme les éruptions volcaniques.
- La pollution atmosphérique (gaz, pétrole).
- La quantité de gaz d'échappement.
- Les CFC.
- Le nombre d'automobiles.
- L'ozone (en tant que composant de l'air). *[Note : utilisez le code 03 si la réponse fait référence à la diminution de la couche d'ozone]*

Commentaires

La question 5 de l'unité L'EFFET DE SERRE est représentative des items de niveau 6 qui font appel à la compétence explication scientifique de phénomènes. Pour y répondre, les élèves doivent analyser une conclusion compte tenu d'autres facteurs susceptibles d'avoir un impact sur l'effet de serre. Cet item combine certains aspects de deux compétences, à savoir identification de questions d'ordre scientifique et explication scientifique de phénomènes. Les élèves doivent comprendre la nécessité de contrôler des variables autres que les facteurs de variation et les variables mesurées. Ils doivent ensuite identifier ces variables à contrôler. Ils doivent en savoir suffisamment sur les systèmes de la Terre pour pouvoir identifier au moins une variable à contrôler. Comme il s'agit là de la principale compétence scientifique à mettre en œuvre, cet item relève de la compétence explication scientifique de phénomènes. Il se situe dans un contexte global, car cette problématique environnementale a des répercussions mondiales.

Pour répondre à cette question, les élèves doivent commencer par identifier les facteurs de variation et les variables mesurées. Ils doivent pouvoir reconnaître l'influence d'autres facteurs, ce qui demande une certaine compréhension des méthodes scientifiques. Enfin, ils doivent comprendre le scénario dans son contexte et en identifier les composantes majeures. Ils doivent connaître un certain nombre de concepts abstraits et établir des relations entre eux pour identifier les « autres » facteurs susceptibles d'influer sur la relation entre la température de l'atmosphère et le volume d'émissions de gaz carbonique. C'est pourquoi cet item se situe à la limite entre les niveaux 5 et 6. Il fait appel à la compétence explication scientifique de phénomènes.



CONSÉQUENCES POUR L'ACTION PUBLIQUE

Répondre aux besoins d'excellence en sciences

Satisfaire la demande croissante de compétences scientifiques sur le marché du travail constitue un énorme défi à relever dans de nombreux pays. La comparaison des générations plus jeunes et plus âgées montre qu'en moyenne, dans les pays de l'OCDE, la proportion de titulaires d'un diplôme de fin d'études tertiaires a doublé dans l'ensemble et triplé dans les matières scientifiques en 30 ans (OCDE, 2007). En particulier pour les pays proches de la frontière technologique, la part de scientifiques très qualifiés dans la main d'œuvre constitue un moteur important pour la croissance économique et le développement social.

Si les élèves de 15 ans des pays de l'OCDE font état, en général, de dispositions positives envers les sciences, 37 % d'entre eux en moyenne déclarent vouloir exercer une carrière à caractère scientifique et 21 % se disent intéressés par un métier scientifique de haut niveau. Les décideurs doivent donc prendre des mesures visant à s'assurer que leur pays soit bien préparé et dans la meilleure position possible pour parvenir à l'excellence scientifique à l'avenir. PISA 2006 montre qu'en moyenne, dans les pays de l'OCDE, seuls 9.0 % des élèves de 15 ans se situent aux deux niveaux les plus élevés de l'échelle de culture scientifique et sont donc capables d'identifier, d'expliquer et d'appliquer des *connaissances en sciences* et des *connaissances à propos des sciences* dans un éventail de situations complexes qui s'inspirent de la vie réelle et sont en mesure d'établir des liens entre différentes sources d'information et explications et d'y puiser des éléments pertinents pour justifier des décisions. Ils sont systématiquement capables de se livrer à des réflexions et à des raisonnements scientifiques approfondis et d'utiliser leur compréhension scientifique pour étayer des solutions dans des situations scientifiques et technologiques qui ne leur sont pas familières. En outre, ce pourcentage varie fortement d'un pays à l'autre. Enfin, dernier point important, bien que les solides performances des élèves en sciences aillent de pair avec leur motivation à exercer une profession à caractère scientifique, les résultats du chapitre 3 suggèrent qu'un score élevé en sciences ne constitue en aucun cas la garantie d'un engagement réussi des individus envers les sciences.

Assurer de solides compétences de base en sciences

Les cours de sciences dispensés pendant la plus grande partie du siècle dernier, en particulier dans le deuxième cycle de l'enseignement secondaire, visaient essentiellement à donner à une poignée de scientifiques et d'ingénieurs les bases de leur formation professionnelle. Les sciences y étaient surtout présentées sous l'angle de la connaissance des disciplines scientifiques et l'on accordait moins d'importance aux connaissances en sciences et aux applications pratiques des sciences dans la vie et le quotidien des citoyens. Cependant, l'influence des progrès scientifiques et technologiques dans les économies d'aujourd'hui, la place centrale qu'occupe l'informatique sur le lieu de travail et la prépondérance croissante des problèmes d'ordre scientifique et technologique nécessitent que tous les individus, et pas seulement les futurs scientifiques et ingénieurs, possèdent un niveau plus élevé de compétences en sciences. La proportion d'élèves aux niveaux de compétence les plus bas est donc un indicateur important de la capacité des citoyens à prendre pleinement part à la société et au marché de l'emploi. Comme il a été décrit précédemment, le niveau 2 de l'échelle de culture scientifique constitue le niveau de base et définit le degré de compétence sur l'échelle PISA auquel les élèves commencent à démontrer les savoir-faire scientifiques qui leur permettront de participer activement à des situations de la vie courante liées aux sciences et à la technologie. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 19.2 % des élèves de 15 ans n'atteignent pas ce niveau de compétence et, dans certains pays, la proportion est plus de deux fois supérieure. Par exemple, ils confondent souvent des éléments clés d'un problème, appliquent des informations scientifiques éronnées et mélangent croyances personnelles et faits scientifiques pour soutenir leurs décisions. Le niveau de compétences scientifiques



de base de beaucoup d'élèves dans certains pays de l'OCDE et pays et économies partenaires devrait donc constituer une préoccupation majeure pour les décideurs.

Plus généralement, outre le score moyen, c'est aussi la répartition des scores au sein même des pays qui varie fortement d'un pays à l'autre, ce qui requiert de la part des décideurs une réponse adaptée au cas par cas. Par exemple, la Corée figure parmi les pays en tête du classement établi selon la performance moyenne aux épreuves PISA 2006 de sciences (522 points) et les États-Unis se situent sous la moyenne de l'OCDE (489 points). Or, la proportion d'élèves aux niveaux 5 et 6 de l'échelle de culture scientifique est similaire en Corée et aux États-Unis ; elle s'élève respectivement à 10.3 % et 9.1 %. L'écart entre les scores moyens de ces deux pays s'explique en partie par la proportion des élèves aux niveaux de compétence les plus bas (c'est-à-dire sous le niveau 2) : les États-Unis affichent un pourcentage de 24.4 %, tandis qu'il est 11.2 % en Corée.

Les points forts et les points faibles des élèves par compétence et domaine scientifique

Dans de nombreux pays, la performance des élèves varie sensiblement entre les compétences et domaines scientifiques. Ces disparités peuvent s'expliquer par des différences dans les priorités des programmes de cours, mais aussi par l'efficacité avec laquelle ces programmes sont dispensés. Les pays doivent élaborer leurs programmes de cours compte tenu de leurs spécificités et priorités nationales, certes, mais analyser leurs orientations à la lumière des choix d'autres pays en la matière peut élargir le cadre de référence pour réfléchir à leur politique nationale d'éducation. Dans certains pays, il importe d'améliorer en premier lieu l'enseignement des fondements scientifiques pour que les élèves réussissent mieux à expliquer les phénomènes de manière scientifique, alors que dans d'autres, il apparaît utile de réfléchir aux moyens à mettre en œuvre pour que les élèves acquièrent des compétences scientifiques telles que l'interprétation des faits. Les résultats des épreuves PISA de sciences permettent aussi d'identifier directement les domaines dans lesquels les élèves sont plus ou moins performants dans chaque pays. Ainsi, en France, les élèves possèdent de meilleures *connaissances à propos des sciences* qu'en sciences, alors qu'en République tchèque, la tendance inverse s'observe. Cela s'explique par la différence de priorités dans les programmes de cours des deux pays : la France met l'accent sur l'acquisition de facultés d'analyse et de raisonnement scientifique et la République tchèque, sur l'assimilation de données scientifiques et d'informations sur les phénomènes scientifiques. En pratique, ces catégories de connaissances scientifiques sont aussi précieuses l'une que l'autre. En outre, les résultats des épreuves PISA révèlent certains écarts de performance entre les domaines de *connaissances en sciences*. À titre d'exemple, citons la Corée : son score est l'un des meilleurs de l'OCDE dans deux des trois domaines de connaissances, mais se confond dans la moyenne dans le domaine « systèmes vivants ». Par ailleurs, il est possible de dégager une tendance dans de nombreux pays vers l'obtention de scores moins élevés dans le domaine des « systèmes de la Terre et de l'univers » par rapport aux « systèmes physiques » et aux « systèmes vivants ». Étant donné que de nombreuses situations de la vie actuelle auxquelles les citoyens sont confrontés trouvent leur fondement dans les « systèmes terrestres », il semble pertinent de réexaminer les programmes afin de s'assurer que les élèves disposent de possibilités suffisantes pour assimiler les concepts et les processus liés à la structure, à l'énergie et aux changements des « systèmes terrestres ».

L'un des objectifs clés de la recherche à venir constituera à faire le lien entre les schémas de performances observés et les stratégies d'enseignement qui peuvent être employées pour aider les élèves à améliorer leurs compétences en sciences. Certaines compétences peuvent être développées en laboratoire grâce à des démonstrations ; par exemple, l'*utilisation de faits scientifiques* pour établir une explication. D'autres compétences, telles que l'*identification des questions d'ordre scientifique*, peuvent requérir l'étude d'expériences scientifiques historiques ou la description de questions scientifiques d'actualité.



Écarts de performance entre les sexes

Des trois domaines majeurs d'évaluation de l'enquête PISA, c'est en sciences que les écarts de performance entre les sexes sont les plus ténus. Dans la grande majorité des pays, il n'y a pas d'écart significatif entre les scores des élèves de sexe masculin et féminin. Il règne heureusement une plus grande égalité entre les sexes en sciences qu'en mathématiques ou en lecture.

Toutefois, des scores moyens similaires sur l'échelle de culture scientifique occultent des différences sensibles de points forts entre les sexes à la fois en ce qui concerne les trois compétences clés mais aussi les domaines de connaissances en sciences. Par exemple, dans la plupart des pays, les scores sont meilleurs chez les filles sur l'échelle d'*identification de questions d'ordre scientifique* et chez les garçons sur l'échelle d'*explication scientifique de phénomènes*. Réciproquement, dans les domaines de connaissances en sciences, les garçons ont tendance à l'emporter sur les filles en connaissance des « systèmes physiques », avec un écart qui s'échelonne entre 15 points en Grèce, en Islande et en Corée et 45 points en Autriche, la moyenne de l'OCDE se situant à 26 points. Si ces différences s'expliquent par de nombreux facteurs, notamment le rôle des parents pour promouvoir la culture et les sciences auprès des enfants, elles peuvent aussi révéler les différences de choix en matière de priorité accordée aux diverses expériences d'apprentissage des sciences, facteur sur lequel les décideurs peuvent influencer. Par exemple, offrir une plus grande expérience aux élèves de sexe masculin en *identification de questions d'ordre scientifique* (ainsi qu'en *explication scientifique de phénomènes* et en *utilisation de faits scientifiques*) constituerait un moyen de renforcer ces compétences. Pour les élèves de sexe féminin, accroître les expériences éducatives telles que les cours en laboratoire et l'étude des « systèmes physiques » (c'est-à-dire la chimie et la physique) pourraient également permettre de compenser la faiblesse de leur score dans ce domaine de connaissances.

De plus, dans de nombreux pays – sinon tous –, filles et garçons ne choisissent pas le même établissement, la même filière ou le même programme de cours. Dans la plupart des pays, les filles ont davantage tendance que les garçons à s'orienter vers des filières et des établissements plus exigeants sur le plan académique. Il en résulte que dans de nombreux pays, les différences entre les sexes sont importantes au sein même des établissements ou des programmes, même si elles peuvent paraître mineures sur l'ensemble. Du point de vue de l'action publique – et pour les enseignants –, les écarts de performance entre les sexes sur l'échelle de culture scientifique méritent que l'on y accorde une attention suivie, et ce même si l'avantage des élèves de sexe masculin sur les élèves de sexe féminin au sein même des établissements et des programmes est compensé dans une certaine mesure par la tendance des filles à fréquenter des établissements et filières plus exigeants du point de vue académique.

Enfin, comme le montre le chapitre 3, de grandes différences subsistent dans la manière dont filles et garçons abordent l'apprentissage des sciences. Cela contribue à expliquer pourquoi les deux sexes n'optent toujours pas dans les mêmes proportions pour des études supérieures en sciences, ce qui se traduit par des parcours professionnels différents.

Il est également important de souligner que les écarts de performance entre les sexes ne sont pas nécessairement imputables à certaines caractéristiques du système d'éducation. En Islande, l'avantage assez important dont jouissent les élèves de sexe féminin dans toutes les matières, en particulier dans les régions rurales, s'explique par exemple par les mesures d'incitation prévues sur le marché du travail : les individus de sexe masculin se détournent des études parce qu'ils ont la possibilité d'obtenir un poste rémunérateur tôt dans la vie, dans le secteur de la pêche ou du tourisme notamment, alors que les individus de sexe féminin privilégient la réussite académique, gage de mobilité sociale et régionale.



L'importance des résultats

Lors de l'analyse des résultats nationaux, il y a lieu de garder présent à l'esprit le fait que les écarts de performance sont nettement plus importants au sein des pays qu'entre les pays. Il ne faut pas pour autant négliger les écarts statistiquement significatifs de score moyen entre les pays, même s'ils sont relativement faibles.

Les dépenses d'éducation n'expliquent pas à elles seules la variation des performances en sciences entre les pays. Les analyses montrent que les dépenses d'éducation sont positivement corrélées aux scores des élèves, mais qu'elles ne suffisent pas à elles seules à élever le niveau de performance, même si elles sont déterminantes pour la qualité de l'éducation. D'autres facteurs, dont l'efficacité de l'exploitation des ressources investies dans l'éducation, sont également prépondérants.

Que nous apprennent sur l'avenir les résultats des épreuves PISA de sciences ? Il est difficile de déterminer dans quelle mesure la réussite à l'école conditionne la réussite à l'âge adulte. Au Canada, bien les élèves qui ont participé aux épreuves de compréhension de l'écrit lors du cycle PISA 2000 n'aient pas fait l'objet d'une étude longitudinale, il ressort du suivi que leur score PISA à l'âge de 15 ans est un indicateur très probant de leur situation à l'âge de 19 ans (voir l'encadré 6.1 dans le chapitre 6), notamment en termes de réussite de la transition entre les études secondaires et post-secondaires. Certains indicateurs de l'OCDE montrent également que les individus qui n'ont pas terminé leurs études secondaires – soit environ un individu sur cinq en moyenne dans les pays de l'OCDE, malgré des progrès significatifs ces dix dernières années – s'exposent à des perspectives professionnelles nettement moins prometteuses que les autres. En attestent les taux d'activité qui grimpent en flèche avec le niveau de formation dans la plupart des pays de l'OCDE (OCDE, 2007). Sauf rares exceptions, le taux d'activité associé à un diplôme de fin d'études tertiaires est nettement supérieur à celui associé à un diplôme de fin d'études secondaires qui, à son tour, est nettement supérieur à celui associé à un diplôme inférieur. Chez les hommes, les écarts de taux d'activité sont particulièrement importants entre ceux qui ont terminé leurs études secondaires et ceux qui ne les ont pas achevées. Le taux d'activité des femmes qui ne sont pas titulaires d'un diplôme de fin d'études secondaires est particulièrement faible. De même, il existe une relation positive entre le niveau de formation et les revenus, le diplôme de fin d'études secondaires étant devenu dans de nombreux pays un seuil au-delà duquel des études supérieures procurent un avantage financier particulièrement élevé (OCDE, 2007). Autre constatation importante, les comparaisons internationales montrent que l'éducation contribue grandement à l'amélioration de la productivité du travail et, par conséquent, à la croissance économique – non seulement parce qu'elle relie le rendement global aux moyens de production, mais également parce qu'elle influe fortement sur le rythme du progrès technologique. Selon des estimations, l'effet à long terme d'une année d'études supplémentaire sur le rendement économique est compris entre 3 et 6 % environ dans la zone combinée de l'OCDE (OCDE, 2006b).

De toute évidence, l'apprentissage ne prend pas fin au terme de la scolarité obligatoire. Les sociétés modernes proposent aux individus divers moyens d'améliorer leurs connaissances et compétences tout au long de leur vie. Force est de constater cependant que dans les pays de l'OCDE, les titulaires d'un diplôme de fin d'études tertiaires bénéficient en moyenne de trois fois plus d'heures de formation que les individus qui n'ont pas décroché leur diplôme de fin d'études secondaires, du moins dans la formation continue en entreprise (OCDE, 2007). La formation initiale se conjugue donc à d'autres facteurs pour rendre la formation continue en entreprise moins accessible à ceux qui en ont le plus besoin.

Ce qui précède explique à quel point les savoirs et savoir-faire inculqués à l'école sont essentiels pour la réussite des individus et la prospérité des sociétés. Les résultats de l'enquête PISA montrent que parvenir à des performances éducatives solides dans des matières clé demeure un objectif à atteindre pour la plupart des pays. Cependant, l'analyse indique également que certains pays réussissent à allier bonnes performances globales et écart modeste entre les scores les plus élevés et les scores les plus faibles. En montrant ce qu'il est possible d'atteindre, ces pays posent donc des défis aux autres pays.



Notes

1. Si l'on compare les performances des élèves aux items PISA qui sont communs aux cycles 2006 et 2003 mais qui ne sont pas représentatifs du cycle PISA 2006, une analyse préliminaire suggère que des différences significatives de performance sont observées uniquement pour le Mexique, la Grèce et la France et, parmi les pays et économies partenaires, l'Uruguay, le Brésil et la Tunisie (voir le tableau A7.2 de l'annexe A7).
2. Le modèle utilisé pour analyser les données de l'enquête PISA a été mis en œuvre au travers de procédures d'itération qui permettent d'estimer simultanément la probabilité qu'un individu de répondre correctement à une série d'items donnés et la probabilité qu'un item d'être résolu correctement par un groupe d'individus donnés. Le rapport technique sur le cycle PISA 2006 – *PISA 2006 Technical Report* (OCDE, à paraître) – apporte des précisions techniques sur les méthodes utilisées pour estimer le niveau de compétence des élèves et le degré de difficulté des items pour constituer l'échelle de compétence.
3. Cela ne signifie pas que les élèves sont systématiquement capables de répondre correctement aux items dont le degré de difficulté est inférieur ou égal à leur niveau sur l'échelle de compétence et systématiquement incapables de répondre correctement aux items plus difficiles. Les élèves sont situés sur l'échelle de compétence selon une analyse de probabilité : leur position indique qu'ils sont susceptibles de répondre correctement à un item situé au même endroit de l'échelle.
4. Il convient de souligner qu'il s'agit de deux moyens différents de classer les mêmes items : tous les items en rapport avec des *connaissances à propos des sciences* sont des items d'*identification de questions d'ordre scientifique* et tous les items d'*explication scientifique de phénomènes* sont des items en rapport avec des *connaissances en sciences*.
5. D'un point de vue technique, le score moyen des pays de l'OCDE sur l'échelle de culture scientifique est égal à 500 points et l'écart type, à 100 points. Les données ont été pondérées de façon à rendre équivalentes les contributions de chaque pays. Cet ancrage a été réalisé sur l'échelle combinée, qui est constituée de toutes les échelles de compétences en sciences. Il est possible dès lors que le score moyen et l'écart type ne soient pas respectivement égaux à 500 et 100 points sur ces échelles. Dans les tableaux du Volume 2, l'écart-type de l'OCDE est inférieur à 100 car il s'agit de la moyenne arithmétique des écarts-types de chaque pays. Au sein même des pays, les écarts sont en moyenne plus faibles que celui de l'ensemble des pays de l'OCDE, pour lequel l'écart-type est de 100, car ils n'incluent pas les variations de performance entre les pays.
6. L'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la Bulgarie, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Italie, la Lettonie, la Lituanie, le Luxembourg, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, la Roumanie, le Royaume-Uni, la Slovénie et la Suède.
7. Selon cette hypothèse, les élèves proches de la limite inférieure d'un niveau de compétence ont 62 % de chances de répondre correctement aux items proches de la limite inférieure et 42 % de chances de répondre correctement aux items proches de la limite supérieure. Les élèves proches de la limite supérieure du niveau ont 62 % de chances de répondre correctement aux items les plus difficiles de ce niveau et 78 % de chances de répondre correctement aux items les plus faciles de ce niveau.
8. Le groupe international d'experts en charge de la culture scientifique a sélectionné ces quatre catégories de *connaissances en sciences* à partir des pratiques courantes et de la recherche dans ce domaine. Un quatrième domaine, « systèmes technologiques », ne fait pas l'objet d'une analyse séparée car il contient trop peu d'items.
9. Au niveau macroéconomique, les compétences peuvent générer des effets externes positifs au travers des activités de recherche et de développement. La recherche et le développement créent de nouvelles connaissances, mais leurs auteurs éprouvent souvent des difficultés à se les approprier. Cela s'explique par le fait que les nouvelles connaissances sont, du moins en partie, à usage collectif et sans égal. Une fois les nouvelles connaissances produites, d'autres membres de la société peuvent s'en servir, du moins en partie, à titre gratuit. Le rendement social des nouvelles connaissances est donc supérieur au rendement privé que peuvent en tirer leurs auteurs.
10. Hanushek et Woessmann (2007) ont inclus dans une analyse de régression de la croissance les individus ayant obtenu un score s'écartant de la moyenne de l'Enquête internationale sur la littératie des adultes (EILA) d'un écart type à la hausse (soit un score de 600 points) et à la baisse (soit un score de 400 points). Le score de 400 points représente le niveau élémentaire de compétence en lecture et mathématiques, et le score de 600 points, le niveau de compétence le plus élevé. Ces deux chercheurs ont établi que l'impact du niveau de compétence le plus élevé était quelque six fois plus élevé que celui du niveau élémentaire (et que la relation restait inchangée même après l'inclusion de diverses variables de contrôle).



11. Par suite d'une erreur d'impression des livrets de test aux États-Unis, il se pourrait que le score moyen en mathématiques et en sciences soit sous-estimé d'environ un point, l'impact étant inférieur à un écart-type. Pour plus de précisions, voir l'annexe A3.

12. Aux États-Unis, la proportion de postes en rapport avec les sciences et l'ingénierie occupés par des titulaires de diplômes de fin d'études tertiaires nés à l'étranger a augmenté entre 1990 et 2000. Elle est passée de 14 à 22 % dans l'ensemble et de 24 à 38 % compte tenu uniquement des travailleurs titulaires d'un doctorat en sciences ou en ingénierie (US National Science Board, 2003). L'Union européenne aura besoin de 700 000 nouveaux chercheurs uniquement pour atteindre d'ici 2010 les objectifs de Lisbonne en matière de recherche. Conscients de la demande croissante de travailleurs hautement qualifiés, la plupart des pays européens ont commencé à réformer leur législation sur l'immigration pour inciter des étrangers titulaires de diplômes de fin d'études tertiaires à s'installer sur leur territoire, voire à encourager les étrangers à y faire leurs études en leur offrant le statut de résident à la fin de leur formation.

13. La situation est plus complexe dans le cas des comparaisons multiples, dans la mesure où les tableaux de comparaisons multiples se prêtent à des comparaisons de nature différente. Si seuls deux pays sont comparés à un intervalle de confiance de 95 %, l'existence d'une différence significative est avérée dans 95 % des cas. La probabilité de déclarer à tort une différence statistiquement significative est faible dans les comparaisons simples (5 %), mais le risque de commettre une erreur de ce type augmente dans les comparaisons multiples. Une comparaison multiple de 20 pays peut donner lieu à l'identification erronée d'une différence significative. Cette probabilité augmente au même rythme que le nombre de pays qui participent à l'enquête PISA. Il est possible de limiter à 5 % le risque de voir des différences être déclarées à tort statistiquement significatives au moins une fois dans toutes les comparaisons. Cette correction, qui est basée sur la méthode de Bonferroni, a été faite dans tous les tableaux de comparaisons multiples des rapports PISA précédents et vient s'ajouter à l'intervalle de confiance applicable aux comparaisons simples. Le test de signification après correction a été utilisé lorsque la comparaison consiste à situer la performance d'un pays par rapport à celle de tous les autres pays. L'augmentation du nombre de pays entraîne celle de la valeur critique associée aux comparaisons multiples après correction de Bonferroni. Les 31 comparaisons multiples proposées à l'occasion du cycle PISA 2000 ont donné lieu à un ajustement du niveau de signification de $\alpha = 0.05$ à $\alpha = 0.00167$. Le nombre de comparaisons multiples faites dans le cadre du cycle PISA 2006 aurait nécessité l'ajustement du niveau de confiance à $\alpha = 0.000091$. Des valeurs critiques sont donc appliquées au fil des cycles. Ce point est particulièrement important pour les pays qui se comparent à des pays ayant des résultats similaires aux leurs. En raison de l'augmentation du nombre de pays participants, il est possible que des écarts entre des pays soient déclarés statistiquement significatifs lors d'un cycle, mais qu'ils ne le soient plus lors du cycle suivant malgré des résultats très similaires. C'est la raison pour laquelle il a été décidé de ne pas appliquer de correction de Bonferroni aux comparaisons multiples du cycle PISA 2006.

14. La première colonne du tableau A1.2 estime la différence de score associée à une année d'études. Cette différence peut être estimée dans les 28 pays de l'OCDE dont une proportion significative d'élèves de 15 ans des échantillons de l'enquête PISA fréquente au moins deux années d'études différentes. Sachant qu'il est exclu que les élèves de 15 ans soient répartis de manière aléatoire dans différentes années d'études, des ajustements ont été réalisés pour tenir compte de divers facteurs contextuels en rapport avec la répartition des élèves dans les différentes années d'études. Ces ajustements sont documentés dans les colonnes 2 à 7 du tableau. Il est possible d'estimer la différence de score typique entre les élèves fréquentant deux années d'études qui se suivent – abstraction faite de l'effet de facteurs contextuels et de facteurs liés à la sélection –, mais cette différence ne peut être considérée comme un indicateur des progrès que les élèves ont accomplis pendant leur dernière année scolaire. Elle doit plutôt être interprétée comme la limite inférieure des progrès accomplis, non seulement parce que des élèves différents ont été soumis à l'évaluation, mais aussi parce que les épreuves de l'enquête PISA n'ont pas été conçues pour évaluer ce que les élèves ont appris au cours de l'année scolaire précédente, mais, plus largement, pour estimer le rendement cumulé de leur scolarisation jusqu'à l'âge de 15 ans. Ainsi, si le programme de cours des élèves de 15 ans porte essentiellement sur d'autres contenus que ceux évalués par l'enquête PISA (mais qui peuvent avoir été dispensés auparavant aux élèves), l'écart de performance observé sous-estime les progrès des élèves. Seules des enquêtes longitudinales axées sur les contenus d'enseignement permettent de mesurer précisément les progrès des élèves.

15. La corrélation entre la performance moyenne des élèves en sciences et le PIB par habitant s'établit à 0.53 pour les 29 pays de l'OCDE inclus dans la comparaison. La variation expliquée correspond au carré de la corrélation.

16. Le Luxembourg est exclu de cette comparaison, car les estimations de ses dépenses sont biaisées à cause de la très forte proportion de ressortissants étrangers et de l'environnement multilingue de l'enseignement.

17. Les dépenses cumulées sont estimées comme suit. Soit $n(0)$, $n(1)$ et $n(2)$ le nombre typique d'années d'études suivies par un élève entre l'âge de 6 et de 15 ans respectivement dans l'enseignement primaire et dans le premier et le deuxième cycle de l'enseignement secondaire ; soit $E(0)$, $E(1)$ et $E(2)$ les dépenses par élève converties en USD sur la base des parités de pouvoir



d'achat respectivement dans l'enseignement primaire et dans le premier et le deuxième cycle de l'enseignement secondaire. Les dépenses cumulées sont calculées comme suit : les dépenses annuelles actuelles E sont multipliées par la durée typique des études n à chaque niveau d'enseignement i, soit la formule :

$$CE = \sum_{i=0}^2 n(i) * E(i)$$

Les estimations des valeurs $n(i)$ sont basées sur la Classification internationale type de l'éducation (CITE) (OCDE, 1997).

18. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'écart entre les sexes s'établit à 2 points en faveur des élèves de sexe masculin en sciences, à 38 points en faveur des élèves de sexe féminin en lecture (voir le tableau 6.1c) et à 11 points en faveur des élèves de sexe masculin en mathématiques (voir le tableau 6.2c).

19. Ce rapport ne compare pas la performance des élèves entre les compétences scientifiques et les catégories de connaissances scientifiques, car les échelles de compétence et de connaissances scientifiques ne sont pas indépendantes. En effet, comme les items du cycle PISA 2006 sont tous classés par compétence et par connaissances scientifiques, *i)* ils contribuent tous aux échelles de compétence et de connaissances scientifiques, *ii)* en vertu de la définition de l'*explication scientifique de phénomènes*, les items qui contribuent essentiellement à l'évaluation de cette compétence se classent tous automatiquement dans la catégorie des *connaissances en sciences*, *iii)* les items relevant de la compétence d'*identification de questions d'ordre scientifique* se classent tous dans la catégorie des *connaissances à propos des sciences*, suite à la décision prise lors du développement des tests de limiter les contenus de *connaissances en sciences* pour qu'ils relèvent clairement de la compétence d'*identification de questions d'ordre scientifique* et non de celle d'*explication scientifique de phénomènes*. Ces relations entre la classification en termes de compétence et de connaissances scientifiques sont décrites dans la figure 2.10, qui montre la double classification des items rendus publics. Bien que les items d'*utilisation de faits scientifiques* se répartissent entre les *connaissances en sciences* et les *connaissances à propos des sciences* (selon un rapport 1:2), les profils de performance dans les compétences d'*identification de questions d'ordre scientifique* et d'*explication scientifique de phénomènes* (dont les écarts entre les sexes) se reflètent dans une grande mesure dans les profils de performance établis dans les *connaissances à propos des sciences* et les *connaissances en sciences*.

20. L'analyse typologique a permis de déterminer si les pays présentaient suffisamment de similitudes pour être classés dans un groupe, les écarts de score entre les échelles de compétence et l'échelle de culture scientifique servant de critères. La variance a été analysée selon la méthode de Ward pour évaluer les distances entre les groupes de pays. Cette méthode permet de minimiser la somme des carrés de groupes fictifs qui peuvent être créés à chaque étape. Lors de l'analyse typologique, les quatre autres grandes méthodes de groupement ont également été appliquées : le groupement à liens simples (les pays les moins distants), le groupement à liens complets (les pays les plus distants), le groupement à liens moyens et, enfin, la méthode centroïde. C'est la méthode de Ward qui a permis de générer les résultats les plus probants.

21. Ce processus qui permet de générer les valeurs plausibles de chaque élève aboutit à un score moyen normalisé de 500 points tous pays de l'OCDE confondus. Ce score moyen est calculé compte tenu de tous les items de toutes les échelles. Il est possible dès lors que le score individuel moyen ne soit pas égal à 500 points sur chacune des échelles constituant l'échelle combinée.

22. En République tchèque, les spécialistes de l'éducation considèrent que ce phénomène est la conséquence de l'utilisation d'un matériel pédagogique théorique assorti d'illustrations techniques qui est plus familier aux garçons qu'aux filles.

23. La priorité de l'enquête PISA 2006 est d'évaluer les compétences des élèves. Par ailleurs, une modélisation à échelle réduite a été appliquée pour générer les moyennes nationales dans les différents domaines de connaissances en sciences (sauf pour « systèmes technologiques » qui contient trop peu d'items).

24. Pour obtenir cette estimation des connaissances en sciences, on a calculé la moyenne arithmétique des trois échelles. Les items de sciences ont été conçus pour fournir des estimations complètes des résultats à partir des compétences plutôt que des domaines de connaissances. Le troisième domaine, « systèmes technologiques » n'a toutefois pas été inclus dans la moyenne car il contient trop peu d'items pour générer une estimation. En conséquence, la moyenne du domaine des connaissances en sciences peut être considérée comme une meilleure estimation. Il n'est pas possible d'estimer précisément des différences significatives entre les deux domaines de connaissances.



3

Profil de l'engagement des élèves à l'égard des sciences

Introduction	130
L'évaluation des attitudes et de l'engagement dans l'enquête PISA	130
▪ Réserves à propos de l'interprétation des indices d'attitude	134
La valeur accordée à la démarche scientifique	136
▪ La valorisation générale des sciences.....	136
▪ La valeur accordée à la démarche scientifique.....	139
▪ La valorisation personnelle des sciences.....	141
La perception des capacités personnelles et la perception de soi en sciences	143
▪ La confiance des élèves en leur capacité de surmonter les difficultés en sciences	143
▪ La perception de soi en sciences.....	146
L'intérêt des élèves pour les sciences	149
▪ L'intérêt des élèves pour l'acquisition de savoirs et savoir-faire en sciences.....	150
▪ L'importance attachée par les élèves à l'obtention de bons résultats en sciences.....	156
▪ L'utilité d'acquérir de nouvelles connaissances en sciences.....	156
▪ La participation des élèves à des activités en rapport avec les sciences.....	164
Le sens des responsabilités à l'égard des ressources et de l'environnement	166
▪ Sensibilisation des élèves aux problèmes environnementaux.....	166
▪ L'inquiétude suscitée chez les élèves par les problèmes environnementaux.....	169
▪ Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux	171
▪ La responsabilisation à l'égard du développement durable.....	173
▪ Variation de la responsabilité à l'égard des ressources et de l'environnement entre les élèves de sexe masculin et féminin	175
Vue d'ensemble de la variation des attitudes et de la performance en sciences entre les élèves de sexe masculin et féminin	175
Conséquences pour l'action publique	176



INTRODUCTION

La plupart des enfants vont à l'école tout disposés à apprendre. Les enquêtes internationales auprès des élèves scolarisés dans l'enseignement primaire montrent généralement qu'ils s'intéressent beaucoup aux sciences et qu'ils ont des attitudes positives à cet égard¹. Dans quelle mesure l'école peut-elle renforcer cette prédisposition favorable et, ainsi, faire en sorte que les jeunes adultes aient la possibilité de se livrer à l'apprentissage tout au long de la vie et soient motivés à cette idée ? À défaut, ils ne seront pas prêts à acquérir les connaissances et les compétences dont ils auront besoin pour s'adapter dans un monde en pleine mutation.

Les questions de motivation et d'attitude sont particulièrement pertinentes en sciences. Il est vrai que les sciences et la technologie ont contribué à d'innombrables accomplissements majeurs ces cent dernières années : l'homme a marché sur la Lune, des maladies comme la variole ont été éradiquées, des inventeurs ont créé de nouvelles machines, comme l'ordinateur dont la puissance de calcul permet aussi bien d'estimer le rendement financier d'un investissement que de contrôler l'altitude d'un avion en vol, et de nouveaux moyens de communication que les gens peuvent utiliser pour rester en contact même si des milliers de kilomètres les séparent. Il reste toutefois d'énormes défis scientifiques, que ce soit dans le domaine du développement technologique, du réchauffement climatique, de l'épuisement des carburants fossiles, de la sécurité nucléaire (la mise au rebut des déchets nucléaires), de l'approvisionnement en eau potable ou encore du traitement des personnes séropositives ou atteintes du sida ou du cancer. Pour relever ces défis, les pays devront non seulement consentir des investissements majeurs dans leurs infrastructures scientifiques et attirer une main-d'œuvre hautement qualifiée dans des domaines scientifiques, mais aussi apporter un grand soutien à la recherche scientifique et amener tous leurs citoyens à utiliser les sciences dans tous les aspects de leur vie. Les attitudes des individus à l'égard des sciences jouent sur l'intérêt qu'ils portent aux sciences et sur les réactions que les sciences et la technologie suscitent chez eux.

Le cycle PISA 2006 a évalué les connaissances scientifiques que les élèves ont acquises et sont capables d'utiliser dans leur vie personnelle et dans des contextes sociaux et mondiaux, mais elle s'est également attachée à recueillir des données sur les attitudes des élèves à l'égard des sciences et leur engagement dans ce domaine, dans le cadre des épreuves cognitives de sciences et des questionnaires contextuels. Dans l'enquête PISA, les attitudes sont considérées comme une composante majeure de la *culture scientifique* et renvoient aux convictions des élèves, à leur motivation et à leur perception de leurs capacités personnelles².

L'ÉVALUATION DES ATTITUDES ET DE L'ENGAGEMENT DANS L'ENQUÊTE PISA

Le cycle PISA 2006 a permis de recueillir des données sur les attitudes des élèves et leur engagement envers les sciences dans quatre domaines : la *valeur accordée à la démarche scientifique*, leur *motivation pour l'apprentissage des sciences*, leur *intérêt pour les sciences* et, enfin, leur *responsabilité vis-à-vis des ressources et de l'environnement* (voir la figure 3.1). Ces dimensions ont été retenues, car elles permettent de dresser un profil général des élèves : la mesure dans laquelle ils apprécient les sciences en général, leurs convictions personnelles à l'égard de l'apprentissage des sciences, leurs attitudes à l'égard des sciences et la valeur qu'ils leur accordent et, enfin, la responsabilité qu'ils assument dans des problèmes nationaux et internationaux qui ont des répercussions nationales et mondiales. Ensemble, ces indices montrent l'engagement envers les sciences de tous les élèves, y compris ceux qui n'aspirent pas à une carrière scientifique, même si l'intérêt pour les sciences est selon toute vraisemblance le facteur le plus déterminant dans le choix d'une profession scientifique.

Amener les élèves à *valoriser la démarche scientifique* est souvent considéré comme un objectif majeur des cours de sciences. Les élèves qui sont favorables à la démarche scientifique et qui y attachent de l'importance comprennent à quel point il est essentiel d'appliquer des méthodes scientifiques pour recueillir des données,



se livrer à une réflexion créative, à un raisonnement rationnel ou à une réaction critique et communiquer ses conclusions lorsqu'ils se trouvent face à des situations inspirées du monde réel en rapport avec les sciences. Parmi les dimensions retenues à cet égard lors du cycle PISA 2006, citons la prise en considération d'éléments scientifiques lors du processus de décision et l'importance accordée à la logique et au rationnel lors de la formulation de conclusions. La façon dont les élèves perçoivent leurs *capacités personnelles en sciences* constitue une part importante de leur engagement à l'égard des sciences. De plus, des recherches antérieures donnent à penser que la perception des capacités personnelles en sciences tend à être sexotypée et qu'elle peut expliquer dans une certaine mesure les écarts de performance et de motivation qui s'observent entre les sexes en sciences (Reiss et Park, 2001). L'*intérêt pour les sciences* a été retenu également, car il est établi que porter de l'intérêt aux sciences dès un jeune âge est une variable prédictive probante de l'apprentissage des sciences tout au long de la vie ou du choix d'une profession à caractère scientifique ou technologique (OCDE, 2006a).

Figure 3.1

Les indices d'attitude du cycle PISA 2006

VALEUR ACCORDÉE À LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

Les élèves qui valorisent la démarche scientifique :

- admettent qu'il est important d'envisager des perspectives et des arguments scientifiques différents ;
- considèrent qu'il est important d'utiliser des informations factuelles et des explications rationnelles ;
- ressentent la nécessité d'appliquer des processus logiques et minutieux pour tirer des conclusions.

Cet indice est dérivé des réponses des élèves à des questions sur la valeur qu'ils accordent à la démarche scientifique (posées dans le cadre des épreuves cognitives de sciences) ainsi que sur leur valorisation générale et personnelle des sciences.

PERCEPTION DES CAPACITÉS PERSONNELLES EN SCIENCES

Les élèves qui ont une bonne perception de leurs capacités personnelles en sciences :

- se disent capables de mener à bien des tâches scientifiques ;
- se disent capables de surmonter des difficultés pour résoudre des problèmes scientifiques ;
- possèdent d'excellentes compétences en sciences.

Cet indice est dérivé des réponses des élèves à des questions sur leur perception de leurs capacités personnelles et leur perception de soi en sciences.

INTÉRÊT POUR LES SCIENCES

Les élèves qui portent de l'intérêt aux sciences :

- font preuve de curiosité scientifique et s'intéressent à des questions et des activités scientifiques ;
- se montrent désireux d'acquérir de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences, en utilisant diverses ressources et méthodes ;
- ont la volonté de rechercher des informations et gardent un intérêt constant pour les sciences et envisagent notamment de s'orienter vers une profession à caractère scientifique.

Cet indice est dérivé des réponses des élèves à des questions sur leur motivation à l'idée d'en apprendre davantage sur des thèmes scientifiques (posées dans le cadre des épreuves cognitives de sciences), sur le plaisir que leur apportent les sciences, sur l'importance qu'ils attachent à l'apprentissage des sciences, sur leur motivation instrumentale et prospective pour l'apprentissage des sciences, sur leur propension à envisager d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans et, enfin, sur leur participation à des activités scientifiques.

RESPONSABILITÉ VIS-À-VIS DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT

Les élèves qui se sentent responsables des ressources et de l'environnement :

- se montrent conscients de leur responsabilité personnelle dans le développement durable ;
- se montrent conscients des conséquences environnementales de leurs actes personnels ;
- se disent désireux d'agir pour préserver les ressources naturelles.

Cet indice est dérivé des réponses des élèves à des questions sur leur sensibilisation aux problèmes environnementaux, à leur appréhension de ces problèmes, à leur optimisme concernant l'évolution de ces problèmes et, enfin, à leur sens des responsabilités à propos du développement durable.



Le cycle PISA 2006 a permis de recueillir des informations sur l'intérêt que les élèves portent à des problèmes de société en rapport avec les sciences, sur leur volonté d'acquérir de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences et sur leur propension à envisager une profession à caractère scientifique. Quant à la *responsabilité vis-à-vis des ressources et de l'environnement*, elle fait écho à l'inquiétude grandissante dans le monde. Parmi les dimensions retenues à cet égard lors du cycle PISA 2006, citons la responsabilité que les élèves assument dans le cadre du développement durable et leur appréhension des problèmes environnementaux.

Lors du cycle PISA 2006, les informations sur les attitudes des élèves à l'égard des sciences ont été recueillies au travers de questions posées dans le questionnaire contextuel ainsi que d'items intégrés dans les épreuves cognitives de sciences. Mêler des items d'attitude aux items cognitifs de sciences a permis de sonder les élèves d'une façon plus concrète qu'au travers de questions générales posées dans un questionnaire séparé. De plus, cette approche se prête à l'analyse des différences d'attitudes selon que les items s'inscrivent dans un contexte concret ou non et portent sur des sujets différents. Elle permet en outre de déterminer si les attitudes des élèves sont corrélées à la qualité de leurs réponses à certains items ou groupes d'items cognitifs.

Encadré 3.1 **Vue d'ensemble des attitudes des élèves de 15 ans à l'égard des sciences**

Les élèves déclarent apprécier les sciences en général et valoriser la démarche scientifique.

Dans les pays de l'OCDE, les élèves qui ont participé au cycle PISA 2006 ont déclaré apprécier les sciences en général et valoriser la démarche scientifique :

- 93 % des élèves jugent que les sciences est importantes pour comprendre le monde naturel ;
- 92 % d'entre eux estiment que les avancées des sciences et de la technologie améliorent les conditions de vie des gens.

Interrogés sur des démarches scientifiques à propos de sujets précis dans le cadre des épreuves cognitives de sciences, les élèves ont déclaré y accorder une grande valeur. Toutefois, la valorisation des sciences varie selon qu'elle est générale ou personnelle :

- 75 % des élèves jugent que les sciences les aident à comprendre les choses qui les entourent ;
- mais 57 % seulement d'entre eux estiment que les sciences ont beaucoup d'importance à leurs yeux.

Les élèves déclarent avoir une bonne perception de leurs capacités en sciences, mais des différences s'observent selon le type de tâches.

En général, les élèves déclarent qu'ils seraient capables de surmonter des difficultés pour résoudre des problèmes scientifiques, mais des différences significatives s'observent selon la nature des problèmes. En moyenne, dans les pays de l'OCDE :

- 76 % des élèves ont déclaré qu'ils arriveraient à expliquer pourquoi les tremblements de terre sont plus fréquents dans certaines régions que dans d'autres ;
- 64 % d'entre eux ont déclaré qu'ils arriveraient à prévoir en quoi des changements apportés à l'environnement affecteront la survie de certaines espèces ;
- 51 % d'entre eux ont déclaré qu'ils arriveraient à expliquer en quoi des faits nouveaux pourraient les amener à revoir leur jugement sur l'existence de la vie sur Mars ;

Plus généralement, 65 % d'entre eux ont déclaré répondre correctement aux questions des contrôles de sciences à l'école, mais 47 % seulement d'entre eux jugent que les sciences sont une matière « facile » pour eux.

...



Les élèves déclarent estimer que l'apprentissage des sciences est important, mais seule une minorité d'entre eux se voient choisir une filière scientifique à l'avenir.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, la majorité des élèves qui ont participé au cycle PISA 2006 se sont dits motivés par l'apprentissage des sciences :

- 72 % des élèves ont déclaré qu'il est important d'avoir de bons résultats en sciences ;
- 67 % d'entre eux ont déclaré prendre du plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences ;
- 67 % d'entre eux ont déclaré que les sciences leur étaient utiles.

Interrogés sur des sujets précis dans le cadre des épreuves cognitives de sciences, les élèves ont déclaré qu'ils s'y intéressaient beaucoup. Toutefois, 56 % seulement des élèves jugent que les sciences sont utiles pour la suite de leurs études et moins de 50 % d'entre eux se voient choisir un secteur scientifique à l'avenir :

- 21 % des élèves ont déclaré vouloir passer leur vie dans un secteur scientifique de pointe ;
- 37 % d'entre eux ont déclaré vouloir exercer une profession à caractère scientifique.

Une minorité d'élèves ont déclaré participer régulièrement à des activités en rapport avec les sciences. En moyenne, les élèves sont seulement :

- 21 % à déclarer regarder régulièrement des émissions scientifiques à la télévision ;
- 20 % à déclarer lire régulièrement des magazines scientifiques ou des articles scientifiques dans les journaux ;
- 13 % à déclarer surfer régulièrement sur des sites scientifiques sur Internet.
- 8 % à déclarer emprunter régulièrement des livres scientifiques à la bibliothèque ;
- 7 % à déclarer écouter régulièrement des émissions scientifiques à la radio ;
- 4 % à déclarer fréquenter un club de sciences.

Les élèves déclarent avoir un très grand sens des responsabilités à propos des problèmes environnementaux.

Les élèves ont exprimé leurs sentiments à propos d'une série de problèmes environnementaux dans le questionnaire contextuel qui leur a été administré à l'occasion du cycle PISA 2006. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, moins de 5 % des élèves ont déclaré que ces problèmes n'étaient pas une source d'inquiétude pour eux. Toutefois, les réponses des élèves sont très différentes selon les pays à la question de savoir si ces problèmes sont de graves sujets d'inquiétude pour eux ou pour d'autres personnes de leur pays. Plusieurs problèmes environnementaux suscitent de toute évidence plus d'appréhension dans certains pays que dans d'autres.

La sensibilisation des élèves varie sensiblement selon la nature des problèmes environnementaux :

- 73 % déclarent être au courant des conséquences de la déforestation en vue de l'exploitation des sols ;
- 60% déclarent être au courant du phénomène des pluies acides ;
- 35 % déclarent être au courant de l'utilisation des organismes génétiquement modifiés (OGM).

Les élèves sont tout à fait partisans de l'adoption de politiques en faveur du développement durable : plus de 90 % d'entre eux estiment qu'il y a lieu de placer les usines dans l'obligation de prouver que leurs déchets dangereux sont mis au rebut en toute sécurité, de légiférer pour protéger l'habitat des espèces menacées et d'imposer aux automobilistes de soumettre leur véhicule à un contrôle régulier des émissions de gaz d'échappement pour pouvoir l'utiliser.

La majorité des élèves déclarent estimer que les problèmes environnementaux présentés vont s'aggraver ou rester à peu près les mêmes durant les 20 prochaines années. Ainsi, ils ne sont que 21 % à ne pas avoir d'appréhension au sujet des pénuries d'énergie et 13 % à estimer que les conséquences de la déforestation en vue de l'exploitation des sols vont s'atténuer.



Les indices de *valeur accordée à la démarche scientifique* et *d'intérêt pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences* sont dérivés des réponses des élèves à des items intégrés dans les épreuves cognitives et s'inscrivant dans des contextes personnels, sociaux et mondiaux. Les items portant sur leur intérêt pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences sont assortis de quatre options de réponse : « Cela m'intéresse beaucoup », « Cela m'intéresse moyennement », « Cela m'intéresse peu » et, enfin, « Cela ne m'intéresse pas ». Les élèves qui ont choisi les options de réponse « Cela m'intéresse beaucoup » ou « Cela m'intéresse moyennement » sont classés dans la catégorie des élèves qui s'intéressent à l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences. Dans les items portant sur la valeur accordée à la démarche scientifique, les élèves doivent indiquer dans quelle mesure ils sont d'accord avec des affirmations. Ces items sont assortis de quatre options de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Les élèves qui ont choisi les options de réponse « Tout à fait d'accord » ou « D'accord » sont classés dans la catégorie des élèves qui valorisent la démarche scientifique.

Le questionnaire contextuel administré séparément aux élèves lors du cycle PISA 2006 a permis de recueillir des données sur les attitudes des élèves dans les quatre domaines suivants hors contexte.

Réserves à propos de l'interprétation des indices d'attitude

De nombreux facteurs contribuent façonner les attitudes des élèves à l'égard des sciences. En effet, les élèves peuvent être fortement influencés par leurs condisciples, la culture de leur établissement, de leur famille et, plus généralement, par la culture de leur pays. Autre réserve à signaler, tous les indices d'attitude dont ce rapport rend compte sont basés sur les déclarations des élèves. Or, certains facteurs culturels peuvent influencer la façon dont les élèves répondent aux questions à ce sujet (voir notamment Heine *et al.*, 1999 ; van de Vijver et Leung, 1997 ; Bempechat *et al.*, 2002). Toutes ces raisons expliquent pourquoi la plus grande prudence est de mise lors de la définition et l'interprétation des indices.

Les indices présentés dans ce chapitre résument les réponses des élèves à une série d'items d'attitude. Ces items ont été sélectionnés dans des *constructs*³ plus importants sur la base de considérations théoriques et de recherches antérieures. Des analyses factorielles ont été réalisées pour confirmer les dimensions théoriques prévues et valider leur comparabilité internationale (voir l'annexe A10)⁴. Les réponses des élèves aux items d'attitude, par exemple ceux associés à l'indice d'intérêt général pour les sciences, sont rapportées sur des échelles internationales cohérentes, comparables aux échelles de compétence. La plus grande prudence est de rigueur lors de la comparaison des indices entre les pays, car des élèves issus de contextes culturels différents peuvent exprimer des sentiments différents lorsqu'ils répondent aux items d'attitude, par exemple sur leur intérêt pour les sciences.

Ce chapitre porte sur les indices dont la similitude structurelle entre les pays a été établie après analyse et dont la corrélation avec la performance des élèves est cohérente au sein des pays⁵, ce qui n'implique pas nécessairement qu'elle le soit aussi entre les pays. Les indices d'attitude dérivés du cycle PISA 2006 se répartissent en deux catégories selon la cohérence de leur corrélation avec la performance des élèves entre les pays.

Dans la première catégorie d'indices – la perception des capacités personnelles, la sensibilisation aux problèmes environnementaux et la valorisation générale des sciences –, la relation entre les indices et la performance des élèves est cohérente au sein des pays de l'OCDE et dans l'échantillon global de l'OCDE (les coefficients de corrélation sont égaux ou supérieurs à 0.20). Ces indices se prêtent à des comparaisons entre les pays de l'OCDE avec un degré raisonnable de certitude. Il est par exemple possible d'affirmer que les élèves ont une plus haute opinion de leurs capacités personnelles en sciences dans un pays A que dans un pays B.



Dans la deuxième catégorie d'indices – la perception de soi en sciences, la valorisation personnelle des sciences, l'intérêt général pour les sciences, le plaisir apporté par les sciences, la motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences, la motivation prospective pour l'apprentissage des sciences, la participation à des activités scientifiques, l'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux et la responsabilisation à l'égard du développement durable –, la relation avec la performance des élèves est cohérente au sein des pays, mais pas entre les pays (les coefficients de corrélation dans l'échantillon global de l'OCDE sont systématiquement inférieurs à 0.20)⁶. Dans ce chapitre, les moyennes de ces indices ne sont pas comparées entre les pays (car il n'est nécessairement pas possible d'affirmer avec certitude que les élèves s'intéressent davantage aux sciences dans un pays que dans un autre). Toutefois, certaines valeurs sont parfois mises en évidence en raison de leur importance pour les pays concernés.

Les deux catégories d'indices permettent de comparer les profils des pays, par exemple de montrer la variation de la corrélation entre un indice et la performance des élèves entre les pays (pour en conclure par exemple que les élèves situés au sommet de l'échelle de culture scientifique portent un plus grand intérêt aux sciences dans un pays que dans un autre). Ce chapitre présente également les valeurs d'indice dans des groupes de pays pour déterminer dans quelle mesure les attitudes que les élèves déclarent avoir à l'égard des sciences sont façonnées par leur sexe, par leur niveau socioéconomique et par leur ascendance autochtone ou allochtone.

Il convient par ailleurs de garder à l'esprit le faible taux de scolarisation des jeunes de 15 ans dans certains des pays où des proportions relativement fortes d'élèves déclarent valoriser les sciences et être motivés à l'idée d'acquérir de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences. Dans ces pays, ces indices élevés pourraient être biaisés dans la mesure où ils ne sont calculés que compte tenu des effectifs d'élèves scolarisés à l'âge de 15 ans (voir l'annexe A10). Ce constat s'applique notamment à certains pays et économies partenaires. Une grande prudence est donc de mise lors de la comparaison des attitudes des élèves entre les pays de l'OCDE et ces pays et économies partenaires.

Encadré 3.2 **L'interprétation des indices PISA**

Comparer les pays dont les indices sont supérieurs ou inférieurs à la moyenne de l'OCDE

Les indices d'attitude (la valorisation générale des sciences, par exemple) sont normalisés de sorte que la moyenne des élèves tous pays de l'OCDE confondus (qui représente donc l'élève moyen de l'OCDE) est égale à 0 et que deux tiers environ des effectifs d'élèves de l'OCDE se situent entre -1 et 1 (l'écart type des indices est égal à 1). En conséquence, un indice négatif dans un pays ne signifie pas nécessairement que les élèves de ce pays ont répondu par la négative aux items qui y sont associés, mais plutôt qu'ils y ont répondu de manière moins positive que ne l'ont fait en moyenne les élèves de l'OCDE. De même, un indice positif dans un pays signifie que les élèves ont répondu de manière plus positive que ne l'ont fait en moyenne les élèves de l'OCDE. L'indice de valorisation générale des sciences, à la figure 3.2, illustre bien ce point : les élèves ont déclaré accorder une grande valeur aux sciences même dans les pays qui se situent sous la moyenne de l'OCDE.

Les indices font tous l'objet d'une figure qui indique leurs valeurs moyennes ainsi que le pourcentage d'élèves qui ont répondu par l'affirmative aux items qui y sont associés. Les analyses sont toutes basées sur les pourcentages d'élèves, et non sur les valeurs moyennes des indices.



LA VALEUR ACCORDÉE À LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

L'une des dimensions retenues dans les attitudes des élèves à l'égard des sciences renvoie à la mesure dans laquelle les élèves apprécient les sciences et la démarche scientifique et à l'importance personnelle et subjective qu'ils y accordent. Il est établi que les convictions épistémologiques des élèves à propos des sciences dépendent fortement de leur appréciation générale des sciences et de la démarche scientifique (Fleener, 1996 ; Hofer et Pintrich, 2002). C'est pourquoi les analyses distinguent la valorisation générale des sciences de la valorisation personnelle des sciences. Il est possible par exemple que des élèves qui n'envisagent pas de suivre une formation scientifique ou d'embrasser une profession à caractère scientifique accordent une grande valeur et une grande importance aux sciences parce qu'ils estiment que le progrès scientifique et l'amélioration des connaissances sont utiles à la société. Par ailleurs, il est possible que les élèves qui n'accordent pas de valeur à la démarche scientifique se méfient des sciences, voire qu'ils pensent que le progrès scientifique est nuisible au développement humain.

Le cycle PISA 2006 a permis de constituer trois indices à propos de la valeur des sciences aux yeux des élèves. Deux sont dérivés des réponses des élèves au questionnaire contextuel (l'indice de *valorisation générale des sciences* et l'indice de *valorisation personnelle des sciences*), tandis que le troisième est dérivé des réponses des élèves aux items d'attitude inclus dans les épreuves cognitives et se rapporte à des thèmes spécifiques (voir les exemples à la figure 3.3)⁷.

La valorisation générale des sciences

Dans quelle mesure les élèves apprécient-ils les sciences et la technologie pour leur contribution à l'amélioration de la compréhension du monde naturel et créé par l'homme et de l'environnement naturel, technologique et social qui déterminent les conditions de vie des individus ? Accorder une grande valeur aux sciences en général revient à apprécier ce rôle des sciences (Carstensen *et al.*, 2003). La majorité des élèves qui ont participé au cycle PISA 2006 ont déclaré accorder une grande valeur aux sciences (voir la figure 3.2). En moyenne, dans les pays de l'OCDE, tous les élèves ou presque ont déclaré juger les sciences importantes pour comprendre le monde naturel (93 % des élèves) et considérer que, en général, les avancées des sciences et de la technologie contribuent à l'amélioration des conditions de vie des gens (92 %) et que les sciences sont utiles à la société (87 %). Ces chiffres sont éloquentes, mais sont toutefois à comparer avec la proportion non négligeable d'élèves qui ne conviennent pas qu'en général, les avancées des sciences et de la technologie sont porteuses de progrès sociaux (25 %) et ont un effet positif sur l'économie (20 %). Il en ressort qu'un nombre significatif d'élèves établissent une distinction entre la contribution des sciences à l'amélioration de la productivité et de la compréhension technique et sa contribution plus générale à la société et à l'économie.

La majorité des élèves disent accorder de la valeur aux sciences en général, tous pays participants confondus. Les analyses internationales donnent à penser que les comparaisons suivantes de la valorisation générale des sciences sont valides, certes, mais il y a lieu de les interpréter avec circonspection, car l'étude des résultats montre que les élèves sont susceptibles de ne pas répondre exactement de la même façon aux items qui sont associés à cet indice dans tous les pays (voir l'annexe A10). Dans plusieurs pays de l'OCDE, relativement peu d'élèves disent accorder de la valeur aux sciences en général. La proportion d'élèves qui ne conviennent pas que les avancées des sciences et de la technologie sont porteuses de progrès sociaux représente plus de 40 % en Islande et au Danemark et est comprise entre 32 et 39 % en France, au Royaume-Uni, en Suisse, en Belgique, en Nouvelle-Zélande, en Irlande, en Suède, en Allemagne, en Autriche et en Australie et, dans les pays et économies partenaires, au Liechtenstein (voir la figure 3.2). Dans ces pays, la majorité des élèves reconnaissent la contribution des sciences à l'amélioration de la productivité et de la compréhension technique, mais pas sa contribution plus générale à la société et à



l'économie. Il serait abusif d'en déduire que les élèves n'accordent pas la moindre valeur aux sciences dans ces pays. En effet, dans la plupart des pays de l'OCDE, la grande majorité des élèves disent valoriser les sciences en général, mais ces pourcentages peuvent paraître relativement faibles par comparaison avec la quasi-unanimité des élèves sur ce sujet dans de nombreux pays et économies partenaires. C'est pourquoi certains pays dont les résultats aux épreuves PISA de sciences sont supérieurs à la moyenne se situent dans le bas du classement à la figure 3.2. À signaler également, trois des pays de l'OCDE en tête du classement de performance affichent des indices élevés de valorisation générale des sciences : le Canada, la Finlande et la Corée.

Il est possible de résumer les réponses des élèves aux items administrés pour estimer la valeur qu'ils accordent aux sciences en général sous la forme d'un indice dont la moyenne de l'OCDE est fixée à 0 (soit la valeur de l'élève moyen de l'OCDE), de sorte que deux tiers environ des effectifs d'élèves de l'OCDE se situent entre -1 et 1 (l'écart type de l'indice est égal à 1). L'analyse de cet indice à la lumière de la performance des élèves révèle qu'une plus grande valorisation générale des sciences va partout de pair avec des performances plus élevées en sciences : la progression de une unité de l'indice donne lieu à une augmentation de 28 points du score sur l'échelle de culture scientifique. C'est au Royaume-Uni, en Australie, en Nouvelle-Zélande, aux Pays-Bas, en Islande, en Finlande, en Suède, en Irlande et en Norvège et, parmi les pays partenaires, en Estonie que la corrélation est la plus forte (l'augmentation de score représente y plus de 30 points). Ces différences de performance sont importantes, étant donné qu'une différence de 38 points sur l'échelle PISA de culture scientifique correspond à la différence moyenne entre la performance des élèves de deux classes différentes dans les 28 pays de l'OCDE qui font état d'un nombre conséquent d'élèves de 15 ans de l'échantillon inscrits dans deux classes différentes (voir le tableau A1.2, annexe A1).

Encadré 3.3 **La variation des attitudes envers les sciences selon le sexe, le niveau socioéconomique et l'ascendance autochtone ou allochtone**

Il est utile d'étudier la variation des indices d'attitude entre des groupes d'élèves différents. Ce chapitre analyse les différences d'attitudes qui s'observent entre les élèves de sexe masculin et féminin, entre les élèves issus de milieux sociaux plus et moins favorisés et entre les élèves autochtones et les élèves issus de l'immigration. La variation, entre les pays, de la répartition des élèves en fonction de l'indice peut poser problème dans ce type d'analyse. Pour contourner ce problème, il convient de calculer l'ampleur des effets compte tenu des différences de répartition. L'ampleur de l'effet indique la différence d'attitude, par exemple la valorisation générale des sciences, entre les élèves de sexe masculin et féminin d'un pays par rapport à la variation moyenne nationale de l'indice chez les élèves de sexe masculin et féminin.

L'ampleur de l'effet permet également de comparer des dimensions exprimées dans d'autres unités de mesure. Ainsi, il est possible de comparer l'ampleur de l'effet entre les indices PISA d'attitude et les scores des élèves sur l'échelle PISA de culture scientifique.

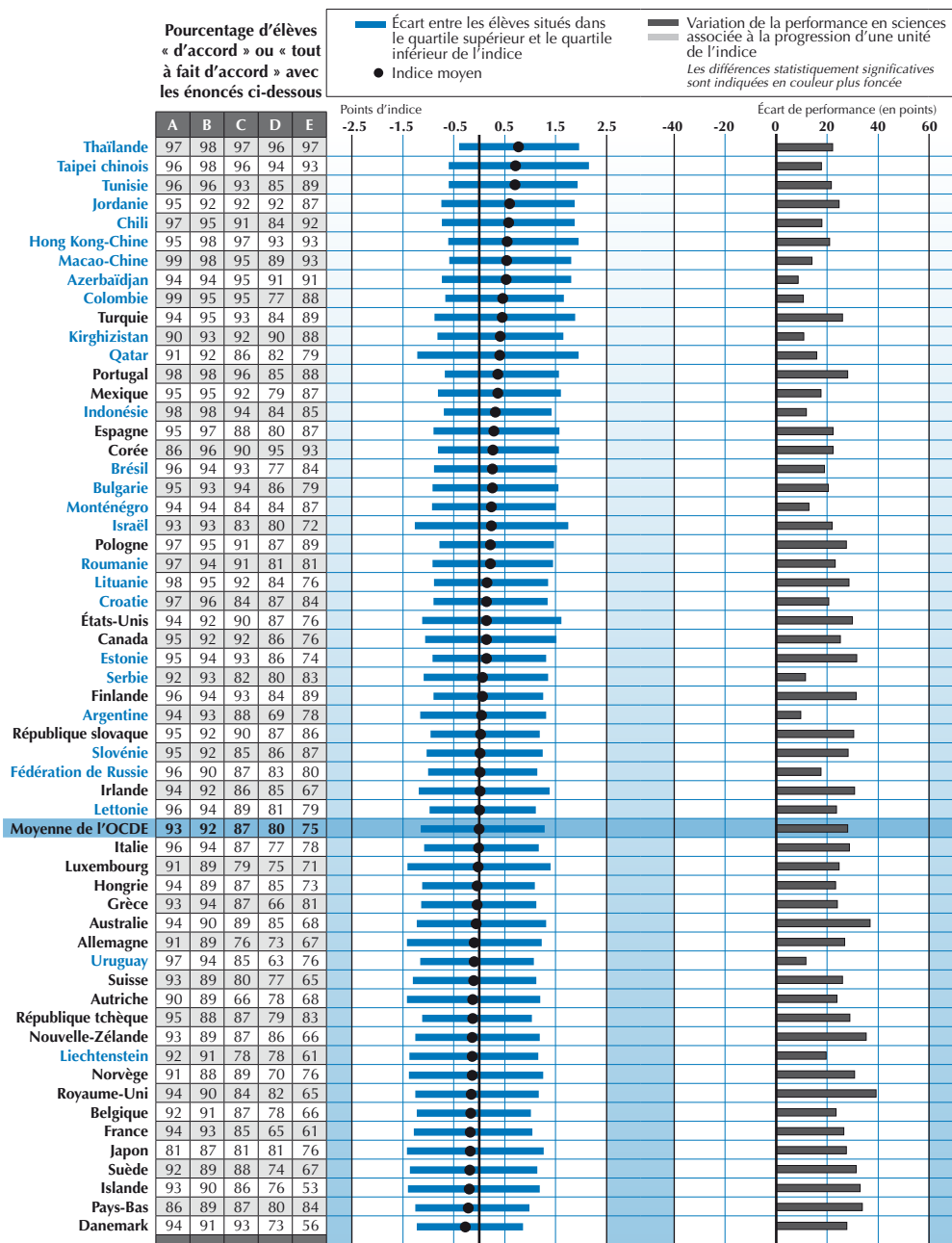
Comme le veut la pratique, les ampleurs de l'effet inférieures à 0.20 sont déclarées faibles, celles de l'ordre de 0.50, moyennes, et celles supérieures à 0.80, élevées. Dans le présent chapitre, les pays sont énumérés dans les cas où l'ampleur de l'effet est égale ou supérieure à 0.20, même si des écarts plus faibles sont statistiquement significatifs.



Figure 3.2

Indice de valorisation générale des sciences

- A Les sciences sont importantes pour nous aider à comprendre le monde naturel.
 B En général, les avancées des sciences et de la technologie contribuent à améliorer les conditions de vie des gens.
 C Les sciences sont utiles à la société.
 D En général, les avancées des sciences et de la technologie ont un effet positif sur l'économie.
 E En général, les avancées des sciences et de la technologie sont porteuses de progrès sociaux.



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.5.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



Dans quelle mesure le niveau socioéconomique des élèves intervient-il dans la valeur qu'ils accordent aux sciences en général ? Ce chapitre évalue la corrélation entre le milieu socioéconomique des élèves et les indices d'attitude, dont celui de valorisation générale des sciences qui fait l'objet de la présente section, sur la base de l'ampleur de l'effet, qui montre l'écart d'indice entre les élèves appartenant au quartile inférieur et au quartile supérieur de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (voir l'encadré 3.3). Ces analyses portent uniquement sur les différences qui se caractérisent par une ampleur de l'effet égale ou supérieure à 0.20 (ou inférieure ou égale à -0.20), c'est-à-dire celles qui méritent d'être portées à l'attention des décideurs. La corrélation entre la valorisation générale des sciences et le milieu socioéconomique des élèves est positive dans tous les pays participants, même si l'ampleur de l'effet est inférieure à 0.20 dans plusieurs pays et économies partenaires, en l'occurrence en Serbie, en Uruguay et au Kirghizistan. C'est en Irlande, aux États-Unis, en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Suède, en Finlande, au Royaume-Uni, au Luxembourg et aux Pays-Bas et, parmi les pays partenaires, au Liechtenstein, que la corrélation est la plus forte : les amplitudes de l'effet sont égales ou supérieures à 0.50 (voir le tableau 3.22).

Dans 18 des 33 pays participants (dont 20 pays de l'OCDE) dont l'échantillon PISA compte au moins 3 % d'élèves issus de l'immigration, la valorisation générale des sciences est similaire chez les élèves autochtones et les élèves issus de l'immigration. Dans 10 autres pays, elle est plus grande chez les élèves issus de l'immigration que chez les élèves autochtones : l'écart entre les deux groupes est particulièrement prononcé en Nouvelle-Zélande, au Royaume-Uni, au Canada et en Australie et, parmi les pays partenaires, au Qatar. Enfin, la valorisation générale des sciences est plus grande chez les élèves autochtones que chez les élèves issus de l'immigration dans cinq pays. Cette tendance est particulièrement manifeste dans les pays partenaires, en Estonie et en Slovaquie (voir le tableau 3.23).

Dans l'ensemble, les élèves de sexe masculin et féminin déclarent accorder la même valeur aux sciences en général à l'âge de 15 ans (voir le tableau 3.21). Les élèves de sexe masculin sont légèrement plus nombreux parmi ceux qui disent accorder une grande valeur aux sciences en général dans les pays de l'OCDE, mais les écarts ne sont significatifs que dans quelques pays (l'ampleur de l'effet est inférieure ou égale à -0.20 en Islande, en France, au Royaume-Uni, au Danemark et en Suède).

La valeur accordée à la démarche scientifique

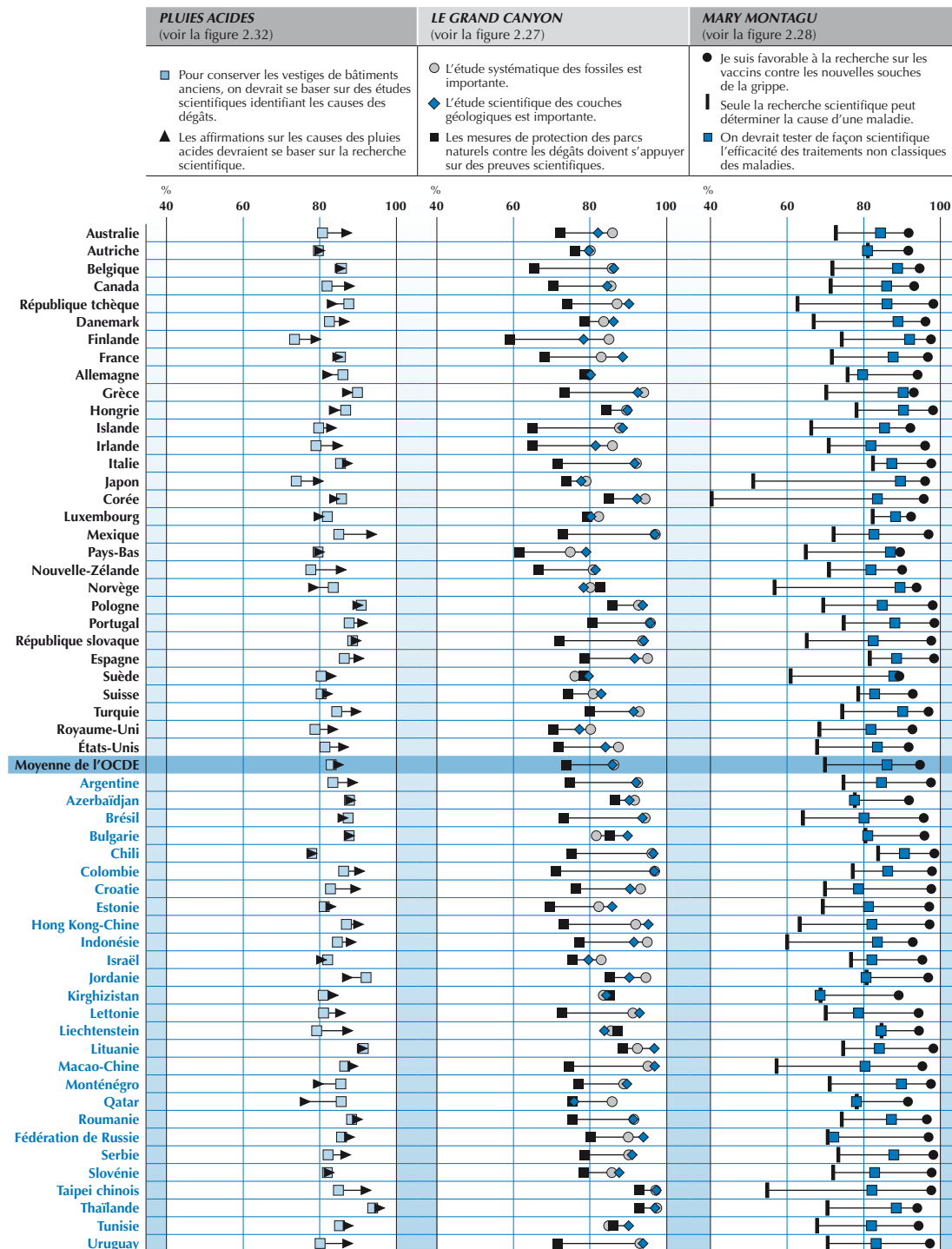
Interrogés sur leurs attitudes dans le cadre des épreuves cognitives de sciences, les élèves tendent à accorder une grande valeur à la démarche scientifique. La figure 3.3 montre les pourcentages d'élèves qui se sont dits « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec des arguments en faveur de la démarche scientifique proposés dans trois des unités administrées lors du cycle PISA 2006 qui ont été rendues publiques, à savoir les unités *PLUIES ACIDES*, *LE GRAND CANYON* et *MARY MONTAGU*. Ces unités sont présentées au chapitre 2 et leurs items d'attitude, en l'occurrence ceux administrés pour évaluer la valeur accordée à la démarche scientifique, sont présentés dans la figure 3.3. Les réponses à ces items d'attitude intégrés dans les épreuves cognitives de sciences montrent qu'en moyenne, les élèves accordent une grande valeur à la démarche scientifique : au moins 70 % d'entre eux se disent « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec chaque argument en faveur de la démarche scientifique. Toutefois, des différences entre des items basés sur le même stimulus méritent d'être soulignées. Ainsi, dans l'unité *MARY MONTAGU*, la quasi-totalité des élèves (94 % en moyenne) se disent favorables « à la recherche sur les vaccins contre les nouvelles souches de la grippe ». Cette proportion est même égale ou supérieure à 95 % dans 34 pays participants. Par contraste, ils sont nettement moins nombreux à admettre que « seule la recherche scientifique peut déterminer la cause d'une maladie » : 30 % des élèves n'en conviennent pas en moyenne. Enfin, les élèves sont en grande majorité (87 % en moyenne) favorables à ce que « l'efficacité des traitements non classiques des maladies » soit testée de façon scientifique.



Figure 3.3

Exemples d'items administrés pour évaluer la valeur que les élèves accordent à la démarche scientifique

Pourcentage d'élèves « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec les énoncés ci-dessous





Ces résultats montrent que les élèves ne voient pas les choses de la même façon selon qu'il s'agit d'apporter son soutien à la démarche scientifique en général ou de se fier totalement aux sciences pour enrichir les connaissances. Dans les autres unités, les élèves sont très nombreux à estimer que « l'étude scientifique des couches géologiques est importante » (86 % en moyenne) et que « les affirmations sur les causes des pluies acides devraient se baser sur la recherche scientifique » (85 % en moyenne).

À l'instar de la valorisation générale des sciences, la valeur accordée à la démarche scientifique est en corrélation positive avec la performance en sciences dans tous les pays (voir l'annexe A10).

Les informations recueillies sur la valeur accordée à la démarche scientifique au travers des items d'attitude intégrés dans les épreuves cognitives de sciences confirment la thèse qu'en général, les élèves valorisent les sciences.

La valorisation personnelle des sciences

Il est intéressant de déterminer si la grande valorisation générale des sciences qui s'observe chez la majorité des élèves se traduit par une grande valorisation personnelle des sciences. Il ressort des résultats du cycle PISA 2006 que la valorisation personnelle des sciences et du raisonnement scientifique se distinguent de l'appréciation des sciences en général (voir la figure 3.4). Les élèves peuvent être convaincus de l'importance des sciences en général, sans pour autant faire le lien avec leur vie et leur comportement. Ce constat est très intéressant pour les décideurs. En moyenne, 75 % des élèves estiment que les sciences les aident « à comprendre les choses » qui les entourent. Toutefois, ils sont moins nombreux à penser qu'à l'âge adulte, ils utiliseront « les sciences de nombreuses façons » (64 %) et qu'ils auront « de nombreuses occasions d'appliquer les sciences » après leurs études (59 %) et à estimer que certains concepts scientifiques les aident à comprendre leurs « relations avec les autres » (61 %). Seuls 57 % d'entre eux reconnaissent que « les sciences ont beaucoup d'importance » à leurs yeux. La plus grande prudence est de mise lors de la comparaison des indices entre les pays, car les analyses donnent à penser que les élèves risquent de ne pas répondre de la même façon à ces items dans tous les pays. Il semble toutefois utile d'examiner dans chaque pays le nombre d'élèves, en valeur absolue, qui considèrent que les sciences ont beaucoup d'importance à leurs yeux : moins de 50 % des élèves en conviennent en Autriche, en Grèce, en Suède, aux Pays-Bas, en Finlande, en Islande, en Allemagne et en Suisse et, parmi les pays partenaires, au Liechtenstein. De plus, 40 % seulement des élèves pensent qu'ils auront « de nombreuses occasions d'appliquer les sciences » après leurs études en Autriche et, parmi les pays partenaires, au Liechtenstein.

Dans la majorité des pays, la valorisation personnelle des sciences tend à être plus grande chez les élèves issus de milieux socioéconomiques plus favorisés (voir le tableau 3.22).

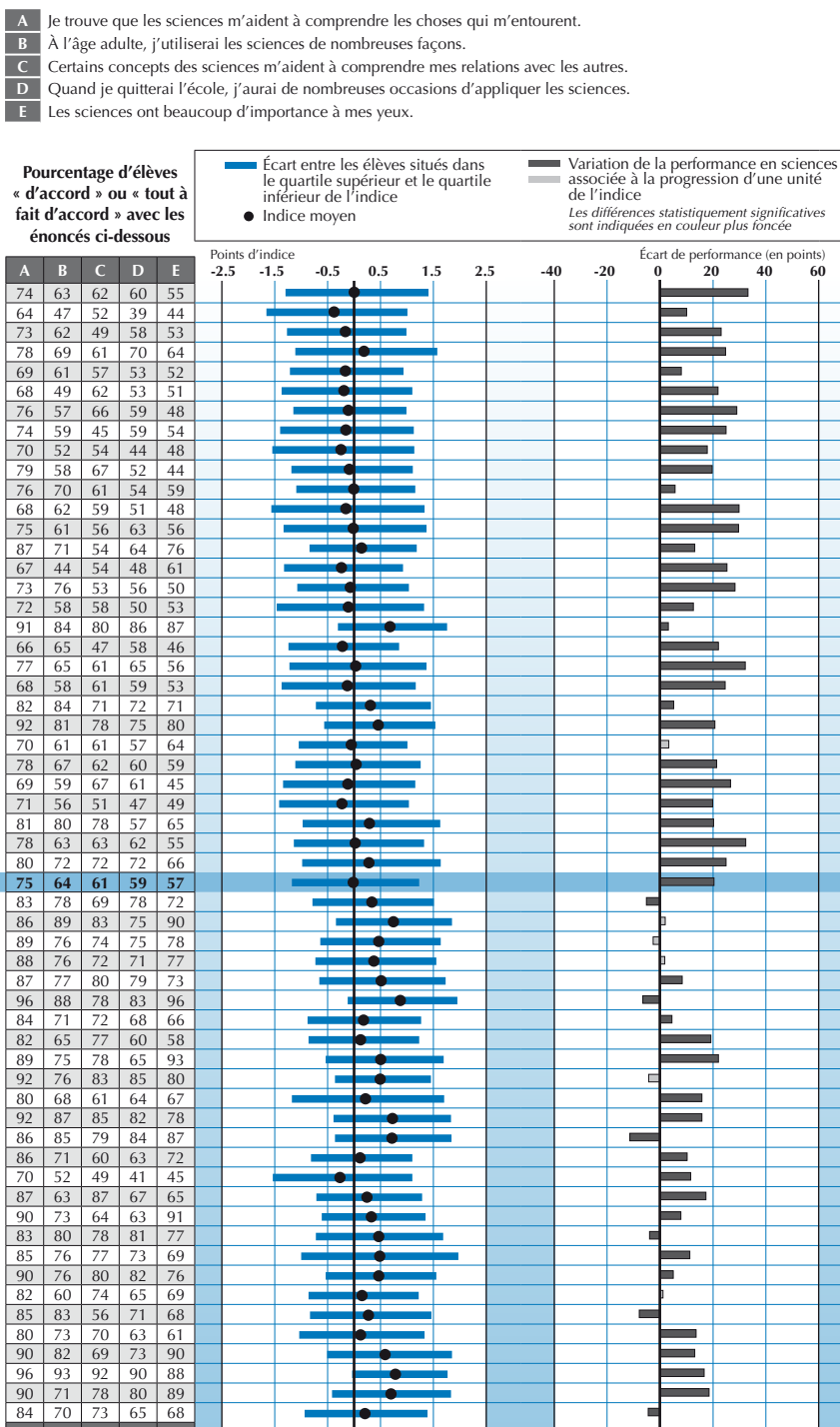
Dans les pays participants, la valorisation personnelle des sciences est aussi grande (dans 14 pays) ou plus grande (dans 16 pays) chez les élèves issus de l'immigration que chez les élèves autochtones. Les pays où les écarts sont les plus marqués en faveur des élèves issus de l'immigration sont le Royaume-Uni, la Nouvelle-Zélande, le Danemark, la Suède, le Canada, l'Irlande, l'Australie et, dans les pays partenaires, le Liechtenstein, le Qatar et la Lettonie (voir le tableau 3.23). À l'inverse, la valorisation personnelle des sciences est moins grande chez les élèves issus de l'immigration que chez les élèves autochtones dans trois pays, et de façon plus prononcée dans un des pays partenaires, en l'occurrence en Slovaquie.

Dans 45 des pays participants, les élèves qui valorisent beaucoup les sciences à titre personnel ont obtenu de meilleurs résultats aux épreuves de sciences lors du cycle PISA 2006. En moyenne, la progression de une unité de l'indice de valorisation personnelle des sciences donne lieu à une augmentation de 20 points du score sur l'échelle de culture scientifique (voir la figure 3.4).



Figure 3.4

Indice de valorisation personnelle des sciences



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.6.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



LA PERCEPTION DES CAPACITÉS PERSONNELLES ET LA PERCEPTION DE SOI EN SCIENCES

Pour pouvoir apprendre de manière autonome, les individus doivent être capables de porter un jugement critique et réaliste sur la difficulté des tâches qui les attendent et de mobiliser suffisamment d'énergie pour les mener à bien. Ils doivent se faire une idée de leurs propres compétences et de leur façon d'apprendre. Il est établi que la perception des capacités personnelles a un impact sensible, d'une part, sur la manière dont les individus se fixent des objectifs et choisissent leur stratégie d'apprentissage et, d'autre part, sur leurs résultats. Il existe deux moyens de définir ces attitudes : le premier porte sur la mesure dans laquelle les individus s'estiment à même de mener une tâche à bien et de surmonter les difficultés qu'ils risquent de rencontrer (leur perception de leurs capacités personnelles) et le second, sur l'idée que les individus se font de leurs compétences académiques (la perception de soi).

Lors du cycle PISA 2006, des items ont été administrés aux élèves pour déterminer dans quelle mesure ils s'estiment capables de mener des tâches à bien et de surmonter des difficultés (l'indice de *perception des capacités personnelles en sciences*) et évaluer leur perception de leurs compétences académiques en sciences (l'indice de *perception de soi en sciences*)⁸. Ces deux attitudes sont souvent considérées en soi comme des résultats importants de l'éducation. La confiance en ses capacités dans diverses matières joue sur la motivation, le comportement d'apprentissage et les ambitions.

La confiance des élèves en leur capacité de surmonter les difficultés en sciences

Non contents d'être sûrs de leurs capacités, les individus qui réussissent leurs initiatives d'apprentissage sont également persuadés que s'y investir peut les aider à surmonter les difficultés qu'ils rencontrent. En revanche, les individus qui doutent de leur capacité à apprendre ce qu'ils jugent important et à surmonter des difficultés risquent de ne pas réussir, à l'école, puis à l'âge adulte. La perception des capacités personnelles va au-delà de ce que les élèves pensent de leurs résultats dans diverses matières, dont les sciences. Cette dimension renvoie plutôt à la confiance en soi, un sentiment que les élèves doivent ressentir pour pouvoir mener à bien des initiatives d'apprentissage spécifiques. Comme l'ont établi certaines études, elle ne traduit pas seulement les capacités et les performances des élèves, mais améliore aussi la productivité de leur activité d'apprentissage et, par voie de conséquence, leur rendement. La relation entre la performance des élèves et leur perception de leurs capacités pourrait bien être réciproque : les élèves ayant de meilleures compétences académiques sont plus confiants, ce qui se traduit par de meilleurs résultats.

Les élèves qui ont une très haute opinion de leurs capacités personnelles peuvent être plus disposés à s'engager dans des initiatives ardues et à redoubler leurs efforts pour les mener à bien. Cette caractéristique peut donc avoir un énorme impact sur la motivation (Bandura, 1994). Les résultats du cycle PISA 2003 ont permis d'établir l'existence d'une relation positive entre la performance des élèves en mathématiques et leur perception de leurs capacités personnelles : la progression de une unité de l'indice de perception des capacités personnelles dans cette matière donne en effet lieu à une augmentation de 47 points du score sur l'échelle de culture mathématique.

Lors du cycle PISA 2006, les élèves ont indiqué dans quelle mesure ils se sentaient capables de mener à bien huit tâches différentes en sciences, ce qui a permis d'évaluer leur perception de leurs capacités personnelles dans cette matière. Les pourcentages moyens d'élèves certains d'arriver « facilement » ou « avec un peu d'effort » à effectuer chacune des tâches proposées varient considérablement (voir la figure 3.5).



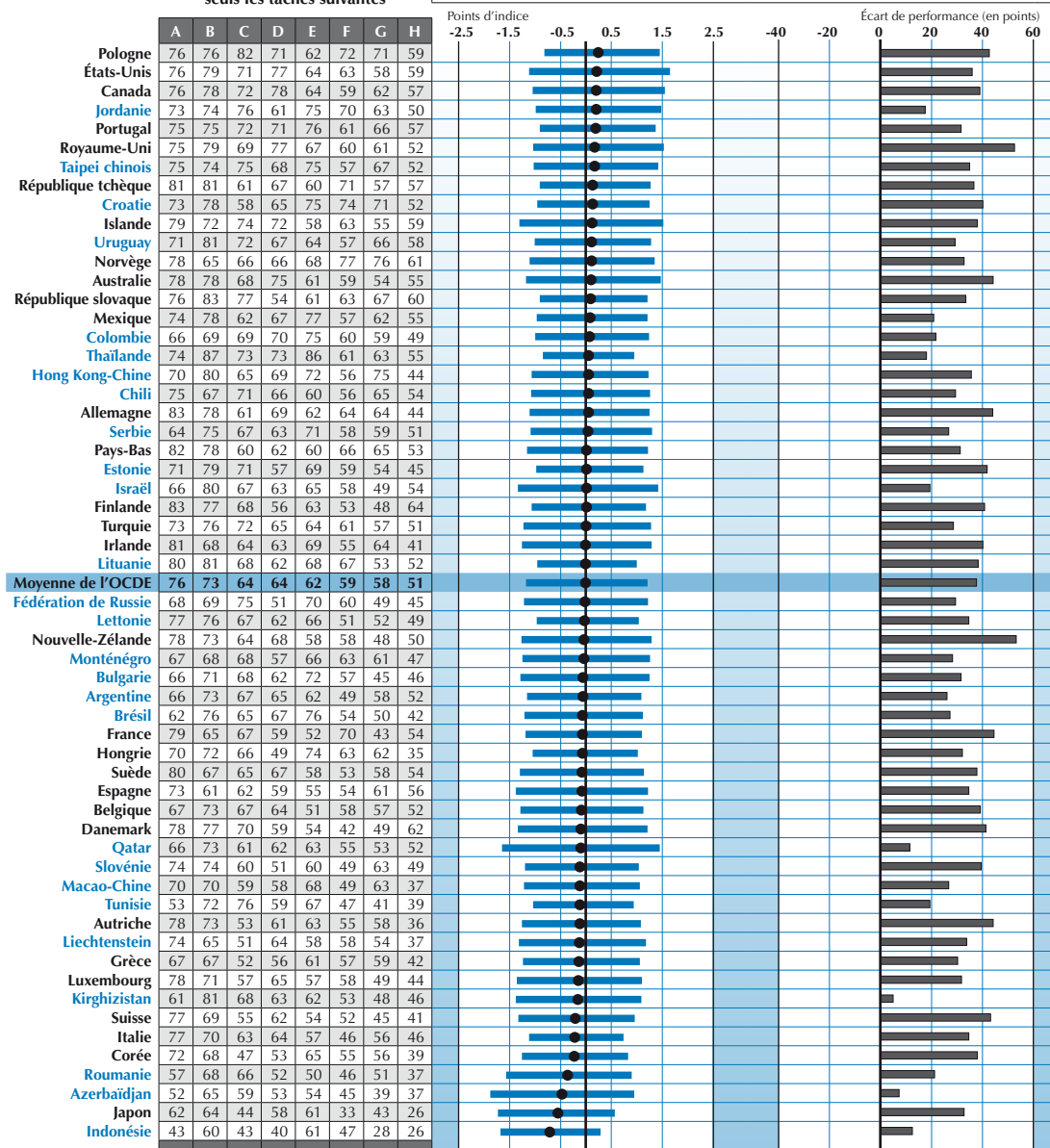
Figure 3.5

Indice de perception des capacités personnelles en sciences

- A Expliquer pourquoi les tremblements de terre sont plus fréquents dans certaines régions que dans d'autres.
 B Identifier la question scientifique qui est à la base d'un article de journal portant sur un problème de santé.
 C Interpréter des informations scientifiques fournies sur l'étiquette des produits alimentaires.
 D Prévoir en quoi des changements apportés à l'environnement affecteront la survie de certaines espèces.
 E Déterminer quelle est la question scientifique liée au traitement des déchets.
 F Décrire le rôle des antibiotiques dans le traitement des maladies.
 G Déterminer quelle est la meilleure de deux explications sur la formation de pluies acides.
 H Discuter sur la façon dont des données nouvelles pourraient modifier votre point de vue sur la probabilité qu'il existe de la vie sur Mars.

Pourcentage d'élèves certains d'arriver « facilement » ou « avec un peu d'effort » à effectuer seuls les tâches suivantes

Écart entre les élèves situés dans le quartile supérieur et le quartile inférieur de l'indice
 ● Indice moyen
 Variation de la performance en sciences associée à la progression d'une unité de l'indice
 Les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.3.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



Les analyses internationales donnent à penser que les comparaisons suivantes à propos de la perception des capacités personnelles sont valides entre les pays (voir l'annexe A10). En moyenne, 76 % des élèves se disent persuadés de pouvoir « expliquer pourquoi les tremblements de terre sont plus fréquents dans certaines régions que dans d'autres ». Cette proportion d'élèves est même supérieure à 80 % en Finlande, en Allemagne, aux Pays-Bas, en République tchèque et en Irlande, des pays dont le score moyen sur l'échelle de culture scientifique est supérieur à la moyenne de l'OCDE. De même, 73 % des élèves se disent sûrs de parvenir à « identifier la question scientifique qui est à la base d'un article de journal portant sur un problème de santé ». En République slovaque et en République tchèque et, dans les pays partenaires, en Thaïlande, au Kirghizistan, en Lituanie et en Uruguay, les élèves se disent plus confiants encore à l'idée d'identifier cette question d'ordre scientifique. En moyenne, entre 62 et 64 % des élèves sont convaincus de pouvoir « interpréter des informations scientifiques fournies sur l'étiquette des produits alimentaires », « prévoir en quoi des changements apportés à l'environnement affecteront la survie de certaines espèces » et « déterminer quelle est la question scientifique liée au traitement des déchets ». Moins de 60 % d'entre eux se déclarent persuadés de réussir à « décrire le rôle des antibiotiques dans le traitement des maladies » ou à « déterminer quelle est la meilleure de deux explications sur la formation de pluies acides ». En moyenne, les élèves sont nettement moins nombreux à s'estimer capables de « discuter sur la façon dont des données nouvelles pourraient modifier [leur] point de vue sur la probabilité qu'il existe de la vie sur Mars » : ils ne sont en effet que 51 % en moyenne à déclarer pouvoir y parvenir « facilement » ou « avec un peu d'effort ». Au Japon et, parmi les pays partenaires, en Indonésie, 26 % seulement des élèves se disent convaincus d'y arriver.

Dans la plupart des pays, l'indice de perception des capacités personnelles en sciences ne varie pas entre les sexes. Lors du cycle PISA 2003, l'indice de perception des capacités personnelles en mathématiques était plus élevé chez les élèves de sexe masculin (des ampleurs de l'effet égales ou supérieures à 0.20 dans 35 pays des 40 pays participants), alors que lors du cycle PISA 2006, cet indice n'est plus élevé en sciences chez les élèves de sexe masculin qu'au Japon, aux Pays-Bas, en Islande, en Corée et dans l'économie partenaire le Taipei chinois (voir le tableau 3.21).

Dans tous les pays participants, il existe une relation positive entre la performance des élèves en sciences et leur perception de leurs capacités personnelles dans cette matière. Comme indiqué ci-dessus, cette relation pourrait bien être réciproque. Dans 49 des 57 pays participants (dont tous les pays de l'OCDE), la progression de une unité de l'indice de perception des capacités personnelles en sciences donne lieu à une augmentation de 20 points au moins du score sur l'échelle de culture scientifique. Une meilleure perception des capacités personnelles est nettement associée à une meilleure performance en sciences en Nouvelle-Zélande, au Royaume-Uni, en France, en Australie, en Autriche, en Allemagne, en Suisse, en Pologne, au Danemark, en Finlande et en Irlande et, dans les pays partenaires, en Estonie et en Croatie : la progression de une unité de l'indice se traduit par une augmentation de 40 points au moins du score sur l'échelle de culture scientifique (voir la figure 3.5). Certains pays qui affichent des performances en sciences supérieures à la moyenne rapportent également de plus fortes proportions d'élèves faisant état d'une bonne perception de leurs capacités personnelles. Il s'agit notamment de la Finlande, du Canada, de l'Australie, des Pays-Bas, de l'Allemagne, du Royaume-Uni, de la République tchèque et de l'Irlande ainsi que, parmi les pays et économies partenaires, Hong Kong-Chine, l'Estonie et le Taipei chinois (voir la figure 3.6). Cependant, ceci est aussi vrai dans d'autres pays dont les performances en sciences dans l'évaluation PISA dépassent la moyenne ; le Japon, la Corée et la Suisse, notamment, ont de faibles proportions d'élèves déclarant avoir une bonne perception de leurs capacités personnelles.

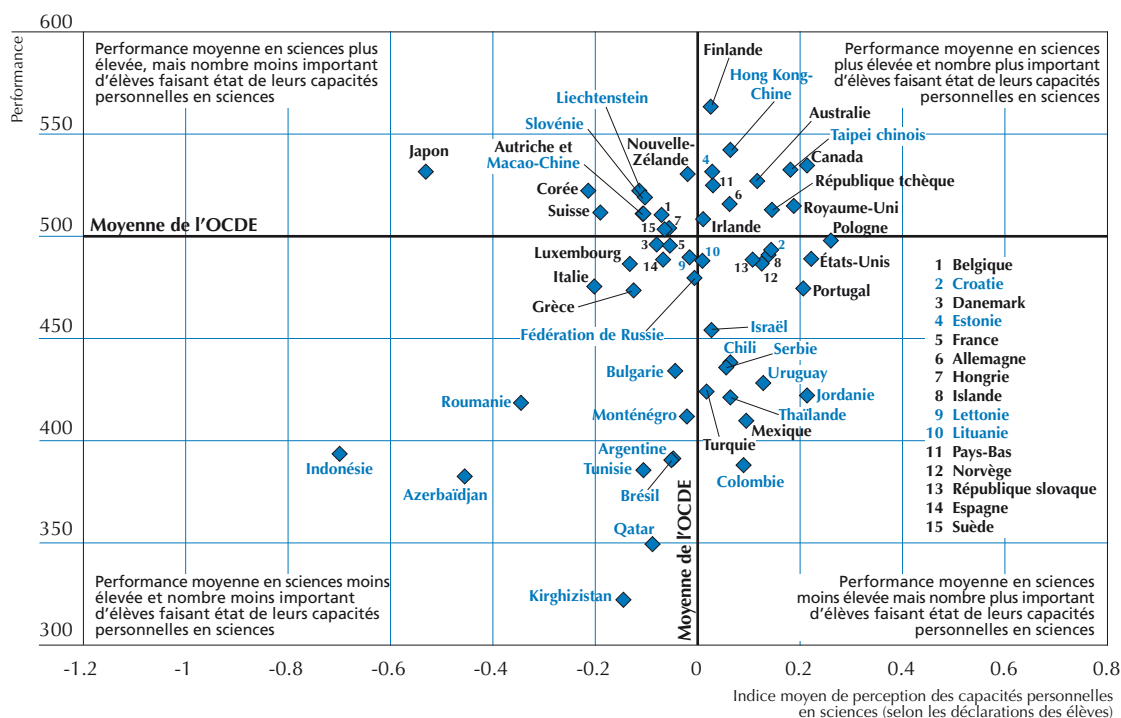


Figure 3.6

Performance en sciences et perception des capacités personnelles en sciences

Élèves faisant état de leurs capacités personnelles en sciences et certains d'arriver « facilement » ou « avec un peu d'effort » à effectuer les tâches suivantes :

Expliquer pourquoi les tremblements de terre sont plus fréquents dans certaines régions que dans d'autres ; identifier la question scientifique qui est à la base d'un article de journal portant sur un problème de santé ; interpréter des informations scientifiques fournies sur l'étiquette des produits alimentaires ; prévoir en quoi des changements apportés à l'environnement affecteront la survie de certaines espèces ; déterminer quelle est la question scientifique liée au traitement des déchets ; décrire le rôle des antibiotiques dans le traitement des maladies ; déterminer quelle est la meilleure de deux explications sur la formation de pluies acides ; discuter sur la façon dont des données nouvelles pourraient modifier votre point de vue sur la probabilité qu'il existe de la vie sur Mars.



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 3.3 et 2.1c.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>

La perception de soi en sciences

La perception de soi en termes académiques est à la fois un résultat important de l'éducation et une attitude étroitement liée à la réussite scolaire. Croire en ses propres capacités conditionne fortement la réussite de l'apprentissage (Marsh, 1986). Cette attitude peut aussi affecter d'autres facteurs, le bien-être et le développement de la personnalité par exemple, qui sont particulièrement importants pour les élèves issus de milieux moins favorisés. Contrairement à la perception des capacités personnelles, qui est fonction de la conviction qu'ont les élèves de réussir à effectuer des tâches scientifiques spécifiques, la perception de soi correspond à l'idée générale que les élèves se font de leurs compétences académiques. Dans quelle mesure les élèves de 15 ans qui ont participé à l'enquête PISA ont-ils confiance en leurs compétences académiques ? En moyenne, 65 % des élèves se disent d'accord avec l'affirmation « D'habitude, je peux répondre correctement aux questions des contrôles portant sur des notions de sciences au sens scolaire ».



Toutefois, une forte proportion d'élèves (entre 41 et 45 % en moyenne) se disent en désaccord avec les affirmations « J'apprends vite les notions de sciences au sens scolaire » et « Lors des cours de sciences au sens scolaire, je comprends très bien les concepts qui me sont enseignés ». De plus, 47 % seulement d'entre eux se disent d'accord avec les affirmations « En sciences au sens scolaire, la matière est facile pour moi » et « Je pourrais apprendre facilement des notions de sciences au sens scolaire de niveau avancé » (voir la figure 3.7).

Encadré 3.4 **La perception de soi, simple reflet de la performance ?**

En quoi interroger les élèves sur ce qu'ils pensent de leurs aptitudes et, en particulier, de leur capacité à mener à bien des tâches scientifiques permet-il d'étoffer les résultats des évaluations de leur niveau de compétence ? En fait, des recherches antérieures et les analyses des informations recueillies lors des cycles PISA nous donnent d'excellentes raisons de penser que la confiance en soi contribue à la réussite de l'apprentissage et qu'elle n'en est pas le simple reflet. Citons notamment les arguments suivants :

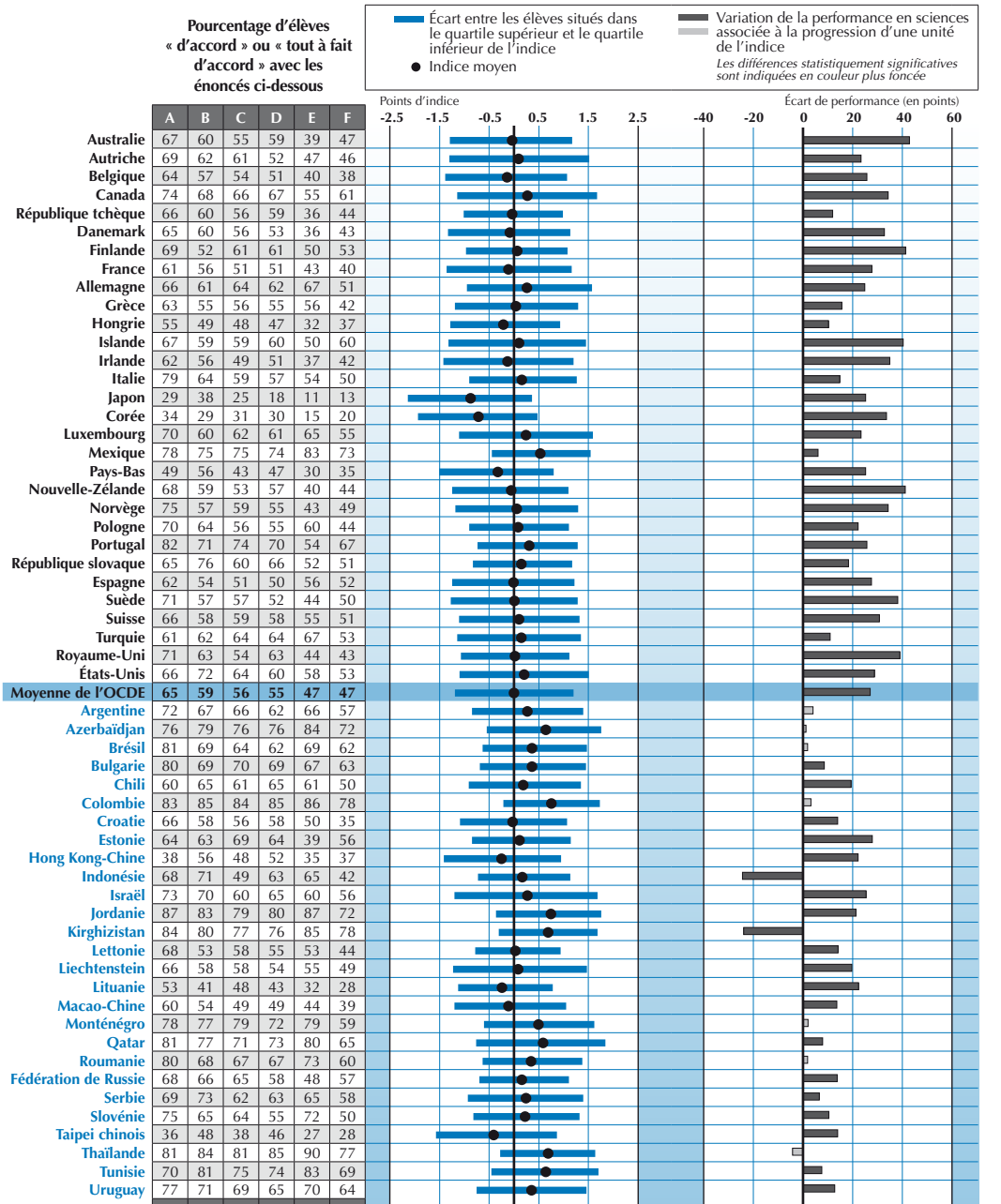
- Selon des recherches sur le processus d'apprentissage, les élèves ont besoin de croire en leurs aptitudes avant de s'investir dans des stratégies d'apprentissage qui les aideront à rehausser leur niveau de performance (Zimmerman, 1999). Ce constat est étayé par les cycles PISA 2000 et PISA 2003, qui montrent que l'idée que les élèves se font de leurs capacités personnelles est une variable prédictive particulièrement probante de la pratique de l'autorégulation de l'apprentissage.
- La part de la variation de la perception de soi imputable à des différences au sein des pays, c'est-à-dire entre les établissements et entre les classes, est nettement plus grande que celle qui serait observée si la confiance en soi n'était que le simple reflet de la performance. En d'autres termes, dans n'importe quel groupe d'élèves fréquentant le même établissement, même constitué d'élèves très peu compétents en sciences, les élèves plus compétents sont davantage susceptibles d'être sûrs d'eux, ce qui indique qu'ils se basent sur les normes qu'ils observent dans leur entourage. Cela montre à quel point l'environnement immédiat est important pour améliorer la confiance en soi dont les élèves ont besoin pour se muer en apprenants efficaces.
- Les résultats du cycle PISA 2000 montrent que les élèves qui s'estiment tout à fait capables de mener à bien des tâches de lecture n'ont pas forcément une haute opinion de leurs capacités en mathématiques, alors qu'il existe une forte corrélation entre les performances dans ces deux domaines d'évaluation. Dans la plupart des pays, la corrélation est faible, voire négative entre la perception de soi en lecture et la perception de soi en mathématiques (OCDE, 2003b). Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que les élèves jugent leurs capacités par rapport à des normes subjectives qui sont basées sur leur environnement. En conséquence, des élèves qui ont une haute opinion de leurs capacités en lecture peuvent être moins sûrs d'eux en mathématiques, d'une part, parce que les mathématiques représentent pour eux un point faible relatif dans leurs capacités globales et, d'autre part, parce qu'ils sont plus susceptibles que des élèves qui sont peu performants en lecture d'être entourés de condisciples qui sont performants en mathématiques.



Figure 3.7

Indice de perception de soi en sciences

- A D'habitude, je peux répondre correctement aux questions des contrôles portant sur des notions de sciences au sens scolaire.
 B Lors des cours de sciences au sens scolaire, je comprends très bien les concepts qui me sont enseignés.
 C J'apprends vite les notions de sciences au sens scolaire.
 D Je comprends facilement les notions nouvelles en sciences au sens scolaire.
 E Je pourrais apprendre facilement des notions de sciences au sens scolaire de niveau avancé.
 F En sciences au sens scolaire, la matière est facile pour moi.



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.4.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



Les résultats de l'enquête PISA montrent que la perception de soi en sciences varie entre les sexes, mais que les écarts tendent à être modérés (voir le tableau 3.21). Dans 22 pays de l'OCDE et dans 8 pays et économies partenaires, les élèves de sexe masculin sont par exemple plus nombreux à se dire d'accord avec les affirmations « En sciences au sens scolaire, la matière est facile pour moi » et « D'habitude, je peux répondre correctement aux questions des contrôles portant sur des notions de sciences au sens scolaire ». En moyenne, les écarts d'indice de perception de soi en sciences sont légèrement plus ténus que ceux observés en mathématiques lors du cycle PISA 2003. Au Luxembourg, en République slovaque, en République tchèque, au Portugal et en Irlande et, dans les pays partenaires, en Tunisie, en Thaïlande et en Uruguay, la perception de soi varie entre les sexes en mathématiques (ampleurs de l'effet égales ou supérieures à 0.20), mais pas en sciences. Dans plusieurs pays (au Canada, au Danemark, en France, en Corée, en Norvège, en Espagne, en Suède, au Royaume-Uni et aux États-Unis et, dans l'économie partenaire Macao-Chine), les écarts favorables au sexe masculin sont cohérents en mathématiques (cycle PISA 2003) et en sciences. En Islande, en Italie et au Japon, les écarts de perception de soi entre les sexes sont plus prononcés en sciences qu'en mathématiques.

Par comparaison avec l'indice de perception des capacités personnelles, l'indice de perception de soi n'est pas associé de manière aussi uniforme à la performance des élèves. Dans 48 pays participants (dont tous les pays de l'OCDE), la relation entre la perception de soi et la performance en sciences est positive : la progression de une unité de l'indice de perception de soi en sciences donne lieu à une augmentation de 6 à 43 points du score sur l'échelle de culture scientifique. Cette augmentation est supérieure à 20 points dans 28 pays participants (voir la figure 3.7).

Que les élèves performants dans les épreuves PISA aient une haute opinion de leurs capacités n'a rien de surprenant. Et pourtant, la perception de soi ne doit pas être considérée comme le simple reflet de la performance des élèves (voir l'encadré 3.4). Elle peut en effet avoir une influence déterminante sur le processus d'apprentissage. Les élèves choisissent leurs objectifs d'apprentissage en fonction de l'idée qu'ils se font de leurs capacités et de leur potentiel dans une matière et de la mesure dans laquelle ils sont sûrs d'atteindre ces objectifs même en cas de difficultés.

L'INTÉRÊT DES ÉLÈVES POUR LES SCIENCES

La motivation et l'engagement sont souvent considérés comme des « moteurs » de l'apprentissage. Tous deux peuvent affecter la qualité de vie des élèves pendant leur adolescence et leur réussite dans leurs études ultérieures ou dans leur carrière professionnelle. À la lumière de l'importance des sciences pour l'avenir des élèves, il est essentiel que les systèmes d'éducation parviennent à éveiller chez les élèves un intérêt pour les sciences et qu'ils réussissent à leur donner la motivation nécessaire pour qu'ils poursuivent l'apprentissage de cette matière au-delà de leur scolarité. L'intérêt et le plaisir ressentis pour des matières spécifiques, soit la motivation intrinsèque, affectent l'intensité et la pérennité de l'engagement à l'égard de l'apprentissage ainsi que le degré de compréhension des acquis. Il est établi que cet effet est largement indépendant de la motivation générale des élèves à l'idée d'apprendre. Ainsi, un élève qui s'intéresse aux sciences et qui, de ce fait, tend à étudier avec zèle n'éprouve pas forcément une grande motivation à l'égard de l'apprentissage en général, et inversement. C'est pourquoi l'analyse de l'intérêt que les élèves portent aux sciences est importante. Elle permet de comparer l'efficacité avec laquelle les systèmes d'éducation réussissent à inciter les différents sous-groupes d'élèves à apprendre dans diverses matières. Par ailleurs, la motivation des élèves intervient dans leurs ambitions professionnelles. Ainsi, la motivation prospective en sciences peut être un indicateur probant de la proportion d'élèves susceptibles de suivre une formation scientifique ou d'embrasser une profession à caractère scientifique.



L'intérêt des élèves pour l'acquisition de savoirs et savoir-faire en sciences

Il est établi que l'intérêt précoce pour les sciences est une variable prédictive probante de la pratique de l'apprentissage tout au long de la vie en sciences et/ou du choix d'un secteur d'activité en rapport avec les sciences ou la technologie (OCDE, 2006a). Les résultats du cycle PISA 2006 ont permis de définir trois indices de motivation intrinsèque pour l'apprentissage des sciences⁹. Une grande motivation intrinsèque en sciences indique que les élèves ont envie d'apprendre simplement parce qu'ils s'intéressent aux sciences et prennent du plaisir à acquérir de nouveaux savoirs et savoir-faire dans cette matière. Deux indices (l'indice d'*intérêt général pour les sciences* et l'indice de *plaisir apporté par les sciences*) sont basés sur les réponses des élèves à des items du questionnaire contextuel. Ces deux indices sont fortement corrélés (0.88), bien que la littérature donne à penser qu'ils renvoient à des dimensions différentes. Le troisième indice, soit celui d'*intérêt pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences*, se fonde sur les réponses des élèves à des items d'attitude intégrés dans les épreuves cognitives de sciences et donne la mesure de l'intérêt que les élèves portent à certains sujets des unités d'évaluation.

Les cycles PISA 2000 et PISA 2003 ont révélé des écarts d'intérêt et de plaisir entre la lecture et les mathématiques. Les résultats du cycle PISA 2000 montrent par exemple que les élèves s'intéressent généralement à la lecture, mais que les élèves de sexe féminin s'y engagent nettement plus : 45 % d'entre elles déclarent que la lecture est l'un de leur passe-temps favori, contre 25 % chez les élèves de sexe masculin (OCDE, 2001). Par contraste, il ressort des résultats du cycle PISA 2003 que 38 % seulement des élèves font des mathématiques par plaisir, même si 53 % d'entre eux s'intéressent à ce qu'ils apprennent dans cette matière (2004a). Enfin, les résultats du cycle PISA 2006 montrent que les élèves prennent plaisir à enrichir leurs connaissances en sciences : 63 % des élèves se disent d'accord avec les deux affirmations suivantes : « Cela m'intéresse d'apprendre des choses en sciences au sens large » et « Je prends plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences au sens large » (voir la figure 3.10).

L'intérêt général pour les sciences

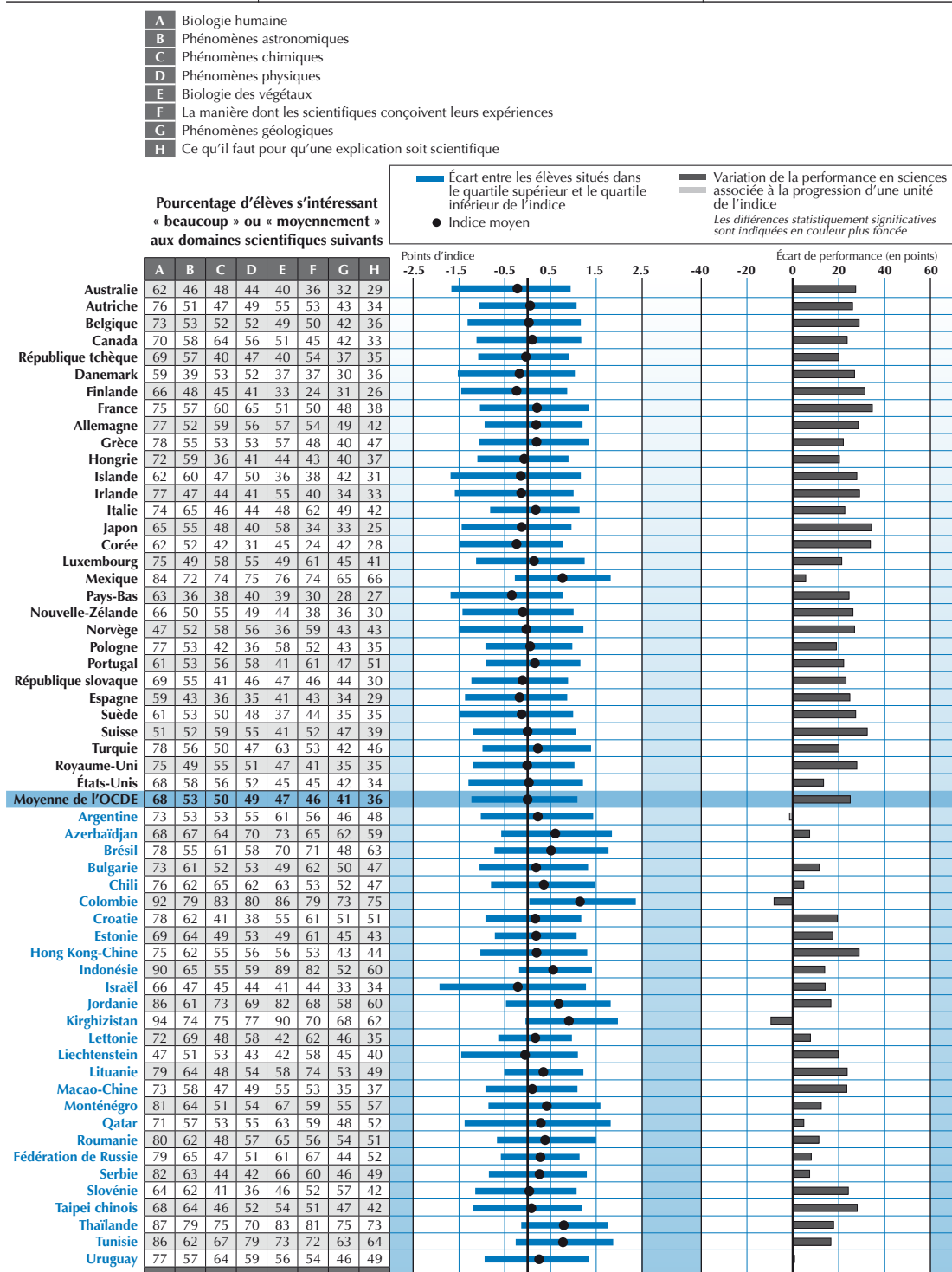
L'intérêt des élèves pour une matière influe sur l'intensité et la pérennité de leur engagement dans l'apprentissage qui, à son tour, influe sur leur degré de compréhension dans cette matière. Comme l'enseignement des sciences varie à maints égards entre les classes, entre les établissements et entre les pays (voir le chapitre 5), le cycle PISA 2006 a évalué l'intérêt général que les élèves portent aux disciplines scientifiques au travers d'une série de questions, d'une part, sur leur intérêt pour la biologie humaine, l'astronomie, la chimie, la physique, la biologie végétale et la géologie et, d'autre part, sur leur intérêt général pour la façon dont les chercheurs conçoivent leurs expériences et sur leur degré de compréhension de la nature des explications scientifiques. Comme le montre la figure 3.8, les pourcentages moyens d'élèves qui s'intéressent « beaucoup » ou « moyennement » aux disciplines qui leur sont soumises dans les items varient sensiblement selon les disciplines. La majorité des élèves (68 % en moyenne) portent de l'intérêt à la biologie humaine, mais ils sont moins nombreux (entre 46 et 53 % en moyenne) à s'intéresser à l'astronomie, à la chimie, à la biologie végétale et à la nature des explications scientifiques. Les proportions d'élèves qui s'intéressent à la nature des explications scientifiques (36 % en moyenne) et à la géologie (41 % en moyenne) sont encore plus faibles.

Dans les pays de l'OCDE, les élèves issus de milieux socioéconomiques plus favorisés tendent à s'intéresser davantage aux sciences. Le phénomène est comparable aux observations à propos de la valeur que les élèves accordent aux sciences. Cette tendance est particulièrement marquée en Irlande, en France, en Belgique et en Suisse (ampleur de l'effet égale ou supérieure à 0.50, voir le tableau 3.22).



Figure 3.8

Indice d'intérêt général pour les sciences



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.8.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



Par comparaison avec les élèves autochtones, ceux issus de l'immigration s'intéressent autant, voire davantage aux sciences en général dans 20 des pays de l'OCDE et dans 12 des 13 pays et économies partenaires dont l'échantillon PISA compte au moins 3 % d'élèves issus de l'immigration. C'est en Nouvelle-Zélande, au Royaume-Uni, en Suède, en Australie, au Danemark, en Espagne et au Canada et, dans les pays partenaires, au Qatar que les écarts les plus sensibles s'observent en faveur des élèves issus de l'immigration (voir le tableau 3.23). Ces résultats sont comparables à ceux obtenus en mathématiques lors du cycle PISA 2003 (OCDE, 2005c).

Dans la plupart des pays participants, filles et garçons tendent à s'intéresser autant aux sciences (voir le tableau 3.21). L'intérêt général pour les sciences ne varie entre les sexes que dans quatre pays et économies partenaires : en Thaïlande, où les écarts sont favorables aux élèves de sexe féminin, et au Taipei chinois, à Hong Kong-Chine et à Macao-Chine, où ils sont favorables aux élèves de sexe masculin.

Dans 52 pays participants (dont tous les pays de l'OCDE), les élèves qui portent davantage d'intérêt aux sciences ont obtenu de meilleurs résultats aux épreuves PISA de sciences. En moyenne, la progression de une unité de l'indice d'intérêt général pour les sciences donne lieu à une augmentation de 25 points du score sur l'échelle de culture scientifique (voir la figure 3.8). Dans 31 pays participants, cet écart de score représente au moins 20 points. C'est en France, au Japon, en Corée, en Suisse et en Finlande que la corrélation entre la performance en sciences et l'indice d'intérêt général pour les sciences est la plus forte (entre 31 et 35 points d'augmentation).

La causalité de la relation est complexe et difficile à établir : l'intérêt pour les sciences et la performance peuvent se renforcer mutuellement et d'autres facteurs, dont le milieu social des élèves et des établissements, peuvent aussi intervenir. Quelle que soit la nature de cette relation, faire en sorte que les élèves aient de bonnes dispositions envers les sciences reste en soi un objectif important de l'éducation.

L'intérêt des élèves pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences

Lors du cycle PISA 2006, des informations plus précises ont été recueillies à propos de l'intérêt des élèves pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire à propos du sujet de plusieurs unités d'évaluation, les pluies acides ou les organismes génétiquement modifiés par exemple. Des items basés sur le stimulus des unités présentées au chapitre 2 (voir les figures 2.22 et 2.32) ont été inclus dans les épreuves cognitives pour évaluer l'intérêt que les élèves portent à l'acquisition de nouvelles connaissances à propos d'aspects spécifiques de ces sujets scientifiques et leur envie de mieux les comprendre. La figure 3.9 montre que leur intérêt varie selon les sujets. En général, les élèves s'intéressent davantage aux pluies acides : 62 % d'entre eux disent s'intéresser « beaucoup » ou « moyennement » à la question de « savoir quelles sont les activités humaines les plus susceptibles de provoquer des pluies acides », 59 %, à l'idée d'en « apprendre davantage sur les technologiques qui réduisent les émissions de gaz qui provoquent les pluies acides » et 49 %, à l'idée de « comprendre les techniques utilisées pour réparer les bâtiments endommagés par les pluies acides ». À titre de comparaison, ils ne sont qu'entre 46 et 47 % à se dire « beaucoup » ou « moyennement » intéressés à l'idée d'en apprendre davantage sur les organismes génétiquement modifiés.

Le plaisir apporté par les sciences

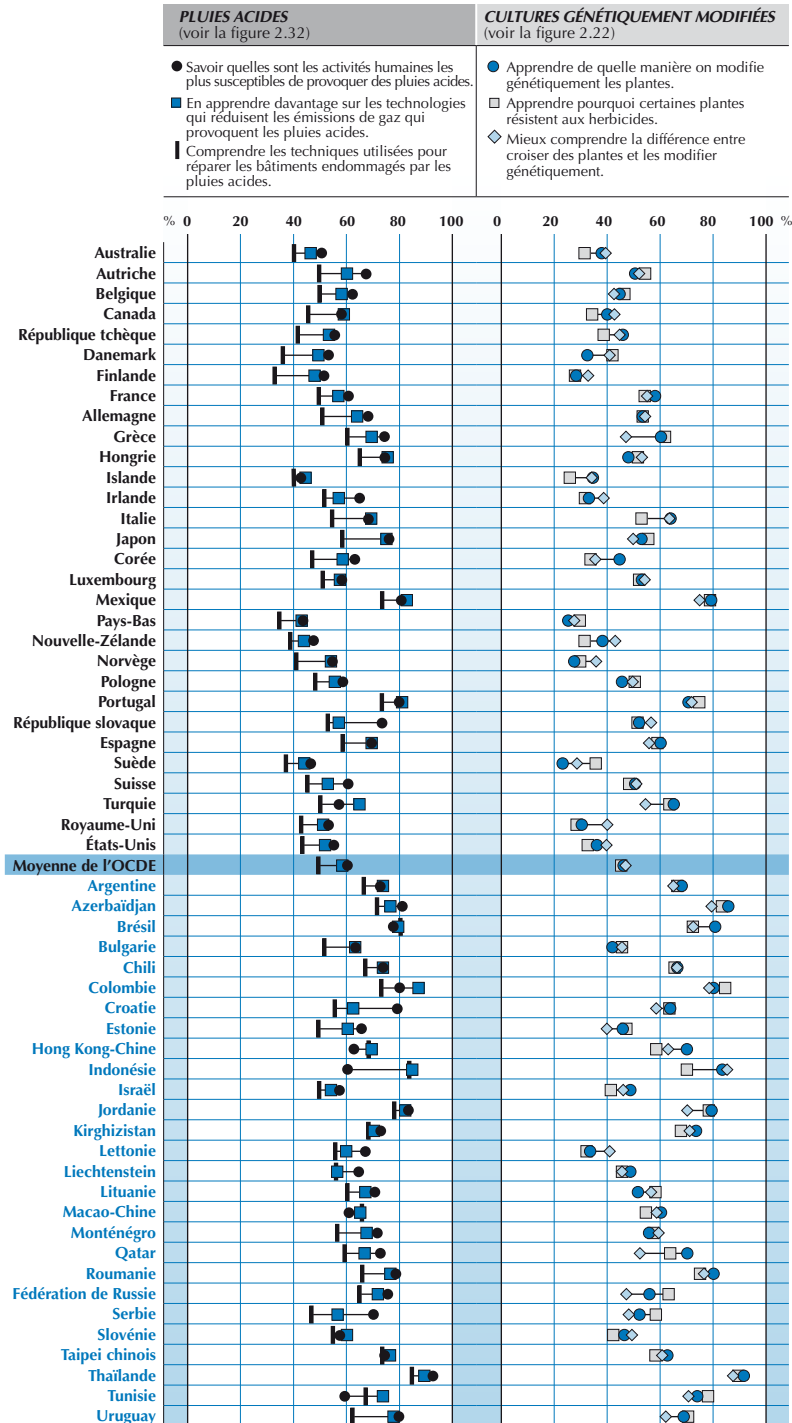
Les élèves qui prennent plaisir à acquérir de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences tendent à éprouver un attachement émotionnel pour l'apprentissage, qu'ils perçoivent comme une activité sensée (Glaser-Zikuda *et al.*, 2003). Ces élèves sont donc plus susceptibles de réguler leur apprentissage et de faire preuve de créativité lorsqu'ils trouvent face à des problèmes à résoudre (Pekrun *et al.*, 2002). Le cycle PISA 2006 révèle une tendance uniforme : en général, les élèves prennent plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences.



Figure 3.9

Exemples d'items administrés pour évaluer l'intérêt des élèves pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences

Pourcentage d'élèves s'intéressant « beaucoup » ou « moyennement » aux domaines scientifiques suivants





En moyenne, 67 % déclarent prendre « plaisir à acquérir de nouvelles connaissances » en sciences et 63 % d'entre eux trouvent l'acquisition de connaissances scientifiques « agréable » et reconnaissent que cela les « intéresse ». Par ailleurs, 50 % des élèves déclarent apprécier « lire des textes qui traitent de sciences au sens large », mais 43 % seulement d'entre eux disent qu'avoir à résoudre des problèmes de sciences leur « plaît » (voir la figure 3.10). La plus grande prudence est de mise lors de la comparaison de cette variable entre les pays, car les résultats des analyses donnent à penser que les élèves ne répondent pas exactement de la même façon à ces questions dans tous les pays. Il semble toutefois utile d'examiner dans chaque pays le nombre d'élèves, en valeur absolue, qui prennent plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences. Ainsi, aux Pays-Bas, au Japon, en Pologne et en Autriche et, dans le pays partenaire, le Liechtenstein, relativement peu d'élèves déclarent éprouver du plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences. Ils sont même moins de 50 % en Pologne, aux Pays-Bas et en Irlande.

Dans 37 pays participants, les élèves issus de milieux socioéconomiques plus favorisés sont plus nombreux que ceux issus de milieux moins aisés à déclarer prendre plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences (voir le tableau 3.22). Cette relation est particulièrement manifeste en Islande, en Irlande, au Danemark, en Australie, en Allemagne et en France et, dans le pays partenaire, le Liechtenstein. L'inverse s'observe au Mexique et, dans les pays partenaires, au Kirghizistan et en Serbie où les élèves issus de milieux socioéconomiques moins favorisés sont plus nombreux à déclarer prendre plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences.

Comme l'indice d'intérêt général pour les sciences, l'indice de plaisir apporté par les sciences est aussi élevé, voire plus élevé chez les élèves issus de l'immigration que chez les élèves autochtones (voir le tableau 3.23). C'est en Nouvelle-Zélande, au Royaume-Uni, en Suède, aux Pays-Bas, en Australie, en Espagne, en Irlande, au Canada, au Danemark, en France, dans le pays partenaire, au Qatar que les écarts les plus sensibles s'observent en faveur des élèves issus de l'immigration (tous ces pays, si ce n'est la France et les Pays-Bas, sont aussi ceux qui enregistrent les écarts les plus importants d'intérêt général pour les sciences). Les seuls pays où les élèves autochtones sont plus nombreux parmi ceux qui déclarent prendre plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences sont l'Allemagne et, dans les pays partenaires, la Serbie et la Slovaquie, mais les écarts n'y sont guère prononcés (l'ampleur de l'effet ne dépasse pas 0.20).

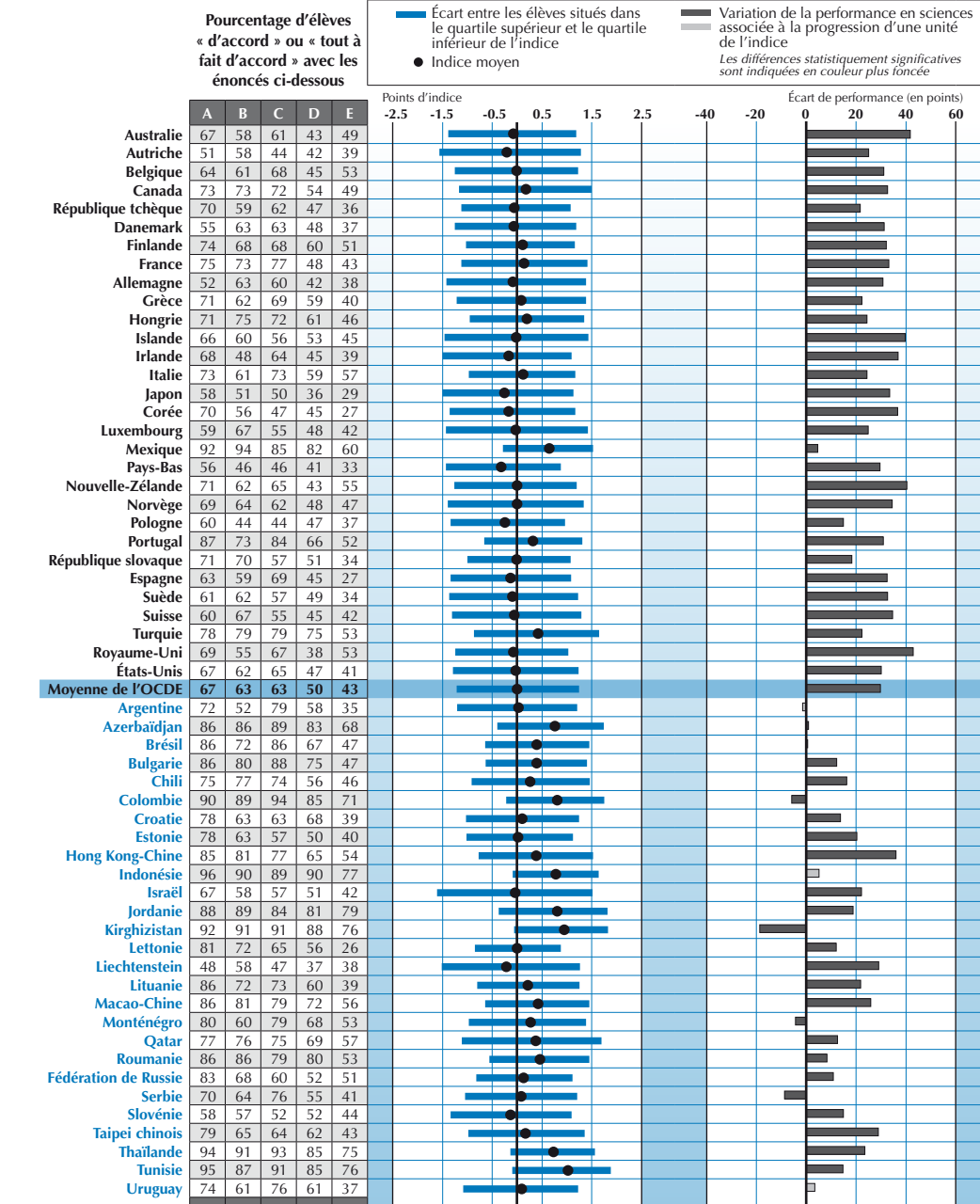
Dans la majorité des pays, l'indice de plaisir apporté par les sciences ne varie guère entre les sexes (voir le tableau 3.21). Des écarts minimes s'observent toutefois en faveur des élèves de sexe masculin au Japon, aux Pays-Bas, en Corée, au Royaume-Uni et en Norvège et, dans les économies partenaires, au Taipei chinois, à Hong Kong-Chine et à Macao-Chine, et en faveur des élèves de sexe féminin en République tchèque et en Finlande et, dans les pays partenaires, en Uruguay et en Lituanie.

Il ressort également des résultats du cycle PISA 2006 que le plaisir apporté par les sciences est corrélé à la performance en sciences dans 48 pays participants (dont tous les pays de l'OCDE). Dans 35 pays participants, la progression de une unité de l'indice de plaisir apporté par les sciences donne lieu à une augmentation d'au moins 20 points du score sur l'échelle de culture scientifique (voir le tableau 3.9). La relation entre les deux variables est particulièrement marquée au Royaume-Uni, en Australie et en Nouvelle-Zélande, où la progression de une unité de l'indice de plaisir apporté par les sciences se traduit par un accroissement de 40 à 43 points du score sur l'échelle de culture scientifique. Ces pays se distinguent également par un score moyen supérieur à la moyenne de l'OCDE en sciences. À l'inverse, la relation entre le plaisir apporté par les sciences et la performance en sciences est négative dans certains pays partenaires, en l'occurrence au Kirghizistan, en Serbie, en Colombie et au Monténégro, même si le score sur l'échelle de culture scientifique ne diminue pas de plus de 20 points.



Figure 3.10
Indice de plaisir apporté par les sciences

- A** Je prends plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en sciences.
B Je trouve généralement agréable d'apprendre des notions de sciences.
C Cela m'intéresse d'apprendre des choses en sciences.
D J'aime lire des textes qui traitent de sciences.
E Cela me plaît d'avoir à résoudre des problèmes en sciences.



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.9.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



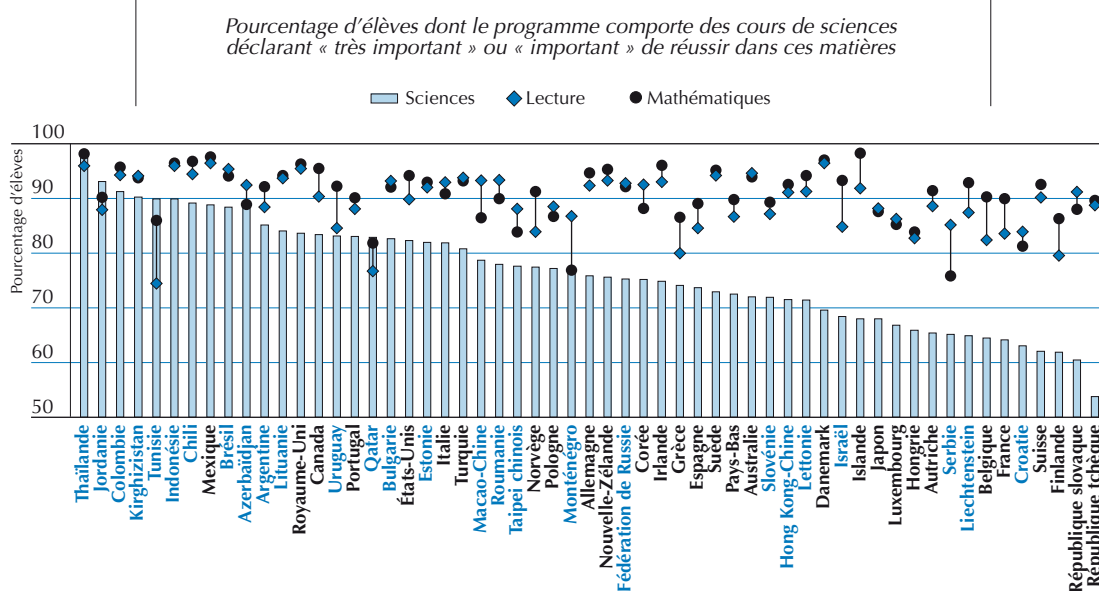
L'importance attachée par les élèves à l'obtention de bons résultats en sciences

Les élèves jugent-ils important d'obtenir de bons résultats en sciences à l'école ? Attachent-ils autant d'importance à l'obtention de bonnes notes en sciences qu'en mathématiques et en langue de l'évaluation ? Lors du cycle PISA 2006, tous les élèves dont le programme comporte encore des cours de sciences ont été interrogés sur l'importance qu'ils attachent à l'obtention de bons résultats en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation (voir la proportion d'élèves dont le programme comporte encore des cours de sciences à la figure 5.16, au chapitre 5). Les items associés à cet indice comportent quatre options de réponse : « C'est très important », « C'est important », « Ce n'est pas très important » et « Ce n'est pas du tout important ». La figure 3.11 montre les pourcentages moyens d'élèves ayant déclaré important ou très important de réussir dans chacune des trois matières. Dans tous les pays sauf six, 80 % au moins des élèves dont le programme comporte des cours de sciences jugent important d'obtenir de bonnes notes en mathématiques et en langue de l'évaluation. Cette proportion dépasse même la barre des 90 % dans 25 pays.

Toutefois, les élèves dont le programme comporte encore des cours de sciences tendent à attacher moins d'importance à l'obtention de bonnes notes en sciences qu'en mathématiques et en langue de l'évaluation. Ces élèves sont au moins 80 % dans 22 pays, entre 70 et 80 % dans 19 pays et entre 60 et 70 % dans 15 pays. En République tchèque, 54 % seulement des élèves estiment important ou très important d'obtenir de bonnes notes en sciences.

Figure 3.11

Importance attachée par les élèves à l'obtention de bons résultats en sciences, en lecture et en mathématiques



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.7.
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>

L'utilité d'acquérir de nouvelles connaissances en sciences

À l'âge de 15 ans, combien d'élèves envisagent de suivre une formation scientifique, voire d'embrasser une profession scientifique ? Le cycle PISA 2006 a permis de définir deux indices de motivation extrinsèque pour l'apprentissage des sciences, c'est-à-dire de déterminer dans quelle mesure les élèves sont motivés à



l'idée d'apprendre parce qu'ils ont l'impression que les sciences leur seront utiles par la suite dans leurs études ou dans leur profession. Deux indices (l'indice de *motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences* et l'indice de *motivation prospective pour l'apprentissage des sciences*) se basent sur les réponses des élèves aux items inclus dans le questionnaire contextuel à ce sujet¹⁰.

Motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences

Au-delà de l'intérêt général pour les sciences que nous venons d'évoquer, dans quelle mesure les jeunes de 15 ans estiment-ils que les sciences sont pertinentes dans leur vie ? Quelle est la relation entre leur motivation externe et leur performance en sciences ? Dans de nombreux pays, les taux de scolarisation sont insuffisants dans les formations post-secondaires à caractère scientifique, ce qui doit amener les décideurs à se pencher sur la question de savoir si cette tendance risque de persister. La motivation instrumentale est une variable prédictive probante de la performance et du choix de l'orientation scolaire et professionnelle (Eccles, 1994 ; Eccles et Wigfield, 1995 ; Wigfield *et al.*, 1998). Lors du cycle PISA 2006, cinq items ont été administrés aux élèves pour évaluer leur motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences. Ces items portent sur l'importance que les élèves accordent à l'apprentissage des sciences pour leurs études ultérieures ou leurs perspectives professionnelles (voir la figure 3.12). Comme ces items font référence aux cours de sciences à l'école, les élèves n'y ont pas tous répondu car, dans certains pays, nombreux sont ceux dont le programme ne comporte plus de cours de sciences à l'âge de 15 ans (voir la figure 5.16 au chapitre 5). En général, les élèves estiment que les sciences leur sont « utiles » (67 % en moyenne) et que ce qu'ils apprennent en sciences améliorera « leurs perspectives de carrière professionnelle » (61 % en moyenne) ou les aidera « dans le métier qu'ils veulent faire plus tard » (63 % en moyenne). Ils sont toutefois un peu moins nombreux à avoir le sentiment que ce qu'ils apprennent en sciences les aidera « à trouver un emploi » ou est important « pour les études qu'ils veulent faire plus tard » (56 % en moyenne).

Dans 30 pays, la motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences tend à être plus grande chez les élèves issus de milieux socioéconomiques plus favorisés que chez ceux dont la famille est moins aisée. L'ampleur de l'effet est égale ou supérieure à 0.20 dans 22 pays (voir le tableau 3.22). C'est au Portugal, en Islande et en Finlande que la relation entre le milieu socioéconomique et la motivation instrumentale est la plus forte (ampleur de l'effet égale ou supérieure à 0.50). La motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences est plus grande chez les élèves issus de milieux socioéconomiques moins aisés que chez ceux qui vivent dans une famille plus favorisée au Mexique et dans trois pays et économies partenaires, mais la relation n'est nettement marquée qu'au Kirghizistan.

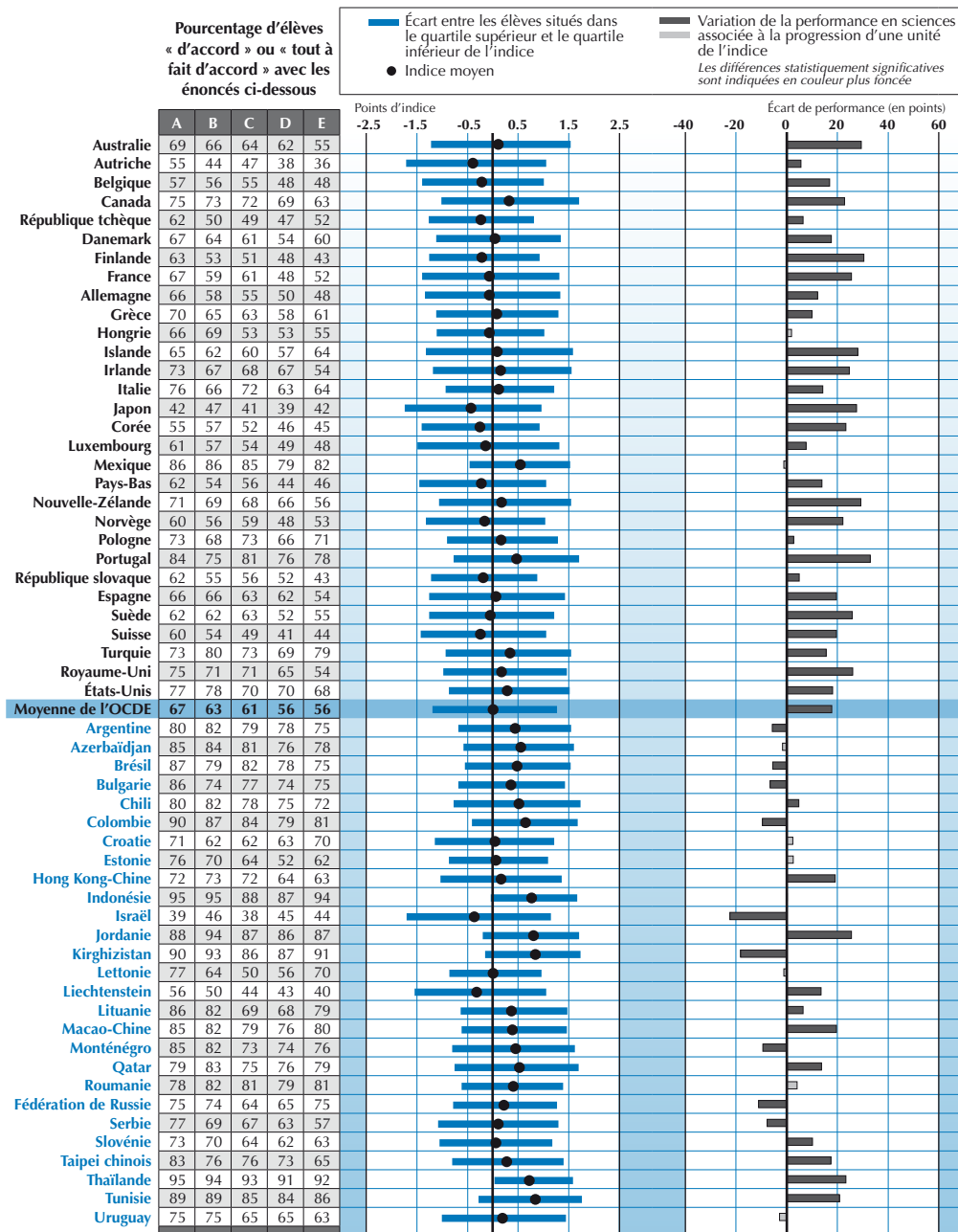
Dans la majorité des pays, filles et garçons éprouvent la même motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences. Des écarts ténus de motivation instrumentale ne s'observent en faveur des élèves de sexe masculin qu'en Grèce et en Autriche et, dans les pays et économies partenaires, au Taipei chinois, au Liechtenstein et à Hong Kong-Chine et en faveur des élèves de sexe féminin qu'en Irlande et, dans les pays partenaires, en Thaïlande et en Jordanie (voir le tableau 3.21).

Par comparaison avec la relation entre la performance en sciences et la motivation intrinsèque (l'intérêt général pour les sciences et le plaisir apporté par les sciences), celle établie avec l'indice de motivation instrumentale est moins nette. Dans 39 pays participants (dont 28 pays de l'OCDE), la relation entre la *motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences* et la performance en sciences est positive. Dans 16 de ces pays, la progression de une unité de l'indice de *motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences* donne lieu à une augmentation de plus de 20 points du score sur l'échelle de culture scientifique (voir la figure 3.12).


Figure 3.12

Indice de motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences

- A J'étudie les sciences au sens scolaire parce que je sais que cela m'est utile.
 B Cela vaut la peine de faire des efforts pour le(s) cours de sciences que je suis, car cela m'aidera dans le métier que je veux faire plus tard.
 C Cela vaut la peine d'étudier pour le(s) cours de sciences que je suis, car ce que j'apprends améliorera mes perspectives de carrière professionnelle.
 D Dans le(s) cours de sciences que je suis, je vais apprendre beaucoup de choses qui m'aideront à trouver un emploi.
 E Ce que j'apprends dans le(s) cours de sciences que je suis est important pour moi, car j'en ai besoin pour les études que je veux faire plus tard.



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.10.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



La motivation prospective des élèves pour l'apprentissage des sciences

Il va de soi que les choix que feront à l'avenir les élèves de 15 ans qui se sont soumis aux épreuves du cycle PISA 2006 sont encore inconnus. Une série d'items leur a toutefois été administrée afin de mesurer leur motivation prospective pour l'apprentissage des sciences. Leurs réponses ont permis d'évaluer le nombre d'élèves qui pensent garder leur intérêt pour les sciences, c'est-à-dire ceux qui envisagent de suivre une formation scientifique ou de travailler dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences. Il est important de prendre la mesure de la proportion d'élèves qui pensent s'orienter vers une profession à caractère scientifique étant donné la baisse des taux de scolarisation enregistrée ces dernières années dans les formations scientifiques dans l'enseignement post-secondaire. Selon la moyenne établie sur la base des déclarations des élèves, 37 % d'entre eux aimeraient exercer une profession en rapport avec les sciences, 31 % aimeraient faire des études scientifiques à la fin du deuxième cycle de l'enseignement secondaire, 27 % aimeraient participer à des projets scientifiques à l'âge adulte et 21 % seulement aimeraient passer leur vie « faire des sciences » de haut niveau (voir la figure 3.13). La plus grande prudence est de mise lors de la comparaison de cet indice entre les pays, car les résultats montrent que les élèves ne répondent pas nécessairement de la même façon à ces items dans tous les pays. Il semble toutefois utile d'examiner dans chaque pays le nombre d'élèves, c'est-à-dire en valeur absolue, qui envisagent l'hypothèse de s'engager dans une filière scientifique à l'avenir. Dans les pays de l'OCDE, la proportion d'élèves faisant état d'une motivation prospective pour l'apprentissage des sciences ne dépasse la barre des 50 % qu'au Mexique et en Turquie, deux pays où les autres attitudes analysées dans ce chapitre sont plus généralement positives aussi. C'est en Autriche, en Corée, au Japon, aux Pays-Bas, en Norvège, en Suisse et en Suède et dans le pays partenaire le Liechtenstein que les proportions d'élèves qui envisagent de s'engager dans une filière scientifique sont les plus faibles.

Dans 15 des 20 pays de l'OCDE dont l'échantillon PISA compte au moins 3 % d'élèves issus de l'immigration, la motivation prospective pour l'apprentissage des sciences est plus grande chez les élèves issus de l'immigration que chez les élèves autochtones. Les écarts les plus prononcés en faveur des élèves issus de l'immigration s'observent en Nouvelle-Zélande, en Norvège, en Suède, au Royaume-Uni, au Danemark, en Irlande, en Australie, au Canada et en Espagne et, dans les pays partenaires, en Estonie, en Lettonie et au Qatar (voir le tableau 3.23).

Les données de l'OCDE montrent que la proportion des élèves de sexe féminin dans certains domaines scientifiques reste faible, alors que dans la majorité des pays, la majorité des élèves dans la plupart des autres matières sont maintenant des filles (OCDE, 2007a). Par exemple, en moyenne dans les pays de l'OCDE, seuls 26 % des premiers diplômes universitaires en ingénierie, production et constructions sont décernés à des femmes tandis que ce chiffre atteint 29 % pour les mathématiques et l'informatique, et 52 % pour les sciences de la vie, les sciences physiques et l'agronomie. En revanche, pour les domaines de la santé et du bien être ou pour les sciences humaines et l'enseignement, la proportion de premiers diplômes universitaires décernés à des femmes atteint 72 %, et pour les sciences sociales, le commerce, le droit et les services, elle s'élève à 56 %. Dans quelle mesure cette différence entre les sexes se reflète-t-elle dans les attitudes des élèves de 15 ans ? Le cycle PISA 2006 montre que dans la majorité des pays, les filles sont aussi nombreuses que les garçons à déclarer à l'âge de 15 ans vouloir exercer une profession à caractère scientifique, suivre une formation scientifique à l'issue du deuxième cycle de l'enseignement secondaire, participer à des projets scientifiques ou passer leur vie « à faire des sciences ». Des écarts ténus s'observent en faveur des élèves de sexe masculin dans certains pays. Ainsi, les élèves de sexe masculin ont plus tendance que les élèves de sexe féminin à envisager le choix d'une orientation scientifique au Japon, en Grèce, en Corée, en Islande, aux Pays-Bas, en Italie et en Allemagne et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine, au Qatar, à Macao-Chine et, dans une moindre mesure, au Taipei chinois. La République tchèque est le seul des pays participants où la motivation prospective pour l'apprentissage des sciences est plus grande chez les élèves de sexe féminin (voir le tableau 3.21).



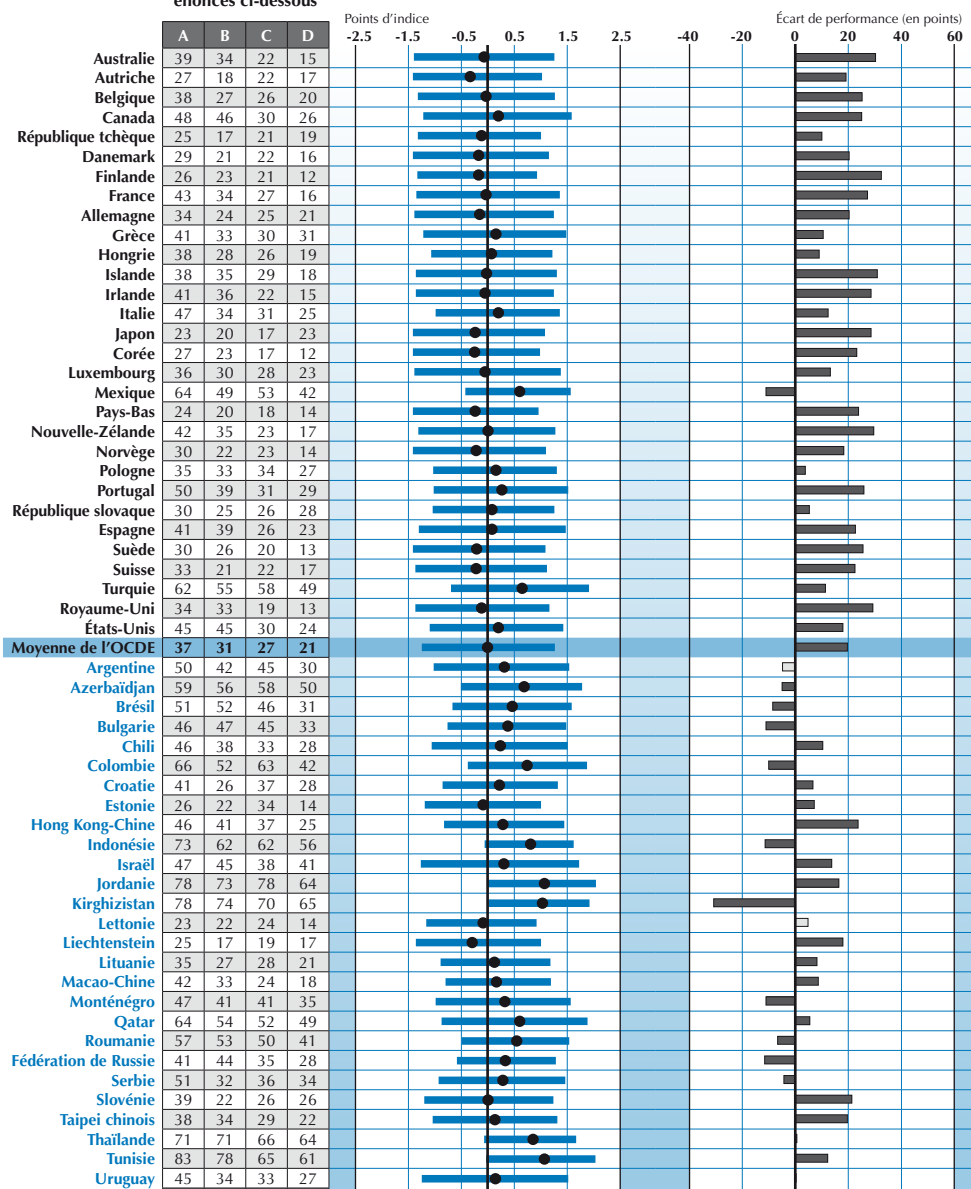
Figure 3.13

Indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences

- A J'aimerais exercer une profession dans laquelle interviennent les sciences.
 B J'aimerais étudier les sciences après mes études secondaires.
 C J'aimerais travailler sur des projets de sciences à l'âge adulte.
 D J'aimerais passer ma vie à faire des sciences à un niveau avancé.

Pourcentage d'élèves
 « d'accord »
 ou « tout à fait
 d'accord » avec les
 énoncés ci-dessous

Écart entre les élèves situés dans le quartile supérieur et le quartile inférieur de l'indice
 ● Indice moyen
 Variation de la performance en sciences associée à la progression d'une unité de l'indice
 Les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.11.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



En quoi l'hypothèse d'un « avenir scientifique » influe-t-elle sur les résultats des élèves aux épreuves PISA de sciences ? La motivation prospective pour l'apprentissage des sciences est corrélée de manière positive avec la performance dans 42 pays participants, dont tous les pays de l'OCDE sauf le Mexique (voir la figure 3.13). Dans 20 pays participants (dont 18 pays de l'OCDE), la progression de une unité de l'indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences donne lieu à une augmentation d'au moins 20 points du score sur l'échelle de culture scientifique. C'est en Finlande, en Islande et en Australie que s'observe la corrélation la plus forte entre la performance des élèves et leur motivation prospective pour l'apprentissage des sciences : la progression de une unité de l'indice de motivation prospective se traduit par une augmentation de 30 à 32 points du score sur l'échelle de culture scientifique. La relation entre les deux variables est manifeste également en Nouvelle-Zélande, au Royaume-Uni, en Irlande, au Japon, en France, au Portugal, en Suède, en Belgique, et au Canada (entre 25 et 29 points d'augmentation). Il est intéressant de constater que dans 15 des 20 pays où la relation entre la motivation prospective et la performance en sciences est la plus forte (avec une différence de performance d'au moins 20 points), le score moyen sur l'échelle de culture scientifique est supérieur à la moyenne de l'OCDE. En d'autres termes, dans de nombreux pays en tête du classement de performance, la motivation prospective pour l'apprentissage des sciences est fortement corrélée avec le score des élèves sur l'échelle de culture scientifique.

Les aspirations professionnelles des élèves à l'âge de 15 ans

Lors du cycle PISA 2006, les élèves ont indiqué la profession qu'ils espéraient exercer à l'âge de 30 ans. Leurs réponses ont permis d'évaluer la proportion d'élèves qui envisagent d'embrasser une profession à caractère scientifique. Les professions visées ont été classées sur la base de la Classification internationale type des professions (CITP-88¹¹ [voir l'annexe A10]). Conformément à cette classification, les professions à caractère scientifique sont celles qui sont en rapport avec les sciences, au-delà de la conception traditionnelle du chercheur qui travaille en laboratoire ou à l'université. En fait, cette définition renvoie à toutes les professions exercées par des individus titulaires d'un diplôme de fin d'études tertiaires dans un domaine en rapport étroit avec les sciences. Citons à titre d'exemple les ingénieurs (dont le métier implique la physique), les météorologistes (au fait des sciences de la Terre), les opticiens (qui doivent maîtriser la biologie et la physique) et les médecins (qui sont spécialisés en sciences médicales).

Le pourcentage d'élèves qui envisagent de s'orienter vers un métier en rapport avec les sciences est un indicateur probant d'un résultat important de l'éducation. Dans les pays où les décideurs sont préoccupés par la pénurie de scientifiques sur le marché du travail, l'analyse de la proportion d'élèves qui envisagent d'exercer une profession à caractère scientifique, compte tenu d'autres facteurs contextuels, tels que leur milieu social ou celui de leur établissement, leurs programmes de cours et leur sexe, permet d'identifier les sous-groupes d'élèves qui sont moins susceptibles de s'engager dans cette voie. En moyenne, dans les pays participants, 25 % des élèves envisagent d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans (voir le tableau 3.12). Le Japon se démarque des autres pays : 8 % seulement des élèves comptent embrasser une profession à caractère scientifique. Ce constat offre un contraste frappant avec le nombre actuel de diplômés de sciences au Japon, qui se situe au niveau de la moyenne de l'OCDE (OCDE, 2007). À l'inverse, entre 35 et 40 % des élèves envisagent d'exercer une profession en rapport avec les sciences au Portugal, aux États-Unis et au Canada et, dans les pays partenaires, au Chili, en Jordanie et au Brésil. Cette proportion atteint 48 % en Colombie.

Contrairement aux projections sur l'utilisation des sciences à l'âge adulte, le cycle PISA 2006 révèle peu de différences entre filles et garçons quant aux professions qu'ils envisagent d'exercer à l'avenir. En moyenne, 27 % des élèves de sexe féminin espèrent exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans,



contre 23.5 % d'élèves de sexe masculin (voir le tableau 3.12). Cela dit, le type de professions à caractère scientifique que garçons et filles espèrent exercer peut différer et l'enquête PISA n'a pas exploré cet aspect en détail.

Dans quelle mesure les aspirations professionnelles des élèves sont-elles influencées par le métier de leurs parents ? La figure 3.14 indique les pourcentages d'élèves qui envisagent d'exercer une profession à caractère scientifique selon que leurs parents en exercent ou non une. Elle montre que dans les pays participants, seule une minorité d'élèves qui ont déclaré vouloir exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans ont un père ou une mère qui travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences. De même, dans tous les pays sauf quatre, la majorité des élèves dont l'un des deux parents exerce une profession en rapport avec les sciences ne pensent pas s'orienter dans cette voie (voir le tableau 3.14). En conclusion, le fait que les parents travaillent ou non dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences semble n'avoir guère d'influence sur les aspirations professionnelles de leurs enfants.

Il est intéressant de constater toutefois que les élèves dont l'un des parents exerce une profession à caractère scientifique ont obtenu de meilleurs résultats aux épreuves PISA de sciences dans tous les pays, sauf au Japon. L'écart de score sur l'échelle de culture scientifique est même supérieur à 60 points en Turquie, au Portugal, en France et au Luxembourg et, dans les pays partenaires, en Thaïlande, au Chili, en Bulgarie et en Roumanie (voir le tableau 3.13). La figure 3.14 montre aussi les scores sur l'échelle de culture scientifique dans quatre sous-groupes d'élèves : ceux qui envisagent d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans et dont l'un des deux parents travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences, ceux qui envisagent d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans, mais dont aucun des parents ne travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences, ceux qui écartent l'hypothèse d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans, mais dont l'un des deux parents travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences et, enfin, ceux qui écartent l'hypothèse d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans et dont aucun des parents ne travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences. Parmi ces quatre sous-groupes d'élèves, ceux qui obtiennent les meilleurs résultats sont ceux qui écartent l'hypothèse d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans et dont au moins l'un des deux parents travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences. À titre de comparaison, ceux qui obtiennent les résultats les moins élevés sont ceux qui écartent l'hypothèse d'exercer une profession à caractère scientifique et dont aucun des parents ne travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences. Toutefois, dans la majorité des pays, les élèves qui espèrent exercer une profession à caractère scientifique, mais dont aucun des parents ne travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences obtiennent des résultats égaux ou supérieurs à ceux des élèves dont l'un des parents travaille dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences, mais qui écartent l'hypothèse d'exercer une profession à caractère scientifique.

Dans la majorité des pays qui font état de performances en sciences supérieures à la moyenne, moins de 25 % d'élèves ont déclaré espérer exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans (voir la figure 3.15). En Finlande, au Japon, en Corée, en Allemagne et en République tchèque ainsi que dans l'économie partenaire Macao-Chine, moins de 20 % des élèves de 15 ans espèrent exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans. En revanche, dans d'autres pays qui obtiennent des scores supérieurs à la moyenne de l'OCDE, des proportions comparativement importantes d'élèves déclarent vouloir exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans. Il s'agit notamment du Canada, de l'Australie, de la Belgique, de l'Irlande et, parmi les pays partenaires, de la Slovaquie.



Figure 3.14

Pourcentage d'élèves envisageant d'exercer une profession à caractère scientifique et performance en sciences

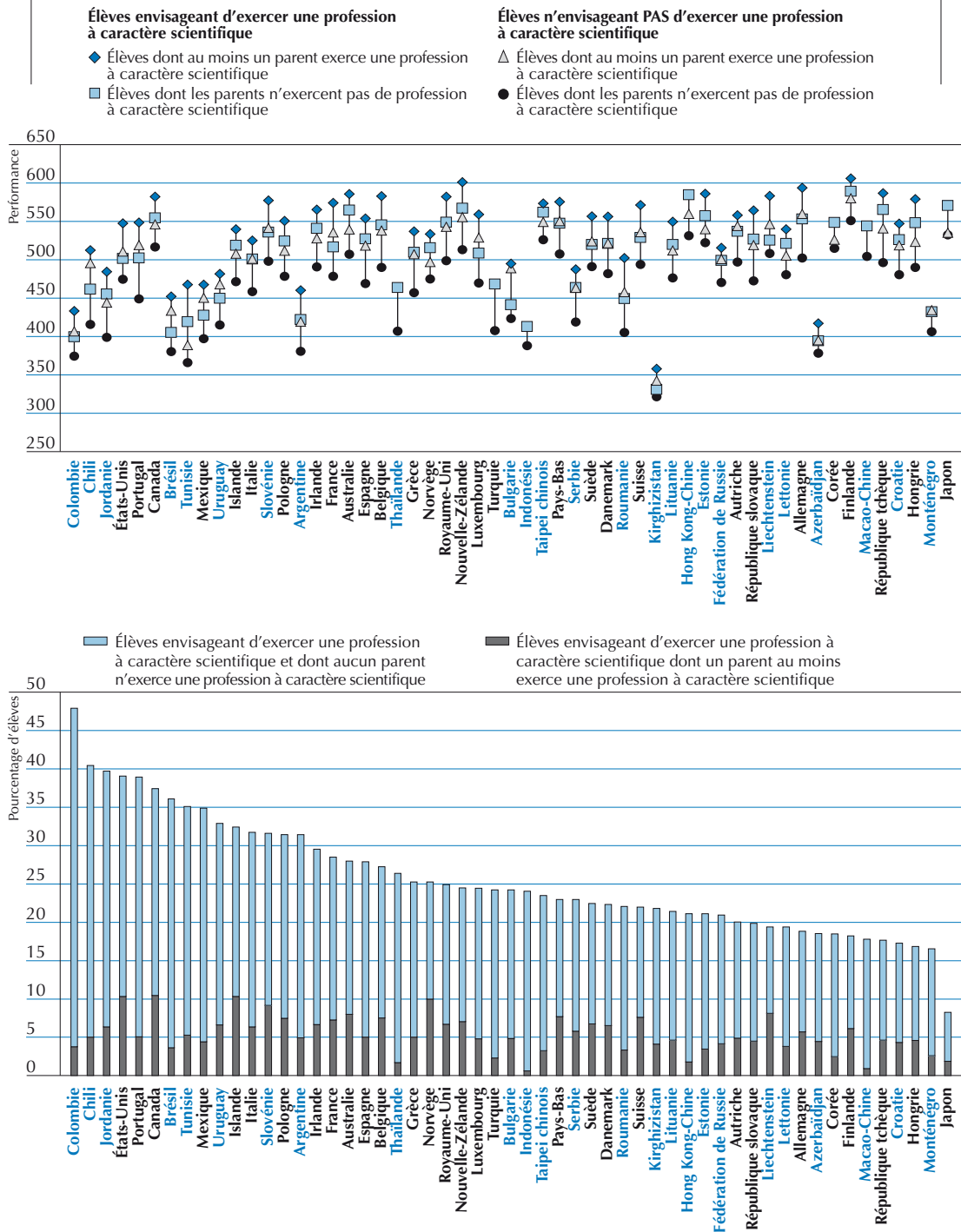


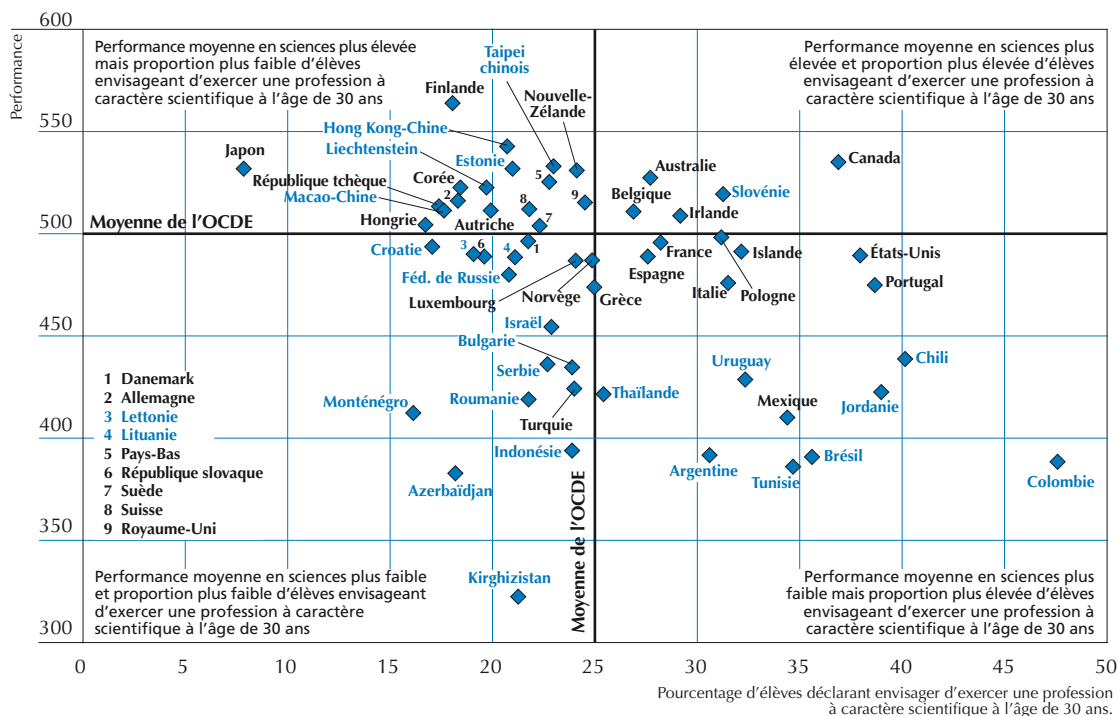


Figure 3.15

Performance en sciences et proportion d'élèves envisageant d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans

Les élèves envisageant d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge de 30 ans se sont déclarés intéressés par les métiers suivants :

physiciens ; chimistes et professionnels apparentés ; architectes et ingénieurs ; techniciens des sciences physiques et de l'ingénierie ; professionnels des sciences de la vie et de la santé (y compris les infirmiers/infirmières et sages-femmes) et professionnels et techniciens apparentés ; inspecteurs de sécurité et de qualité ; professionnels de l'informatique.



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 3.12 et 2.1.c.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>

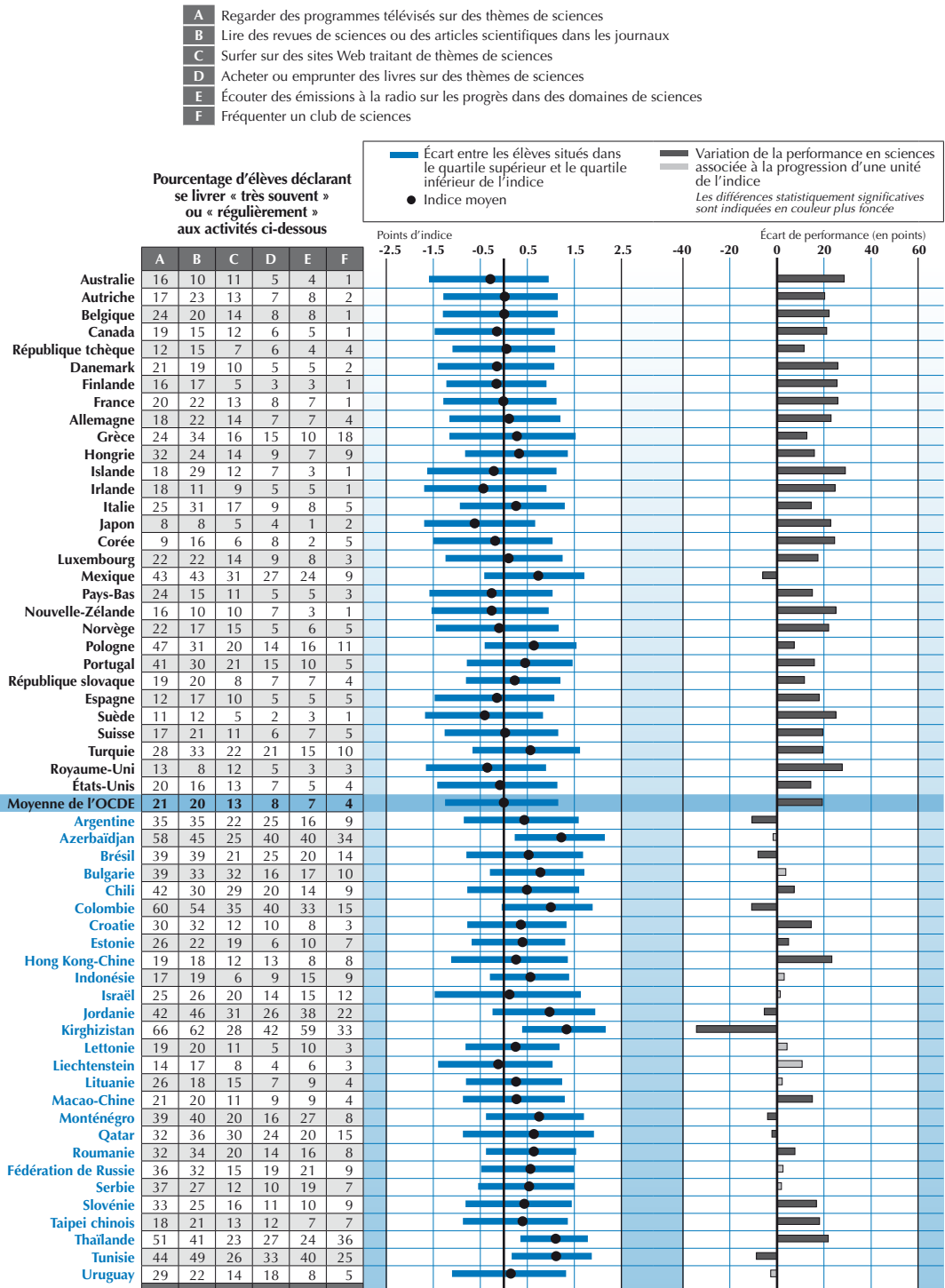
La participation des élèves à des activités en rapport avec les sciences

La mesure dans laquelle les élèves participent à des activités en rapport avec les sciences pendant leur temps libre est un autre indicateur de leur intérêt pour les sciences¹². Dans les pays participants, seule une minorité d'élèves se livrent régulièrement à ce type d'activités (voir la figure 3.16). En moyenne, les élèves sont plus susceptibles de regarder des émissions scientifiques à la télévision (21 %) ou de lire des revues scientifiques ou des articles scientifiques dans les journaux (20 %) que de surfer sur des sites traitant de thèmes scientifiques sur Internet (13 %), d'acheter des livres scientifiques ou d'en emprunter à la bibliothèque (8 %) ou d'écouter des émissions scientifiques à la radio (7 %). La grande majorité des élèves (96 %), voire la quasi-totalité des élèves dans neuf pays de l'OCDE, ne fréquentent pas de club de sciences. Après la salle de classe, la presse écrite et audiovisuelle est donc devenue la principale source d'information des élèves à propos de sujets scientifiques. De plus, dans la majorité des pays, les élèves qui déclarent consulter des sites scientifiques sur Internet sont plus nombreux que ceux qui disent acheter des livres scientifiques ou en emprunter à la bibliothèque. Cette tendance est particulièrement manifeste en Norvège, en Suède, au Royaume-Uni, en Australie, en Suisse, en Allemagne, aux Pays-Bas, en Espagne, au Danemark, en Italie, au Canada, aux États-Unis et en Autriche.



Figure 3.16

Indice de participation à des activités scientifiques



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.15.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



Dans la majorité des pays, le milieu socioéconomique est en étroite corrélation avec la participation des élèves à des activités en rapport avec les sciences (voir le tableau 3.22). Dans 38 pays participants, l'ampleur de l'effet est égale ou supérieure à 0.20. C'est en France, en Allemagne, en Corée, en Suède et au Royaume-Uni et, dans les pays et économies partenaires, en Indonésie et au Taipei chinois que le coefficient de corrélation est le plus élevé (ampleur de l'effet égale ou supérieure à 0.50). Dans tous ces pays, les élèves issus de milieux socioéconomiques moins favorisés ont nettement moins de chances de se livrer régulièrement à des activités en rapport avec les sciences, par exemple lire des revues scientifiques ou des articles scientifiques dans les journaux.

Les élèves issus de l'immigration déclarent participer à des activités scientifiques aussi régulièrement, voire plus régulièrement que les élèves autochtones. Les écarts les plus sensibles en faveur des élèves issus de l'immigration s'observent au Royaume-Uni, en Espagne, en Nouvelle-Zélande, en Irlande, en Suède, en Australie, en Norvège, au Canada, aux États-Unis, aux Pays-Bas et en France et, dans les pays partenaires, au Liechtenstein et en Lettonie (voir le tableau 3.23).

Le taux de participation à des activités scientifiques varie légèrement entre les sexes dans 13 pays participants (voir le tableau 3.21). En Islande, au Japon, aux Pays-Bas, en Norvège, en Corée, aux États-Unis, en Suède, en Italie et au Royaume-Uni, et, dans les pays et économies partenaires, au Qatar, au Taipei chinois, à Hong Kong-Chine et à Macao-Chine, les élèves de sexe masculin ont plus tendance que les élèves de sexe féminin à se livrer à des activités scientifiques, comme lire des revues scientifiques ou des articles scientifiques dans les journaux.

Dans 29 pays de l'OCDE et dans 9 pays et économies partenaires, il existe une relation positive entre la participation à des activités scientifiques et la performance en sciences : la progression de une unité de l'indice de participation à des activités scientifiques se traduit en moyenne par une augmentation de 19 points du score sur l'échelle de culture scientifique. Cette augmentation représente au moins 20 points dans 18 pays participants (voir la figure 3.16).

LE SENS DES RESPONSABILITÉS À L'ÉGARD DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT

La *culture scientifique* renvoie aussi aux facultés de compréhension et de réflexion dont les individus ont besoin pour prendre des décisions personnelles et participer adéquatement à l'élaboration de politiques qui ont un impact sur leur vie. À titre d'exemple, citons les politiques menées en matière de santé, de risques naturels et d'environnement. Le cycle PISA 2006 a retenu les problèmes environnementaux comme domaine d'évaluation des connaissances et des attitudes des élèves pour mieux comprendre cet aspect de leur *culture scientifique*.

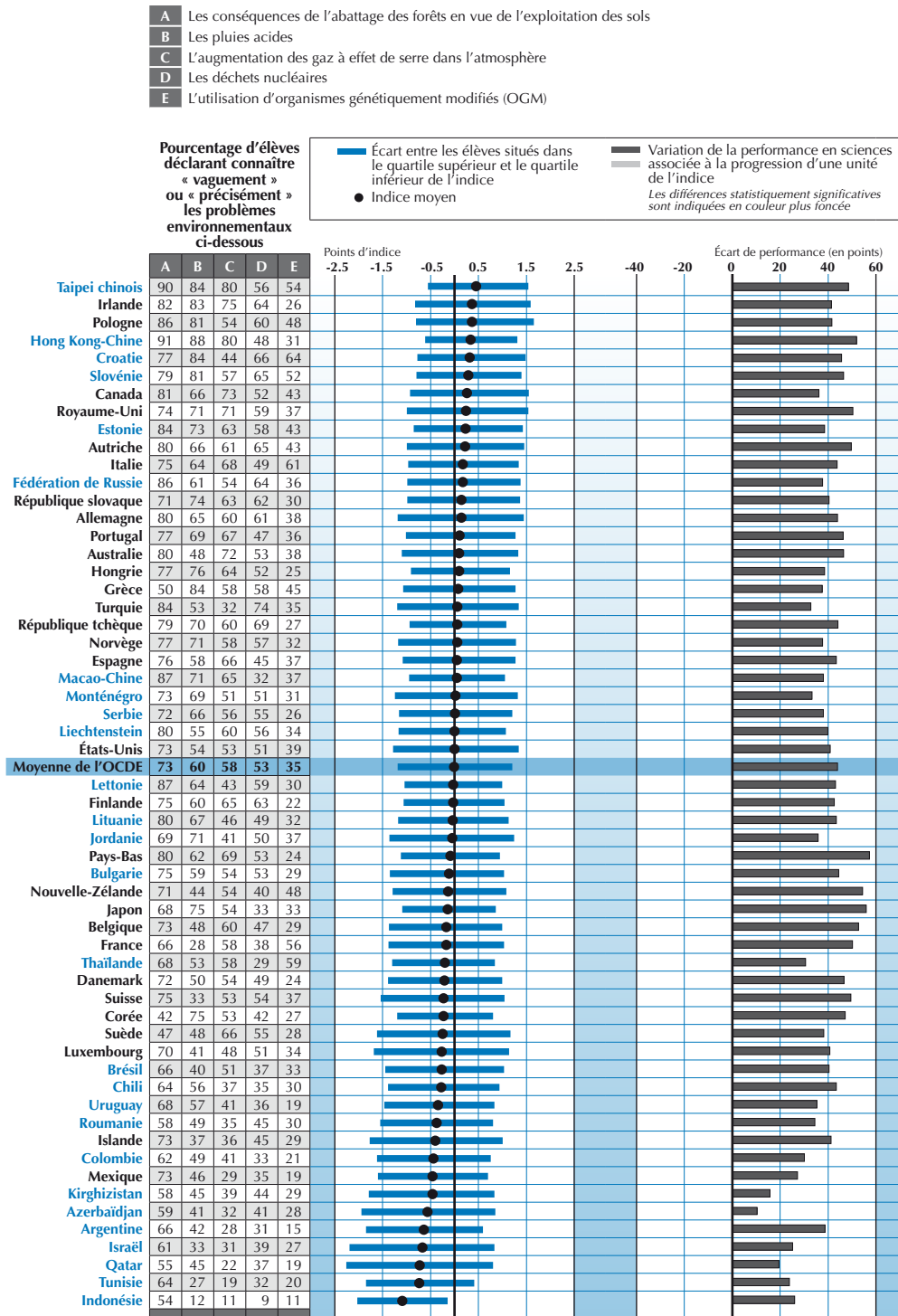
Sensibilisation des élèves aux problèmes environnementaux

Les attitudes et les comportements des individus à l'égard de l'environnement sont selon toute vraisemblance façonnés par de nombreux facteurs, dont leurs connaissances, leur sensibilisation et les pressions sociales (Bybee, 2005). Le cycle PISA 2006 a permis de recueillir des informations sur la sensibilisation des élèves à une série de problèmes environnementaux sélectionnés¹³. La tendance générale qui se dégage de ce volet de l'enquête est que le degré de sensibilisation varie sensiblement d'un problème environnemental à l'autre (voir la figure 3.17). Les analyses internationales donnent à penser que les comparaisons suivantes à propos de la sensibilisation aux problèmes environnementaux sont valides entre les pays. La majorité des élèves (73 % en moyenne) se disent conscients des conséquences de la déforestation aux fins d'exploitation



Figure 3.17

Indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.16.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



des sols. La proportion d'élèves au courant de ce problème environnemental atteint ou dépasse 80 % en Pologne, en Turquie, en Irlande, au Canada, en Australie, aux Pays-Bas, en Autriche et en Allemagne et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine, au Taipei chinois, à Macao-Chine, en Lettonie, en Fédération de Russie, en Estonie, en Lituanie et au Liechtenstein. À titre de comparaison, entre 42 et 50 % seulement des élèves se disent conscients des conséquences de la déforestation en Corée, en Suède et en Grèce. En moyenne, 60 % des élèves sont sensibilisés aux pluies acides et à l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Toutefois, les élèves au courant de ces problèmes sont moins nombreux dans certains pays. Ils sont par exemple moins de 40 % à être conscients de l'un ou des deux problèmes en France, en Islande, au Mexique, en Suisse et en Turquie et, dans les pays partenaires, en Argentine, en Azerbaïdjan, au Chili, en Indonésie, en Israël, au Kirghizistan, au Qatar, en Roumanie et en Tunisie. À l'inverse, au moins 80 % des élèves sont au courant du problème des pluies acides en Grèce, en Irlande et en Pologne et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine, en Croatie, au Taipei chinois et en Slovaquie. C'est au problème des déchets nucléaires que les élèves sont en général les moins sensibilisés : 53 % seulement des élèves ont déclaré qu'ils le connaissaient vaguement ou précisément. C'est en Turquie, en République tchèque et en Autriche et, dans les pays partenaires, en Croatie et en Slovaquie que les élèves y sont les plus sensibilisés : au moins 65 % d'entre eux en sont conscients. Une minorité d'élèves sont au courant de l'utilisation des organismes génétiquement modifiés (OGM) : 35 % des élèves en sont conscients en moyenne. Cette proportion dépasse la barre des 50 % en Italie et en France et, dans les pays et économies partenaires, en Croatie, en Thaïlande, au Taipei chinois et en Slovaquie (voir la figure 3.17).

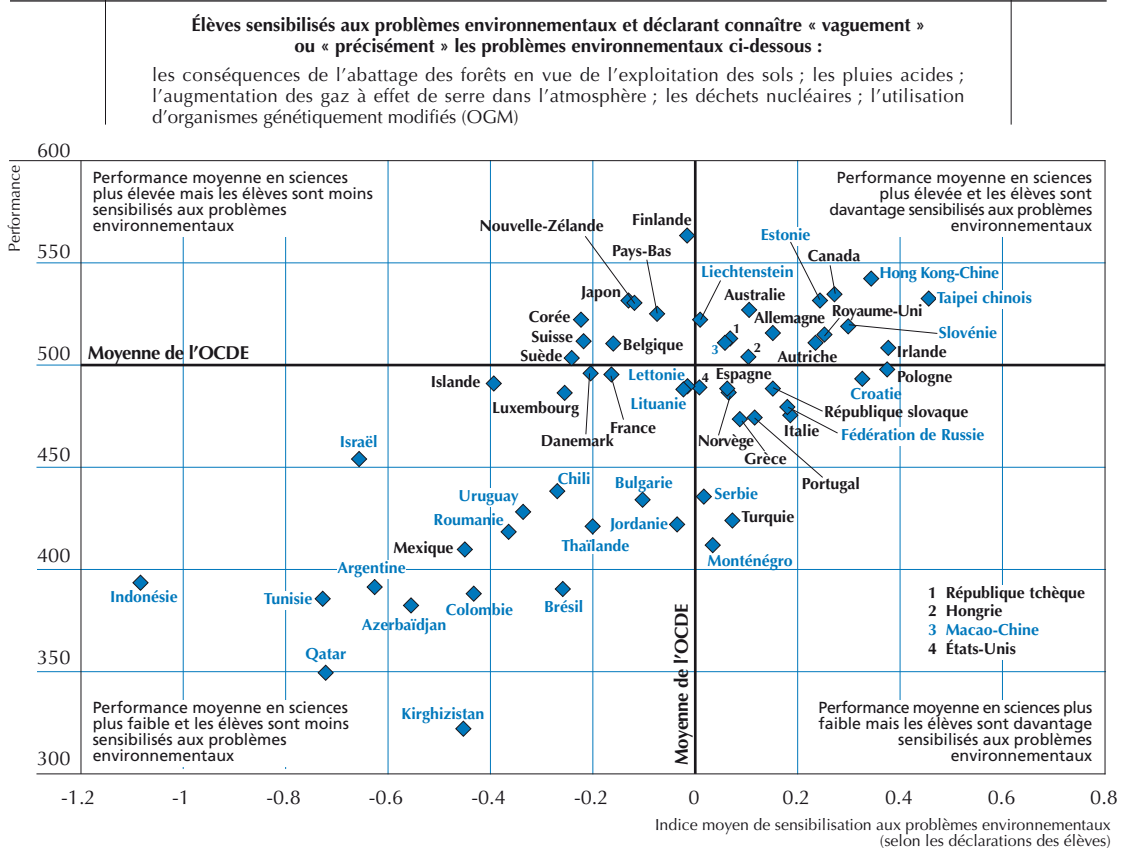
Les élèves issus de milieux socioéconomiques plus favorisés sont plus sensibilisés aux problèmes environnementaux dans tous les pays. La sensibilisation aux problèmes environnementaux varie considérablement selon le milieu socioéconomique : l'ampleur de l'effet est égale ou supérieure à 0.50 dans 46 pays (voir le tableau 3.22). L'impact du milieu socioéconomique est particulièrement grand en France, au Luxembourg, au Portugal et en Belgique et, parmi les pays partenaires, au Chili (ampleur de l'effet égale ou supérieure à 0.80). Au vu des résultats du cycle PISA 2006, tout porte à croire que les élèves issus de milieux socioéconomiques plus défavorisés sont moins sensibilisés à des problèmes environnementaux tels que les pluies acides et la mise au rebut des déchets nucléaires.

Les résultats du cycle PISA 2006 donnent également à penser que le degré de sensibilisation des élèves aux problèmes environnementaux dépend implicitement de leurs connaissances scientifiques. Il existe une forte corrélation entre le degré de sensibilisation des élèves et leur performance en sciences dans tous les pays participants. De tous les indices d'attitude présentés dans ce chapitre, c'est celui de sensibilisation aux problèmes environnementaux qui est le plus fortement corrélé à la performance en sciences. En moyenne, la progression de une unité de l'indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux donne lieu à une augmentation de 44 points du score sur l'échelle de culture scientifique. Cette augmentation atteint ou dépasse 20 points dans 54 pays participants (dont tous les pays de l'OCDE). La corrélation est particulièrement forte aux Pays-Bas, au Japon, en Nouvelle-Zélande et en Belgique et, dans l'économie partenaire, Hong Kong-Chine. Il est intéressant de constater que le score moyen de tous ces pays sur l'échelle de culture scientifique est supérieur à la moyenne de l'OCDE (voir la figure 3.18). Ce constat montre que les élèves très performants en sciences tendent à être plus conscients des menaces environnementales, certes, mais il suggère aussi l'inverse, à savoir que de nombreux citoyens risquent de les ignorer à cause de leur manque relatif de culture scientifique. Il est également vrai que dans la majorité des pays qui font état d'un score moyen sur l'échelle de culture scientifique inférieur à 450 points, les élèves ont déclaré qu'ils étaient moins conscients des problèmes environnementaux (voir la figure 3.18).



Figure 3.18

Performance en sciences et sensibilisation aux problèmes environnementaux



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 3.16 et 2.1c.

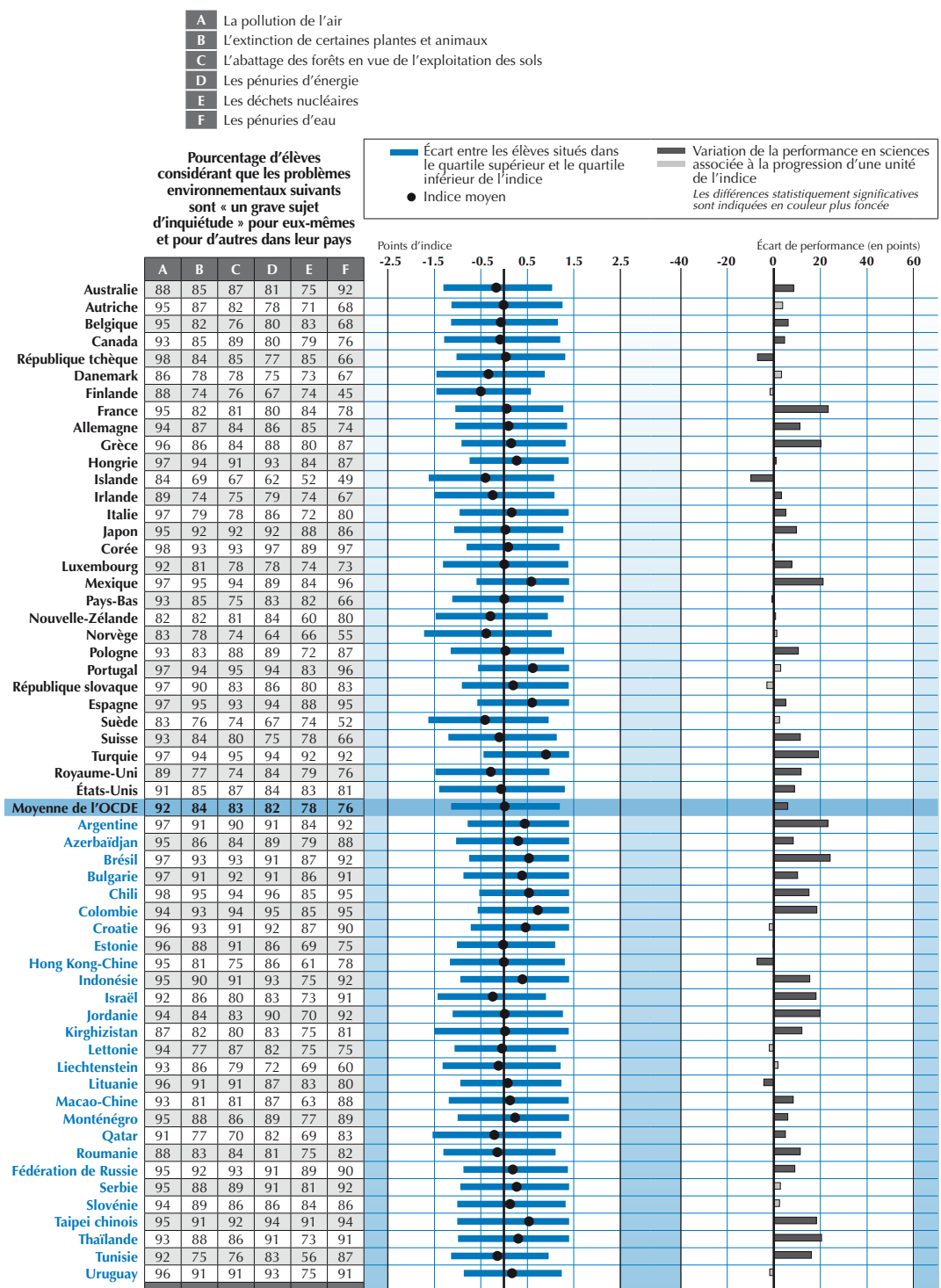
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>

L'inquiétude suscitée chez les élèves par les problèmes environnementaux


À quel point les élèves appréhendent-ils les problèmes environnementaux ? Il leur a été demandé d'indiquer si une série de problèmes environnementaux étaient un grave sujet d'inquiétude pour eux ou pour d'autres personnes dans leur pays¹⁴. Les comparaisons suivantes de la variation de l'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux entre les pays doivent être interprétées avec la plus grande prudence, car les résultats des analyses montrent que les élèves ne répondent pas nécessairement de la même façon à ces questions dans tous les pays. Rappelons par ailleurs un point important à propos de l'interprétation des résultats de la figure 3.19 : les élèves qui ne considèrent pas un problème environnemental donné comme un grave sujet de préoccupation dans leur pays peuvent être sensibilisés à ce problème en général. En fait, il ressort des résultats que dans l'ensemble, les élèves appréhendent les problèmes environnementaux : moins de 5 % des élèves considèrent que chacun des six problèmes environnementaux ne constitue pas un grave sujet d'inquiétude (voir la base de données PISA 2006). La pollution de l'air est un grave sujet d'inquiétude à titre personnel ou en général pour 92 % des élèves en moyenne. Elle préoccupe au moins 90 % des élèves dans 46 pays participants. En moyenne, entre 82 et 84 % des élèves estiment que l'extinction de certaines espèces animales et végétales, la déforestation aux fins d'exploitation des sols et les pénuries d'énergies sont de graves sujets d'inquiétude.

Figure 3.19

Indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.17.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



Cette proportion dépasse la barre des 90 % en Hongrie, au Japon, en Corée, au Portugal, en Espagne et en Turquie et, dans les pays et économies partenaires, en Argentine, au Brésil, en Bulgarie, au Chili, au Taipei chinois, en Colombie, en Croatie, en Indonésie, en Fédération de Russie et en Uruguay. Les déchets nucléaires et les pénuries d'eau suscitent également une vive inquiétude chez les élèves (respectivement 78 et 76 % en moyenne). La proportion d'élèves pour qui les pénuries d'eau sont un grave sujet d'inquiétude atteint ou dépasse 90 % en Corée, au Mexique, au Portugal, en Espagne, en Australie et en Turquie et, dans les pays et économies partenaires, au Chili, en Colombie, au Taipei chinois, en Indonésie, en Argentine, au Brésil, en Jordanie, en Serbie, en Thaïlande, en Uruguay, en Bulgarie, en Israël, en Croatie et en Fédération de Russie (voir la figure 3.19).

Contrairement à la corrélation entre le milieu socioéconomique des élèves et leur sensibilisation aux problèmes environnementaux, celle établie avec le degré d'inquiétude suscité par les problèmes environnementaux est faible (l'ampleur de l'effet n'est égale ou supérieure à 0.20 qu'en France et en Grèce et, dans l'économie partenaire, le Taipei chinois). En République tchèque, les élèves issus de milieux socioéconomiques moins aisés se disent plus préoccupés par les problèmes environnementaux (voir le tableau 3.22). Il ressort donc des résultats du cycle PISA 2006 que les problèmes environnementaux suscitent autant, voire plus d'inquiétude chez les élèves issus de milieux socioéconomiques moins favorisés, même s'ils ont plus tendance à admettre qu'ils seraient incapables de les expliquer et qu'ils ont obtenu de moins bons résultats aux items basés sur ces sujets.

L'inquiétude que les problèmes environnementaux suscitent chez les élèves n'est pas fortement corrélée à leur performance en sciences. La relation entre les deux variables est positive dans 35 pays (la progression de une unité de l'indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux donne lieu à une augmentation de 3 à 24 points du score sur l'échelle de culture scientifique), mais négative dans quatre pays (où le score diminue dans une proportion comprise entre 4 et 10 points sous l'effet de la progression de une unité de l'indice). Les corrélations les plus fortes entre l'indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux et la performance en sciences s'observent en France, au Mexique et en Grèce et, dans les pays partenaires, au Brésil, en Argentine et en Thaïlande, où l'écart de score sur l'échelle de culture scientifique représente au moins l'équivalent de 20 points (voir la figure 3.19).

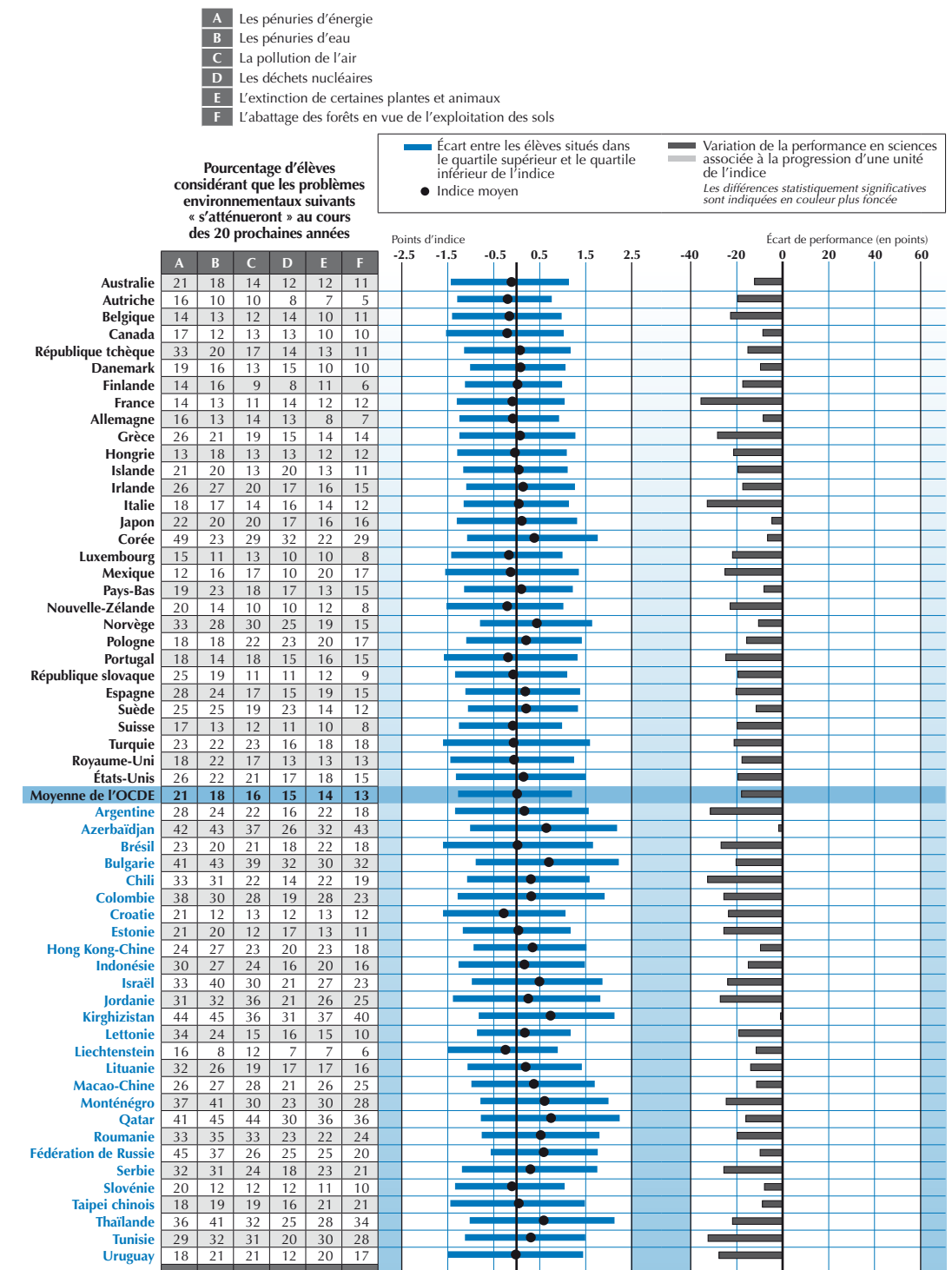
Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux

Toujours interrogés au sujet de la même série de problèmes environnementaux, les élèves ont été invités à indiquer s'ils estimaient que ces problèmes allaient s'aggraver ou s'atténuer d'ici les 20 prochaines années¹⁵. Comme les comparaisons entre les pays à propos de l'indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux, celles à propos de l'optimisme des élèves à l'égard de l'évolution de ces problèmes doivent être interprétées avec la plus grande prudence, car les résultats des analyses montrent que les élèves ne répondent pas exactement de la même façon à ces questions dans tous les pays. Dans l'ensemble, une minorité seulement des élèves estiment que ces problèmes vont s'atténuer (entre 13 et 21 % en moyenne). La majorité des élèves affichent leur scepticisme à propos de la déforestation aux fins d'exploitation des sols (62 %) et de la pollution de l'air (64 %) (voir la figure 3.20 et la base de données PISA 2006). La corrélation entre l'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux et la performance des élèves en sciences est négative et faible à modérée dans tous les pays de l'OCDE : la progression de une unité de l'indice donne lieu à une diminution de 18 points en moyenne du score sur l'échelle de culture scientifique. Le score sur l'échelle de culture scientifique diminue dans une proportion comprise entre 2 et 36 points, ce qui signifie que plus les élèves en savent en sciences, plus ils sont portés à croire que les problèmes environnementaux vont s'aggraver. Cette relation négative se traduit par une diminution du score qui représente l'équivalent de 20 points au moins dans 25 pays participants.



Figure 3.20

Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.18.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



C'est en France et en Italie et, dans les pays et économies partenaires, au Chili, en Tunisie et en Argentine que cette relation est la plus forte : le score sur l'échelle de culture scientifique diminue dans une proportion comprise entre 31 et 36 points). Ce constat donne à penser que les élèves qui n'ont pas obtenu de bons résultats aux épreuves PISA de sciences ont davantage tendance à sous-estimer la gravité des problèmes environnementaux.

Dans un certain nombre de pays, les élèves issus de milieux socioéconomiques moins aisés sont plus optimistes à l'égard de l'évolution des problèmes environnementaux d'ici les 20 prochaines années. C'est particulièrement vrai en France (où l'ampleur de l'effet s'établit à 0.52). L'ampleur de l'effet est inférieure ou égale à -0.20 dans 26 pays (voir le tableau 3.22).

La responsabilisation à l'égard du développement durable

Les résultats du cycle PISA 2006 montrent qu'en moyenne, les jeunes de 15 ans appréhendent beaucoup les problèmes environnementaux et sont plutôt pessimistes quant à leur évolution au fil du temps. Dans quelle mesure associent-ils ces problèmes à l'activité de l'homme et s'en sentent-ils responsables ? Les élèves ont été invités à indiquer s'ils étaient d'accord avec sept politiques différentes en faveur du développement durable. Leurs réponses ont permis d'évaluer leur sens des responsabilités à l'égard du développement durable. Pour les besoins de l'indice, les élèves qui se sont déclarés « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec ces politiques sont classés dans la catégorie des élèves ayant un certain sens des responsabilités à l'égard du développement durable¹⁶. La plus grande prudence est de mise lors de l'interprétation des comparaisons suivantes entre les pays à propos de la responsabilisation des élèves à l'égard du développement durable, car les résultats des analyses donnent à penser que les élèves ne répondent pas nécessairement de la même façon à ces questions dans tous les pays. En moyenne, plus de 90 % des élèves estiment qu'il y a lieu de placer les usines dans l'obligation de prouver que leurs déchets dangereux sont mis au rebut en toute sécurité, de légiférer pour protéger l'habitat des espèces menacées et d'imposer aux automobilistes de soumettre leur véhicule à un contrôle régulier des émissions de gaz d'échappement pour pouvoir l'utiliser. Par ailleurs, 82 % d'entre eux se disent partisans de l'adoption d'une politique visant à réduire le volume d'emballages en plastique (voir la figure 3.21). La proportion d'élèves qui se déclarent favorables à l'adoption d'une politique encourageant le recours aux énergies renouvelables, même au risque d'assister à une augmentation du coût de l'électricité, frôle les 80 %. Cette proportion dépasse même la barre des 90 % au Portugal et en Corée et, dans les pays et économies partenaires, à Macao-Chine, au Taipei chinois et à Hong Kong-Chine. Les élèves sont moins nombreux à se dire exaspérés par le gaspillage d'énergie provoqué par le maintien inutile d'appareils électriques sous tension ou à se déclarer favorables à la réglementation des émissions polluantes des usines, même au risque de voir les prix de leur production augmenter (69 % en moyenne).

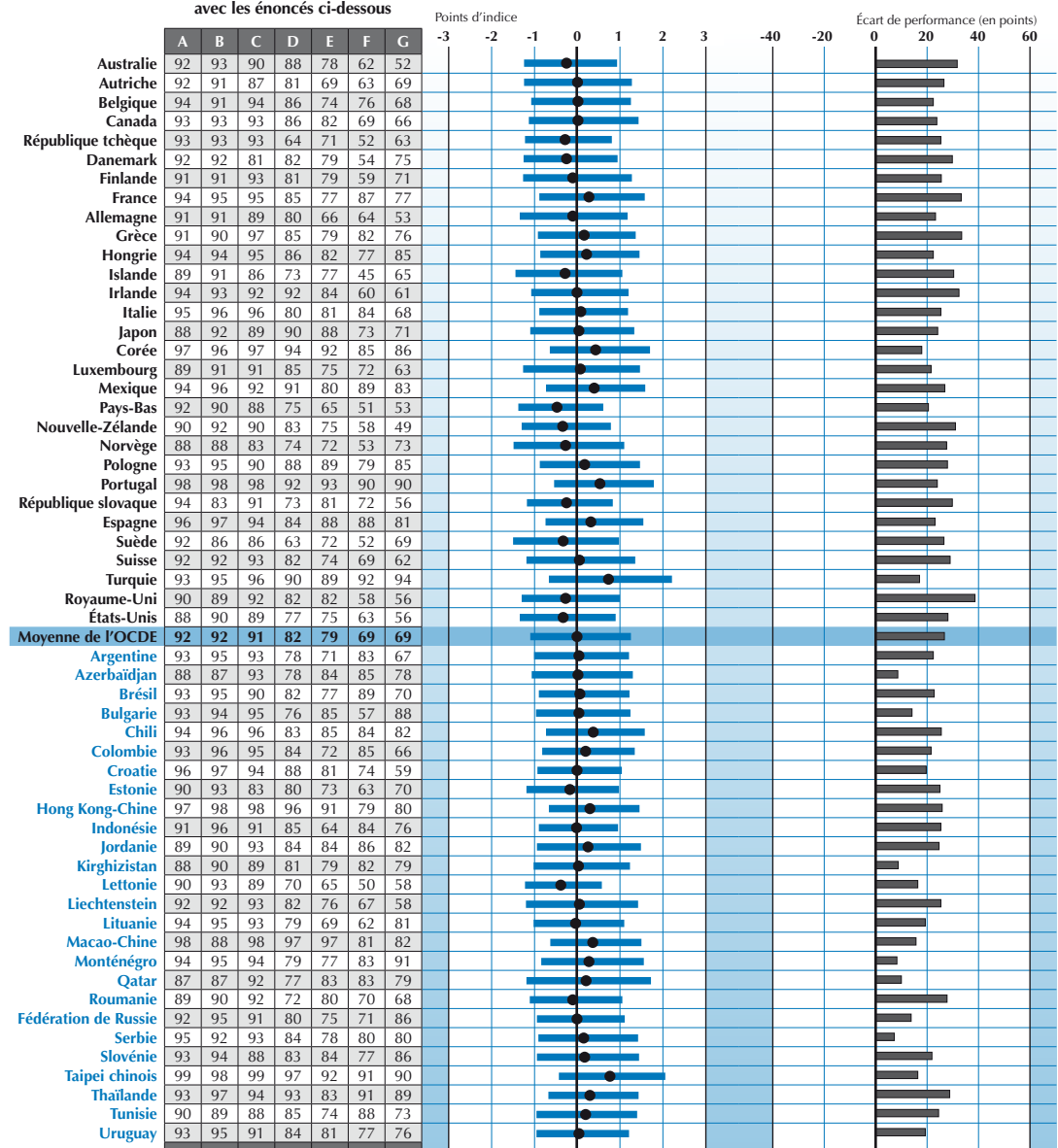
La responsabilisation à l'égard du développement durable est en corrélation avec la performance en sciences dans tous les pays de l'OCDE : la progression de une unité de l'indice se traduit par une augmentation de 27 points du score sur l'échelle de culture scientifique. En d'autres termes, les élèves qui ont obtenu de meilleurs résultats aux épreuves PISA de sciences éprouvent un plus grand sens des responsabilités à l'égard du développement durable. L'augmentation du score sous l'effet de la progression de l'indice représente l'équivalent de 20 points au moins dans 41 pays. C'est au Royaume-Uni, en Grèce, en France, en Irlande, en Australie, en Nouvelle-Zélande et en Islande que les corrélations les plus fortes s'observent (au moins 30 points d'augmentation) (voir la figure 3.21).

Figure 3.21

Indice de responsabilisation à l'égard du développement durable

- A On devrait obliger les usines à prouver qu'elles éliminent en toute sécurité leurs déchets dangereux.
 B Je suis favorable aux lois qui protègent l'habitat des espèces menacées.
 C Il est important d'effectuer des contrôles réguliers des émissions de gaz des voitures comme condition à leur utilisation.
 D Pour réduire le volume de déchets, l'utilisation d'emballages plastiques devrait être réduite au minimum.
 E L'électricité devrait être produite autant que possible à partir de sources renouvelables, même si cela la rend plus chère.
 F Cela m'embête quand on gaspille de l'énergie en laissant fonctionner des appareils électriques pour rien.
 G Je suis favorable aux lois qui réglementent les émissions des usines, même si cela accroît le prix de leurs produits.

Pourcentage d'élèves « d'accord »
ou « tout à fait d'accord »
avec les énoncés ci-dessous



Remarque : la prudence étant de mise dans les comparaisons transnationales de pourcentages, les pays ont été classés par ordre alphabétique de leur nom en anglais.
 Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.19.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148044128584>



Les élèves issus de milieux socioéconomiques plus aisés tendent à éprouver un plus grand sens des responsabilités à l'égard du développement durable, comme ils tendent à être plus sensibilisés aux problèmes environnementaux. Toutefois, la relation n'est pas positive dans tous les pays et est plus faible que celle établie avec la sensibilisation aux problèmes environnementaux. C'est en France et au Royaume-Uni et, parmi les pays partenaires, en Roumanie que les corrélations les plus fortes s'observent (voir le tableau 3.22).

Les résultats du cycle PISA 2006 donnent donc à penser que les élèves qui possèdent de meilleures connaissances et compétences scientifiques sont plus sensibilisés aux problèmes environnementaux et éprouvent un plus grand sens des responsabilités à l'égard du développement durable. Ces élèves sont cependant plus pessimistes quant à l'évolution des problèmes environnementaux qui leur sont été soumis d'ici les 20 prochaines années.

Variation de la responsabilité à l'égard des ressources et de l'environnement entre les élèves de sexe masculin et féminin

Garçons et filles partagent globalement les mêmes attitudes à l'égard de l'environnement, même si certaines différences s'observent entre les sexes dans les pays participants (voir le tableau 3.21). Les résultats montrent que dans l'ensemble, les élèves de sexe masculin sont plus sensibilisés aux problèmes environnementaux (les écarts sont significatifs dans 12 pays de l'OCDE et dans un des pays partenaires), même si l'inverse est vrai dans quelques pays partenaires, en l'occurrence en Jordanie, en Thaïlande et au Kirghizistan. De tous les indices d'attitude dérivés du cycle PISA 2006, c'est celui de sensibilisation aux problèmes environnementaux qui est le plus fortement corrélé à la performance en sciences : il est associé à un gain de performance dans tous les pays participants.

Quant à l'évolution des problèmes environnementaux sélectionnés d'ici les 20 prochaines années, les élèves de sexe masculin sont plus optimistes que les élèves de sexe féminin dans 12 pays de l'OCDE et dans 3 pays et économies partenaires, mais les écarts sont une nouvelle fois plutôt ténus. Par contraste, les problèmes environnementaux suscitent une plus grande inquiétude chez les élèves de sexe féminin dans 16 pays de l'OCDE et dans 8 pays et économies partenaires. L'accroissement de l'indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux donne lieu à une diminution de la performance en sciences. En Finlande, en Norvège, au Royaume-Uni et en Allemagne, les élèves de sexe masculin sont plus sensibilisés aux problèmes environnementaux, mais ils sont aussi plus optimistes quant à leur évolution à l'avenir.

De même, la responsabilisation à l'égard du développement durable varie légèrement entre les sexes dans neuf pays, en l'occurrence en Finlande, en Islande, au Danemark, en Norvège, en Suède, au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande et, parmi les pays partenaires, en Thaïlande, où les élèves de sexe féminin éprouvent un plus grand sens des responsabilités.

VUE D'ENSEMBLE DE LA VARIATION DES ATTITUDES ET DE LA PERFORMANCE EN SCIENCES ENTRE LES ÉLÈVES DE SEXE MASCULIN ET FÉMININ

Les résultats du cycle PISA 2006 montrent que les élèves qui possèdent d'excellentes compétences en sciences ainsi que toutes les facultés requises pour suivre une formation scientifique plus poussée sont peu susceptibles de l'envisager s'ils n'apprécient pas les sciences et n'y prennent aucun plaisir. Dans ce contexte, il est important que les élèves des deux sexes accordent une valeur positive aux sciences et y prennent plaisir. Dans un certain nombre de pays, ni la performance en sciences, ni les attitudes à l'égard des sciences ne varient nettement entre les élèves de sexe masculin et féminin (l'ampleur de l'effet des écarts entre les sexes sont indiqués dans le tableau 3.21). Aucun écart n'est enregistré entre les sexes au Portugal et, dans les pays partenaires, en Azerbaïdjan, en Israël et au Monténégro. Des écarts modérés de performance



ou d'attitude s'observent entre les sexes, mais seulement à l'égard de deux variables au plus, en Irlande, au Mexique, en Pologne, en République slovaque et en Espagne et, dans les pays partenaires, en Argentine, au Brésil, en Colombie, en Croatie, en Estonie, en Indonésie, en Roumanie, en Fédération de Russie, en Serbie, en Tunisie et en Uruguay.

Dans plusieurs pays toutefois, les différences d'attitudes sont tranchées, alors que la performance en sciences ne varie pas entre les sexes. Selon toute vraisemblance, lorsqu'ils choisissent, parmi plusieurs domaines d'études, celui qu'ils voudraient suivre lors de leur formation post-secondaire, les élèves de sexe masculin et féminin sont guidés par divers motifs : ils peuvent juger les débouchés professionnels intéressants ou, simplement, préférer poursuivre des études dans un domaine qui leur tient à cœur et qui leur procure du plaisir. Dans ce contexte, des différences même mineures d'attitude peuvent expliquer pourquoi des élèves excluent l'hypothèse de suivre une formation dans un domaine spécifique. C'est en Allemagne, en Islande, au Japon, en Corée, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni et, dans les économies partenaires, au Taipei chinois, à Hong Kong-Chine et à Macao-Chine que les différences d'attitude sont les plus marquées entre les sexes : cinq indices au moins sont plus élevés chez les élèves de sexe masculin (même si les élèves de sexe féminin se disent plus préoccupés par les problèmes environnementaux ou font preuve d'un plus grand sens des responsabilités à l'égard du développement durable en Islande, en Allemagne et aux Pays-Bas). Ces différences sont sensibles aussi, quoique dans une moindre mesure, en France, en Italie et aux États-Unis. En Autriche, en Grèce, en Islande, en Corée et en Norvège, les élèves de sexe féminin accusent au moins trois indices d'attitude plus faibles, alors que leur score est plus élevé sur l'échelle d'*identification de questions d'ordre scientifique*. Il est intéressant de constater par ailleurs que la majorité de ces pays affichent un score moyen supérieur à la moyenne de l'OCDE sur l'échelle de culture scientifique. À l'inverse, les élèves de sexe féminin se distinguent à la fois par des performances plus élevées en sciences et par des attitudes plus positives à l'égard des sciences dans deux pays partenaires, en l'occurrence en Jordanie et en Thaïlande (voir le tableau 3.21).

CONSÉQUENCES POUR L'ACTION PUBLIQUE

Le cycle PISA 2006 a évalué les connaissances scientifiques que les élèves ont acquises et sont capables d'utiliser dans leur vie personnelle et dans des contextes sociaux et mondiaux, mais il s'est également attaché à recueillir des données sur les attitudes des élèves à l'égard des sciences et leur engagement dans ce domaine, dans le cadre des épreuves cognitives de sciences et des questionnaires contextuels. Dans l'enquête PISA, les attitudes sont considérées comme une composante majeure de la *culture scientifique* et renvoient aux convictions des élèves, à leur motivation et à leur perception de leurs capacités personnelles.

Lors de l'interprétation des résultats, les décideurs ne manqueront pas de constater avant toute chose que les élèves ont des attitudes très positives à l'égard des sciences, un atout dont l'école peut tirer parti pour améliorer l'enseignement et l'apprentissage. La grande majorité des élèves de 15 ans sont conscients de la place essentielle que les sciences tiennent dans le monde et les jugent importantes pour expliquer ce qu'il se passe autour d'eux. La plupart des élèves portent un grand intérêt aux sciences et les considèrent pertinentes pour certains aspects de leur vie. La majorité d'entre eux s'estiment capables de résoudre les problèmes qui leur sont soumis aux cours de sciences à l'école. Leurs attitudes ne sont pas aussi positives à d'autres égards. Ainsi, la moitié seulement des élèves se déclarent persuadés de pouvoir interpréter des résultats scientifiques et une minorité d'entre eux se voient travailler dans un secteur d'activité en rapport avec les sciences à l'âge adulte. La plupart des élèves sont préoccupés par des problèmes environnementaux, dont la protection de l'environnement, et sont favorables à l'adoption de mesures de lutte contre ces risques, certes, mais ils sont pessimistes quant à l'évolution de la situation dans ces domaines : plus les élèves sont compétents en sciences, moins ils sont optimistes à cet égard. Les élèves qui estiment que les sciences



peuvent résoudre des problèmes sociaux sont nettement moins nombreux que ceux qui sont convaincus que les sciences sont porteuses de progrès technologiques.

Ces conclusions justifient à plusieurs égards l'adoption de mesures visant à faire naître chez les jeunes des attitudes plus positives à l'égard des sciences. En premier lieu, cela aiderait les pays à se doter d'une main-d'œuvre scientifique suffisante : les élèves qui ont des attitudes positives à l'égard des sciences sont plus susceptibles d'acquérir d'excellentes compétences en sciences et d'envisager d'exercer une profession à caractère scientifique à l'âge adulte. Il existe une relation positive, mais modérée, entre la performance en sciences et trois attitudes à l'égard des sciences, en l'occurrence l'intérêt général pour les sciences, le plaisir que procurent les sciences et la perception de soi en sciences. Il est important également de permettre aux élèves qui n'exerceront pas de profession scientifique d'utiliser les sciences intelligemment dans leur vie, dans un monde où les sciences sont omniprésentes, c'est-à-dire où la *culture scientifique* peut les aider à réaliser leurs objectifs. Dans le même ordre d'idée, il faut faire en sorte qu'en tant qu'adultes responsables, les citoyens comprennent le rôle des sciences dans la société, soient favorables aux initiatives scientifiques qui permettent de progresser sur la voie de l'accomplissement d'objectifs économiques et sociaux et se basent sur leur culture scientifique pour réagir à des problèmes, tels que les risques environnementaux.

La synthèse ci-dessus donne à penser que si les élèves ont des attitudes positives à l'égard des sciences en général, il reste énormément de chemin à parcourir pour éveiller leur intérêt à propos de sujets scientifiques spécifiques et améliorer des attitudes moins positives. Les résultats du cycle PISA 2006 permettent d'épingler les points faibles. De plus, ils identifient les attitudes qui varient le plus entre les élèves plus et moins performants, entre ceux issus de milieux socioéconomiques plus et moins favorisés, entre ceux de sexe masculin et féminin et, pour certaines d'entre elles, entre les pays. Selon les déclarations des élèves, les attitudes qui sont les moins positives sont les suivantes :

- Les élèves tendent à croire davantage au potentiel technologique des sciences qu'à leurs vertus sociales. Ceci suggère que les élèves font preuve d'esprit critique, certes, mais qu'il y a peut-être lieu d'exposer davantage dans les programmes de cours les avancées sociales que l'on doit aux sciences.
- Les élèves se montrent en général positifs dans leurs réponses aux questions sur le plaisir apporté par les sciences mais ils ne sont pas plus de 43 % à déclarer que résoudre des problèmes de sciences leur plaît. Plus les questions sont spécifiques, moins l'intérêt et le plaisir sont grands. Ce constat donne à penser que si les élèves considèrent les sciences sous un jour favorable et sont conscients de leur importance, ils ne le ressentent pas nécessairement dans leurs pratiques des sciences. Le défi lancé à l'école est donc de rendre les sciences plus passionnantes.
- Une minorité seulement des élèves envisagent de s'engager dans une filière scientifique à l'avenir, ce qui implique que l'école doit promouvoir les professions scientifiques de manière plus efficace et créer des formations qui incitent plus de jeunes à continuer l'apprentissage des sciences.
- Une minorité seulement des élèves participent régulièrement à des activités scientifiques organisées en dehors du cadre scolaire. Un élève sur cinq seulement dit regarder des émissions scientifiques à la télévision, l'activité la plus couramment citée. Dans ce contexte, il serait utile d'amener les élèves à considérer les sciences dans une acception plus large, au-delà de la simple matière scolaire.
- Les élèves sont très préoccupés par les problèmes environnementaux et ont la ferme volonté de s'y attaquer, mais ils sont pessimistes quant à leur évolution. Malgré leur intérêt général pour ces problèmes, leurs connaissances se limitent aux sujets qui font la une de l'actualité. La proportion d'élèves au courant de l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés ne représente pas plus de la moitié de la proportion d'élèves au fait des conséquences de la déforestation. L'école a donc beaucoup à faire pour informer les élèves sur d'autres problèmes environnementaux moins médiatisés.



Les observations qui précèdent sont faites sur la base des moyennes internationales des indices, c'est-à-dire tous élèves confondus. Il est intéressant toutefois d'identifier les groupes d'élèves dont les attitudes sont moins positives pour pouvoir prendre les mesures ciblées qui s'imposent à leur égard.

Les attitudes exposées dans ce chapitre sont toutes ou presque en corrélation avec la performance en sciences :

- En règle générale, des attitudes plus positives donnent lieu à une augmentation de 20 à 30 points du score sur l'échelle PISA de culture scientifique. L'augmentation la plus sensible est celle imputable à la sensibilisation aux problèmes environnementaux (44 points) et la perception des capacités personnelles (38 points).
- Les élèves situés dans le quartile inférieur de l'indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux sont trois fois plus susceptibles de figurer dans le quartile inférieur de l'échelle de culture scientifique de leur pays. Par contraste, la relation entre l'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux et la performance en sciences est nettement plus modeste : elle n'est significative que dans la moitié environ des pays. Ce constat suggère que s'il n'y a pas matière à se préoccuper du sens des responsabilités des élèves à l'égard des problèmes environnementaux, il y a lieu de cibler les efforts de sensibilisation à des problèmes spécifiques sur les élèves moins performants.
- Les élèves situés dans le quartile inférieure de l'indice de perception des capacités personnelles courent plus de deux fois plus de risques de figurer dans le quartile inférieur de l'échelle de culture scientifique de leur pays. Les résultats de l'enquête PISA ne permettent pas de déterminer si le manque de culture scientifique est la cause ou l'effet chez les élèves qui n'ont pas une haute opinion de leurs capacités personnelles, mais la relation est suffisamment forte pour conclure qu'amener les élèves à croire en leur capacité à résoudre des problèmes scientifiques peut largement contribuer à améliorer la performance en sciences.

Le milieu socioéconomique joue également un grand rôle dans cette relation. Il ressort par exemple des résultats que les élèves issus de milieux plus aisés sont nettement plus susceptibles d'accorder de la valeur aux sciences en général. Cet impact est relativement faible à l'échelle internationale, mais il est bien plus important dans certains pays, en l'occurrence en Irlande, aux États-Unis, en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Suède, en Finlande, au Royaume-Uni, au Luxembourg et aux Pays-Bas et, dans le pays partenaire, le Liechtenstein.

Quelle est l'ampleur des différences d'attitudes entre les sexes ? Par comparaison avec les élèves de sexe masculin, les élèves de sexe féminin ont tendance à avoir une moins bonne image de soi en sciences alors que leur niveau de compétence en sciences est similaire dans la plupart des pays. Cette relation est toutefois modeste : elle a un impact sensible dans quelques pays, mais aucun dans d'autres. Il est peut-être plus important encore de rappeler que la plupart des autres attitudes à l'égard des sciences ne varient pas entre les sexes d'une manière cohérente dans tous les pays. La propension générale des élèves à envisager de s'engager dans une filière scientifique ne varie pas entre les sexes. C'est le signe avant-coureur d'une grande évolution sociale positive, étant donné la surreprésentation actuelle du sexe masculin dans la main-d'œuvre scientifique. Dans certains pays toutefois, des différences significatives s'observent à propos de plusieurs attitudes. En Allemagne, en Islande, au Japon, en Corée, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni et, dans les économies partenaires, au Taipei chinois, à Hong Kong-Chine et à Macao-Chine, six indices d'attitude au moins sont plus élevés chez les élèves de sexe masculin. Des différences plus modestes s'observent également en France, en Italie et aux États-Unis. Ces pays, surtout ceux du premier groupe, doivent continuer à réfléchir aux moyens à mettre en œuvre pour réduire ces différences d'attitude entre les sexes qui, c'est encourageant, se sont plus ou moins estompées dans d'autres pays.



Enfin, certains problèmes d'attitude sont particulièrement préoccupants dans plusieurs pays. Il ressort par exemple des résultats de l'enquête PISA que l'indice de perception des capacités personnelles du Japon, de la Corée et de l'Italie et, dans les pays partenaires, de l'Indonésie, de l'Azerbaïdjan et de la Roumanie est sensiblement inférieur à la moyenne internationale (0.2 écart type au moins sous la moyenne). Ce constat donne à penser que ces pays doivent amener leurs élèves à avoir davantage confiance en leur capacité à résoudre des problèmes scientifiques. Les résultats de l'enquête PISA montrent par ailleurs que dans certains pays de l'OCDE (au Mexique, en Islande, au Luxembourg, en Suède, en Corée, en Suisse et au Danemark) et plusieurs pays et économies partenaires, les élèves sont nettement moins sensibilisés aux problèmes environnementaux (leur indice est inférieur de 0.2 écart type au moins à la moyenne). Ces pays pourraient envisager d'insister sur cet aspect spécifique de la culture scientifique dans leurs programmes de cours.



Notes

1. Voir Martin, M. *et al.*, 2004.

2. Le choix des attitudes et de leurs dimensions spécifiques retenues à l'occasion du cycle PISA 2006 se fonde sur la structure conceptuelle du domaine affectif dans l'enseignement des sciences proposée par Klopfer et sur une revue de la littérature à propos des attitudes (OCDE, 2006a).

3. Le terme « construct » a volontairement été laissé en anglais, car il est d'usage courant dans la terminologie technique relative aux tests ; il renvoie à la dimension latente que cherche à mesurer une épreuve grâce aux données observables que constituent les réponses des élèves.

4. À cet effet, un modèle a été estimé séparément dans chaque pays et collectivement à l'échelle de tous les pays de l'OCDE (voir l'annexe A10 pour plus de détails).

5. La seule exception est l'indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux, dont la relation avec la performance n'est cohérente que dans 18 des 30 pays de l'OCDE.

6. La relation entre ces indices et la performance est cohérente dans au moins 28 des 30 pays de l'OCDE.

7. À l'échelle de l'OCDE, la relation est positive entre la performance et ces trois indices : l'indice de valeur accordée à la démarche scientifique (0.25), l'indice de valorisation générale des sciences (0.22) et l'indice de valorisation personnelle des sciences (0.12). Cette relation est positive également dans chaque pays de l'OCDE. Ces trois indices présentent une fidélité moyenne (coefficient alpha de Cronbach : 0.75). Toutefois, leur fidélité est faible au Mexique (0.66), en Grèce (0.66), en Hongrie (0.66) et en France (0.66).

8. Les deux indices présentent une grande fidélité (le coefficient alpha de Cronbach est égal à 0.83 pour l'indice de perception des capacités personnelles en sciences et à 0.92 pour l'indice de perception de soi en sciences). La relation entre la performance en sciences et l'indice de perception des capacités personnelles en sciences (0.33) et l'indice de perception de soi en sciences (0.15) est positive à l'échelle de l'OCDE et dans chaque pays de l'OCDE.

9. Les deux indices sont dérivés des réponses des élèves au questionnaire contextuel et présentent une grande fidélité (le coefficient alpha de Cronbach est égal à 0.85 pour l'indice d'intérêt général pour les sciences et à 0.88 pour l'indice de plaisir apporté par les sciences). La relation entre la performance et l'indice d'intérêt général pour les sciences (0.13) et l'indice de plaisir apporté par les sciences (0.19) est faible et positive à l'échelle de l'OCDE et positive dans chaque pays de l'OCDE. Le troisième indice, en l'occurrence l'indice d'intérêt pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences, est dérivé des réponses des élèves à des items d'attitude intégrés dans les épreuves cognitives de sciences. La relation entre cet indice et la performance est très faible à l'échelle de l'OCDE (-0.06).

10. Les deux indices présentent une excellente fidélité (coefficient alpha de Cronbach : 0.92). La relation entre la performance et l'indice de motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences (0.09) et l'indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences (0.08) est faible et positive à l'échelle de l'OCDE. La relation entre la performance nationale et la motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences est positive dans 28 pays de l'OCDE. La relation entre la performance nationale et la motivation prospective pour l'apprentissage des sciences est positive dans 29 pays de l'OCDE et négative au Mexique.

11. Concernant les professions en rapport avec les sciences, la classification CIP-88 s'écarte de la classification des ressources humaines de la science et de la technologie de l'OCDE et d'Eurostat à deux égards. D'une part, la CIP traite plus spécifiquement des sciences et, d'autre part, elle met l'accent sur les compétences scientifiques des professions. Par exemple, la classification de l'OCDE et d'Eurostat inclut les mathématiciens, mais l'enquête PISA n'y fait pas référence.

12. Cet indice présente une grande fidélité (coefficient alpha de Cronbach : 0.80). La relation entre la performance en sciences et cet indice est positive et très faible (0.04) à l'échelle de l'OCDE. La relation entre la performance nationale et cet indice est positive dans 29 pays de l'OCDE et négative au Mexique.

13. Cet indice présente une fidélité moyenne (coefficient alpha de Cronbach : 0.76) dans l'ensemble, mais plus faible en Grèce (0.66) et en Hongrie (0.69). La relation entre la performance en sciences et cet indice est positive à l'échelle de l'OCDE (0.43) et dans chaque pays de l'OCDE.



14. L'indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux présente une grande fidélité (coefficient alpha de Cronbach : 0.81) dans l'ensemble, mais plus faible en Italie (0.69). La relation entre la performance en sciences et cet indice est nulle (0.01) à l'échelle de l'OCDE. La relation entre la performance nationale en sciences et cet indice n'est positive que dans 18 pays de l'OCDE. Elle est négative en République tchèque et en Islande.

15. L'indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux présente une fidélité moyenne (coefficient alpha de Cronbach : 0.79), mais légèrement inférieure en Autriche (0.68) et en Allemagne (0.69). La relation entre la performance en sciences et cet indice est négative à l'échelle de l'OCDE (-0.17). La relation entre la performance nationale en sciences et cet indice est négative dans tous les pays de l'OCDE.

16. L'indice de responsabilisation à l'égard du développement durable présente une fidélité moyenne (coefficient alpha de Cronbach : 0.79). La relation entre la performance en sciences et cet indice est positive et faible à l'échelle de l'OCDE (0.18). La relation entre la performance nationale en sciences et cet indice est positive dans tous les pays de l'OCDE.



4

La qualité et l'équité dans les performances des élèves et des établissements

Introduction	184
L'harmonisation des normes de résultats : les tendances de variation intra- et inter-établissements de la performance des élèves	184
La qualité du rendement de l'apprentissage et l'égalité des chances dans l'éducation	188
▪ L'ascendance allochtone et la performance des élèves	189
▪ Le milieu social et la performance des élèves et des établissements	195
Les disparités socioéconomiques et l'atténuation de l'impact du désavantage socioéconomique au travers de la politique de l'éducation	207
Le milieu socioéconomique et le rôle des parents	212
Conséquences pour l'action publique	214
▪ Concentration d'élèves peu performants	215
▪ Variation de la pente et du niveau du gradient social	216
▪ Profils socioéconomiques différents	218
▪ Variation des gradients inter-établissements	219
▪ Variation des gradients intra-établissement	220



INTRODUCTION

Le chapitre 2 a dressé le profil de compétence des élèves de 15 ans en sciences dans chaque pays et a montré que la capacité des élèves à utiliser leurs connaissances et compétences scientifiques de manière fonctionnelle variait grandement selon les pays. Les écarts de performance entre les pays représentent 28 % de la variation calculée à l'échelle de tous les pays qui ont participé au cycle PISA 2006, et 9 % de la variation calculée à l'échelle des pays de l'OCDE. Comme la part restante de la variation s'explique par des différences entre élèves et entre établissements, il est important d'interpréter la variation entre les pays à la lumière de la variation au sein même des pays, c'est-à-dire entre élèves et entre établissements¹.

La variation de la performance des élèves observée au sein des pays peut s'expliquer par diverses raisons, dont le milieu socioéconomique des élèves et des établissements, la manière dont l'enseignement est organisé et dispensé dans la salle de classe, les moyens humains et financiers à la disposition des établissements et des facteurs systémiques, comme les différences dans les programmes de cours et dans les structures et pratiques organisationnelles. Identifier les traits caractéristiques des élèves, des établissements et des systèmes d'éducation qui affichent de bonnes performances malgré une situation socioéconomique défavorable peut aider les décideurs à concevoir des politiques efficaces pour progresser sur la voie de l'égalité des chances dans l'apprentissage.

Ce chapitre commence par une analyse plus approfondie des écarts de performance présentés au chapitre 2 et se penche plus particulièrement sur la part de la variation de la performance des élèves qui est imputable aux différences de performance entre les établissements. Il détermine ensuite dans quelle mesure le milieu socioéconomique des élèves et des établissements explique les écarts de performance entre élèves et entre établissements, un indicateur du degré d'égalité des chances dans les différents systèmes d'éducation. Cet indicateur est nettement plus révélateur que la performance moyenne : l'échec scolaire a un coût social et financier élevé, car les individus qui ne possèdent pas les compétences requises pour participer à la vie de la société moderne pourraient ne pas s'accomplir pleinement à la mesure de leur potentiel et car il est probable qu'ils engendrent des dépenses supplémentaires en matière de soins de santé, de revenus de remplacement, d'accueil d'enfants et de sécurité (OCDE, 2007).

Les analyses exposées dans ce chapitre s'inspirent des travaux d'analyse réalisés à l'occasion des cycles PISA précédents (OCDE, 2001 ; OCDE, 2004 et Willms, 2006).

Il ressort des résultats du cycle PISA 2006 que l'impact global du milieu familial sur la performance des élèves tend à être similaire en sciences, en compréhension de l'écrit et en mathématiques. Pour simplifier la présentation et éviter la redondance, ce chapitre limite l'analyse aux performances des élèves en sciences, le domaine majeur d'évaluation du cycle PISA 2006, et à l'échelle combinée de culture scientifique (également désignée simplement par le terme « échelle de culture scientifique »), sans entrer dans le détail des échelles de compétence et de connaissances.

L'HARMONISATION DES NORMES DE RÉSULTATS : LES TENDANCES DE VARIATION INTRA- ET INTER-ÉTABLISSEMENTS DE LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES

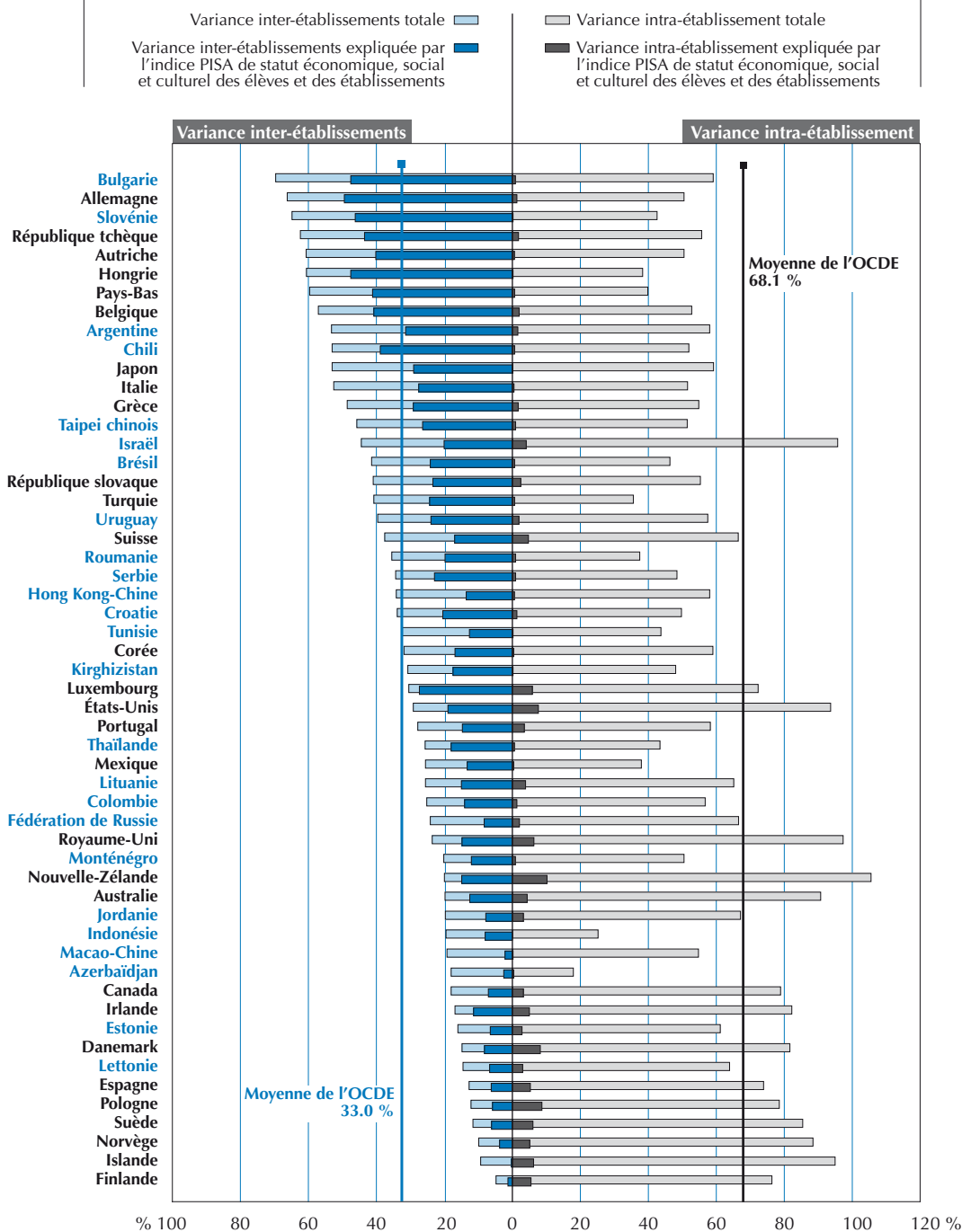
Prendre en charge une population hétérogène d'élèves et combler les écarts de performance entre élèves est partout un défi majeur, mais les politiques adoptées pour le relever varient d'un pays à l'autre.

Certains pays ont opté pour des systèmes scolaires intégrés, sans différenciation institutionnelle ou presque. Ils cherchent à offrir à tous les élèves les mêmes possibilités d'apprentissage et imposent aux établissements et aux enseignants de prendre en charge tous les élèves, quels que soient leurs capacités, leurs centres d'intérêt ou leur milieu. D'autres pays réagissent explicitement à la diversité des élèves en les regroupant en fonction de leur aptitude après un processus de sélection et d'orientation vers différentes filières entre établissements ou entre classes d'un établissement, dans le but de répondre au mieux aux besoins des élèves compte tenu de leur potentiel intellectuel et/ou de leur intérêt pour des programmes particuliers.



Figure 4.1
Variance intra- et inter-établissements
de la performance sur l'échelle de culture scientifique

Variance exprimée en pourcentage de la variance moyenne de la performance des élèves dans les pays de l'OCDE



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.1a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Nombreux sont les pays qui combinent les deux approches. Même dans les systèmes d'éducation qui se caractérisent par un enseignement intégré, des disparités sensibles peuvent s'observer entre établissements. Ces disparités s'expliquent par les caractéristiques socioéconomiques et culturelles des bassins scolaires ou par des différences géographiques (des différences entre des régions, des provinces ou des États d'un pays fédéral ou encore entre zones urbaines et rurales). Enfin, certaines disparités significatives entre établissements sont difficiles à quantifier ou à décrire, car elles peuvent en partie découler de différences liées à la qualité de l'enseignement que les établissements dispensent ou à leur efficacité. C'est pourquoi le niveau de performance des élèves peut varier entre les établissements même dans les systèmes scolaires intégrés.

En quoi les politiques et les modèles historiques qui façonnent le système d'éducation de chaque pays expliquent-ils la variation de la performance des élèves entre et dans les établissements ? Les pays qui pratiquent explicitement le regroupement en classes homogènes accusent-ils des disparités plus grandes de performance que les pays dont le système d'éducation n'est pas sélectif ? Ces questions sont particulièrement pertinentes dans les pays où la performance en sciences varie fortement entre les élèves.

La figure 4.1 montre que la variation nationale de la performance des élèves de 15 ans en sciences diffère sensiblement d'un pays à l'autre (voir le tableau 4.1a). La longueur totale des segments représente la variation observée du score des élèves sur l'échelle PISA de culture scientifique. Il y a lieu de signaler que dans la figure 4.1, les valeurs sont exprimées en pourcentage de la variance moyenne du score sur l'échelle PISA de culture scientifique entre les pays de l'OCDE (8 971 unités)². Si la somme des deux segments est supérieure à 100 dans un pays, cela signifie que la performance des élèves y varie davantage qu'en moyenne, tous pays de l'OCDE confondus. De même, si la somme des deux segments est inférieure à 100 dans un pays, cela signifie que la variance de la performance des élèves y est inférieure à la moyenne de l'OCDE. La Finlande réussit par exemple le tour de force d'afficher non seulement la performance moyenne la plus élevée, mais également une des plus faibles variances de la performance des élèves³. Par contraste, la variance est particulièrement sensible en Nouvelle-Zélande, aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Australie, en Allemagne et, dans les pays partenaires, en Israël, en Bulgarie et en Argentine : elle représente entre 10 et 37.1 % de plus qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE⁴.

Dans chaque pays, on distingue la variation imputable à des écarts de performance, d'une part, entre les élèves d'établissements différents (la variance inter-établissements) et, d'autre part, entre les élèves au sein même des établissements (la variance intra-établissement). La définition des établissements et le choix des unités scolaires échantillonnées dans chaque pays influent aussi sur les résultats de cette analyse⁵. Dans la figure 4.1, la longueur des segments à gauche de la ligne médiane représente la variance inter-établissements et est le critère de classement des pays. La longueur des segments à droite de cet axe vertical représente la variance intra-établissement. Plus le segment à gauche de la ligne médiane est long, plus la performance moyenne varie entre les établissements. Plus le segment à droite de la ligne médiane est long, plus la performance varie entre les élèves au sein même des établissements.

La figure 4.1 montre que la variance intra-établissement est considérable dans tous les pays et que la variance inter-établissements l'est aussi dans la plupart des pays. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les écarts de performance entre établissements expliquent 33.0 % de la variance moyenne de la performance des jeunes de 15 ans calculée à l'échelle de l'OCDE.

En Allemagne et, parmi les pays partenaires, en Bulgarie, la variation de la performance entre les établissements où sont scolarisés les jeunes de 15 ans est particulièrement prononcée : elle représente environ le double de la variance inter-établissements moyenne de l'OCDE. En République tchèque, en Autriche en Hongrie,



aux Pays-Bas, en Belgique, au Japon et, en Italie et, dans les pays partenaires, en Slovénie, en Argentine et au Chili, la part de la variance inter-établissements est une fois et demie plus élevée que la moyenne de l'OCDE (voir la colonne 3 du tableau 4.1a). Lorsque les écarts de performance sont très importants entre les établissements, mais le sont moins entre les élèves des mêmes établissements, les élèves tendent à être scolarisés dans des écoles où les autres élèves sont du même niveau qu'eux. Cela peut s'expliquer par le choix parental de l'établissement, par le lieu de résidence de la famille, par les politiques des établissements en matière d'admission des élèves ou encore par l'orientation des élèves vers des filières différentes.

La part de la variance inter-établissements ne représente pas plus de 14 %⁶ de la moyenne de l'OCDE en Finlande, de 27 % en Islande et de 29 % en Norvège. En d'autres termes, en Finlande, moins de 5 % de la variation globale de la performance des élèves des pays de l'OCDE est imputable aux écarts de performance entre établissements et en Islande et en Norvège, cette proportion s'élève à moins de 10 %. Dans d'autres pays, la performance des élèves n'est pas fortement influencée par l'établissement qu'ils fréquentent, notamment en Irlande, au Danemark, en Espagne, en Pologne et en Suède et, parmi les pays partenaires, en Estonie et en Lettonie (voir le tableau 4.1a).

Il y a lieu de souligner que la Finlande et la Suède et, parmi les pays partenaires, l'Estonie ont obtenu de bons résultats lors du cycle PISA 2006 : leur performance est égale ou supérieure à la moyenne de l'OCDE. Dans ces pays, les parents peuvent se permettre d'accorder moins d'importance au choix de l'établissement, car le système d'éducation garantit l'application systématique de normes élevées de performance dans tous les établissements, contrairement aux pays où l'on observe d'importants écarts de performance entre les établissements. Cela suggère également qu'assurer des performances similaires des élèves d'un établissement à l'autre est un objectif d'action publique qui s'avère compatible avec l'objectif d'atteindre des niveaux élevés de performances globales.

Dans certains pays, la performance des élèves, la situation socioéconomique ou le système d'éducation varient aussi considérablement d'une région à l'autre. Plusieurs pays ont administré les épreuves PISA au niveau régional pour évaluer la variation entre leurs systèmes d'éducation et leurs régions (par exemple l'Australie, la Belgique, le Canada, l'Allemagne, l'Italie, le Mexique, l'Espagne, la Suisse et le Royaume-Uni) et, pour certains de ces pays, les résultats des évaluations régionales sont présentés dans le Volume 2 du présent rapport. En Espagne, les écarts de performance entre régions sont relativement modestes. Il n'en va pas de même en Belgique, où le score est élevé en Communauté flamande (529 points), soit un score proche de celui des Pays-Bas et du Japon, et en Communauté germanophone (512 points), mais est inférieur à la moyenne de l'OCDE en Communauté française (496 points). En Belgique, la variance inter-établissements est donc en grande partie imputable aux écarts de performance entre les régions.

La variation de la performance entre les établissements s'explique en partie par le milieu socioéconomique des élèves, certes, mais elle reflète aussi selon toute vraisemblance certaines caractéristiques structurelles des établissements et des systèmes d'éducation, en particulier ceux qui prévoient le regroupement des élèves par aptitude. Il faut sans doute également en attribuer une partie aux politiques et pratiques de la direction et du corps enseignant des établissements. En d'autres termes, l'établissement fréquenté a un impact favorable – ou défavorable – sur la performance. Ces aspects sont analysés au chapitre 5.

Dans la plupart des pays, ces résultats sont similaires à ceux des cycles PISA précédents. Certaines exceptions méritent toutefois d'être signalées. La Pologne a par exemple enregistré une diminution spectaculaire de la variance inter-établissements entre 2000 et 2003 : de 50.7 % (une part essentiellement imputable à la différenciation des filières d'enseignement) de la variation moyenne totale de la performance des élèves tous pays de l'OCDE confondus à 14.9 %, et dans le cadre du cycle PISA 2006, la Pologne fait état d'une



variance inter-établissements qui correspond à 12.2 % de la variance totale de la performance des élèves. Les chercheurs attribuent cette évolution à la réforme structurelle mise en œuvre en 1999 pour décentraliser le système d'éducation et améliorer l'intégration des structures d'enseignement (voir le chapitre 5)⁷.

La variation entre établissements a également diminué entre 2000 et 2006 en Suisse (de 45.8 % à 37.5 %) et en Belgique (de 65.0 % à 57.0 %) et, dans les pays et économies partenaires, en Lettonie (de 31.7 % à 14.5 %) et en Fédération de Russie (de 34.4 % à 24.1%) (voir les tableaux 4.1a, 4.1b et 4.1c)⁸.

LA QUALITÉ DU RENDEMENT DE L'APPRENTISSAGE ET L'ÉGALITÉ DES CHANCES DANS L'ÉDUCATION

Les taux de scolarisation ont fortement progressé ces dernières décennies, mais les inégalités persistent dans de nombreux pays, que ce soit en termes de résultats scolaires, d'accès à l'enseignement ou de mobilité sociale (OCDE, 2007). Comme l'éducation est essentielle à l'épanouissement des individus, l'égalité des chances dans l'enseignement permettrait d'offrir à tous les mêmes possibilités de s'épanouir. L'éducation contribue largement à la transmission des avantages économiques entre générations et à la stratification sociale, mais elle est aussi un levier politique à utiliser pour améliorer la mobilité intergénérationnelle des revenus (OCDE, 2006b). Réciproquement, le coût social et financier des inégalités dans l'éducation peut être élevé à long terme, car les individus qui ne possèdent pas les compétences requises pour participer à la vie de la société et de l'économie pourraient ne pas réaliser pleinement leur potentiel et engendrer des dépenses plus élevées en matière de soins de santé, de revenus de remplacement, d'accueil d'enfants et de sécurité.

L'efficacité relative des mesures visant à mettre sur un pied d'égalité des effectifs d'élèves hétérogènes est un critère important pour juger de la performance des systèmes d'éducation. L'enquête PISA s'intéresse de près aux questions en rapport avec l'égalité des chances et se base sur l'importance de l'impact du milieu socioéconomique chez les élèves et dans les établissements performants pour évaluer le degré d'égalité des chances dans l'éducation⁹. Il règne une plus grande égalité des chances dans l'éducation dans les pays où les élèves et les établissements affichent des performances élevées et uniformes, quel que soit leur milieu socioéconomique. À l'inverse, les inégalités sont fortes dans l'éducation et le potentiel des élèves n'est pas pleinement exploité dans les pays où le milieu socioéconomique est un facteur déterminant de la bonne performance des élèves et des établissements.

Les résultats du cycle PISA 2006 montrent qu'un milieu familial défavorisé ne se traduit pas nécessairement par de piètres résultats scolaires. Toutefois, le milieu familial reste l'un des facteurs qui influent le plus sur la performance : il explique 14.4 % de la variation de la performance des élèves en sciences dans les pays de l'OCDE (voir le tableau 4.4a). Dans le cadre de l'enquête PISA, les élèves ont donné des informations détaillées à propos de la situation économique et sociale et du niveau culturel de leur famille qui ont permis d'évaluer l'impact de leur milieu socioéconomique sur leur performance. Les indices utilisés dans les analyses sont notamment l'indice socioéconomique international de statut professionnel du père et de la mère (voir le tableau 4.8a), le niveau de formation du père et de la mère (voir le tableau 4.7a), le patrimoine culturel familial (voir le tableau 4.9a), les ressources éducatives à la maison et l'ascendance autochtone ou allochtone des élèves et de leurs parents (voir le tableau 4.2c). La conception des indices sur ces mesures est décrite de manière détaillée à l'annexe A1.

Comme ces divers aspects du milieu social sont en étroite corrélation, ils sont résumés dans un indice unique de statut économique, social et culturel¹⁰ dans la suite de ce rapport, mais leurs valeurs sont indiquées séparément dans les tableaux de données mentionnés ci-dessus. Cet indice générique est conçu



de sorte que deux tiers environ des effectifs d'élèves de l'OCDE se situent entre les valeurs -1 et 1 et que l'indice moyen (c'est-à-dire calculé compte tenu des effectifs d'élèves tous pays de l'OCDE confondus) est égal à 0 et l'écart type à 1.

L'un des aspects du milieu socioéconomique, en l'occurrence l'ascendance allochtone des élèves et son impact sur le rendement de l'apprentissage, fait toutefois l'objet d'une section distincte ci-dessous avant les sections consacrées aux analyses globales de l'impact du milieu socioéconomique sur les performances des élèves et des établissements, car il est actuellement au cœur des débats politiques.

L'ascendance allochtone et la performance des élèves

Dans la plupart des pays de l'OCDE, les responsables politiques et l'opinion publique s'intéressent de plus en plus aux implications des flux migratoires internationaux. Ce regain d'intérêt s'explique en partie par l'afflux massif d'immigrants que de nombreux pays de l'OCDE ont connu depuis les années 1980, qu'il soit dû à la mondialisation économique, au regroupement familial à la suite des vagues d'immigration de main-d'œuvre des années 1960 et 1970, à l'effondrement du bloc de l'Est en Europe ou encore à l'instabilité politique. En une seule décennie, de 1990 à 2000, le nombre de personnes vivant ailleurs que dans leur pays natal a presque doublé dans le monde et a atteint 175 millions (OCDE, 2006 c). La proportion d'élèves de 15 ans nés à l'étranger ou dont les parents sont nés à l'étranger dépasse désormais 10 % en Allemagne, en Belgique, en Autriche, en France, aux Pays-Bas et en Suède et, dans les pays et économies partenaires, en Croatie, en Estonie et en Slovaquie, 15 % aux États-Unis, 17 % en Jordanie, entre 21 % et 23 % en Suisse, en Australie, en Nouvelle-Zélande et au Canada et, dans les pays et économies partenaires, en Israël, 36 % au Luxembourg, 37 % au Liechtenstein et 40 % à Macao-Chine, à Hong Kong-Chine et au Qatar dans les pays et économies partenaires (voir le tableau 4.2c). Il convient de garder présent à l'esprit le fait que ces élèves issus de l'immigration constituent un groupe très hétérogène, dont les compétences, le milieu familial et les motivations varient fortement.

Les flux migratoires devraient rester une priorité dans l'agenda politique des pays de l'OCDE, car les conséquences prévisibles du vieillissement démographique, la demande constante de main-d'œuvre qualifiée et l'ampleur des regroupements familiaux sont préoccupants. Nombreux sont les migrants qualifiés, certes, mais nombreux aussi sont ceux sans qualification et en situation sociale précaire (OCDE, 2006c). Conjugué à des différences ethniques et culturelles, ce désavantage est source de division et d'inégalité entre les nouveaux arrivants et les populations autochtones.

Les préoccupations des pays en la matière vont bien au-delà de la canalisation et de la gestion des flux migratoires et concernent de plus en plus les difficultés liées à l'intégration qu'il faut surmonter aussi bien pour les immigrants eux-mêmes que pour les populations des pays qui les accueillent. Parce que l'éducation est la clé de la réussite professionnelle, l'enseignement et la formation préparent les immigrants à entrer sur le marché du travail et peuvent aussi contribuer à lever les barrières de la langue et faciliter la transmission des normes et valeurs à la base de la cohésion sociale.

L'enquête PISA ouvre une nouvelle voie essentielle d'analyse, car elle évalue la réussite scolaire des élèves de 15 ans qui sont issus de l'immigration. Les désavantages de ces élèves dont il est fait état ci-après montrent qu'il existe des problèmes majeurs dans les systèmes d'éducation. Ces problèmes ne se résoudront pas sans intervention, ainsi qu'en atteste le fait que dans certains pays, le désavantage est aussi élevé, voire plus élevé chez les élèves de la seconde génération que chez ceux de la première génération. Cette section compare la performance des élèves issus de l'immigration à celle des élèves autochtones dans leur pays ainsi qu'à celle des élèves issus de l'immigration dans d'autres pays. Elle étudie également les écarts de performance entre les élèves d'ascendance allochtone (2^e génération) et les élèves allochtones



(1^{ère} génération). Elle établit ensuite dans quelle mesure ces écarts de performance sont imputables à des facteurs socioéconomiques et linguistiques. Enfin, elle se termine par une analyse qui cherche à déterminer si les élèves issus de l'immigration sont scolarisés dans des conditions plus favorables ou défavorables que les élèves autochtones.

Dans les pays de l'OCDE où les jeunes issus de l'immigration représentent une proportion significative des effectifs d'élèves de 15 ans¹¹, les élèves de la première génération – soit ceux qui sont nés à l'étranger de parents nés à l'étranger – obtiennent 58 points de moins en moyenne que leurs condisciples autochtones. Cet écart est considérable, sachant qu'une année d'études représente l'équivalent de 38 points (voir l'encadré 2.5). Il reste très sensible même lorsque d'autres facteurs socioéconomiques sont contrôlés, comme la suite de ce chapitre le montre.

Ce constat indique que les sociétés et les établissements d'enseignement sont face à des défis majeurs pour que les immigrants puissent donner toute la mesure de leur potentiel humain. Le tableau 4.2c montre aussi que le désavantage des élèves de la première génération varie grandement d'un pays à l'autre : il ne représente pas plus de 22 points au Canada et, dans les pays et économies partenaires, en Croatie, mais est compris entre 77 et 95 points en Allemagne, en Suède, au Danemark, en Autriche, en Belgique et en Suisse. Par contraste, les élèves de la première génération obtiennent les mêmes résultats que les élèves autochtones en Australie, en Nouvelle-Zélande et en Irlande et, dans les pays et économies partenaires, en Serbie, en Israël, à Macao-Chine et en Fédération de Russie. Ces écarts de performance s'expliquent dans une certaine mesure par des facteurs socioéconomiques, comme le montre la suite de ce chapitre, mais ils varient aussi sensiblement d'un pays à l'autre.

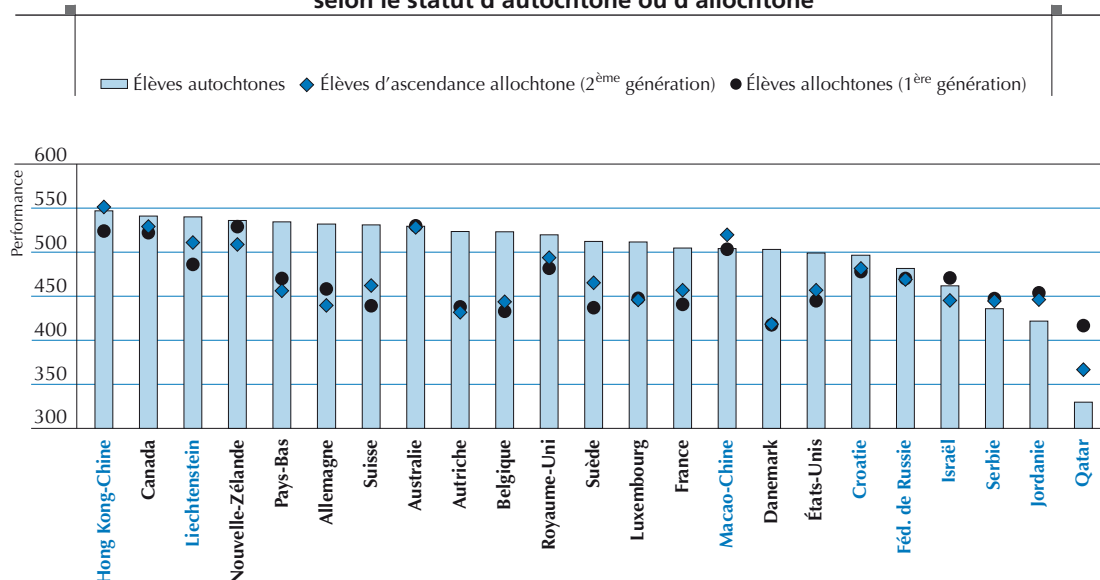
Il y a lieu de souligner ici qu'il n'y a pas de corrélation positive entre la taille des proportions d'élèves issus de l'immigration dans les pays à l'étude et l'ampleur des écarts de performance entre eux et les élèves autochtones¹². Ce constat contredit l'hypothèse que des taux élevés d'immigration font nécessairement obstacle à l'intégration.

En l'absence de données longitudinales, on ne peut déterminer directement dans quelle mesure les désavantages observés chez les élèves issus de l'immigration s'estompent au fil des générations. Il est possible cependant de comparer la performance des élèves de la deuxième génération qui sont nés dans le pays de l'évaluation et qui ont été scolarisés dans les mêmes conditions et pendant le même nombre d'années que les élèves autochtones à celle des élèves de la première génération qui peuvent avoir commencé leur scolarité dans un autre pays. Les résultats relativement plus élevés qui s'observent chez les élèves de la seconde génération en Suède en Suisse et au Canada et, dans les économies partenaires, à Hong Kong-Chine et à Macao-Chine, suggèrent que bénéficier des mêmes conditions de prise en charge sociale et de scolarisation dès la naissance peut procurer un avantage, même si les scores de ces élèves aux épreuves PISA restent inférieurs au score national moyen en Suède et en Suisse (voir la figure 4.2a et le tableau 4.2c)¹³. L'inverse s'observe en Nouvelle-Zélande et, dans les pays partenaires, en Israël et au Qatar, où les élèves de la seconde génération ont obtenu aux épreuves PISA des scores inférieurs à ceux des élèves de la première génération. La comparaison des scores entre les élèves de la seconde génération et les élèves autochtones révèle par ailleurs des désavantages marqués dans plusieurs pays, en particulier en Allemagne, en Autriche, au Danemark et aux Pays-Bas, où ces élèves accusent des scores inférieurs de 79 à 93 points à ceux des élèves autochtones.

L'analyse de la performance moyenne permet de dresser le profil synthétique de compétence des élèves issus de l'immigration, certes, mais l'approfondir et étudier la répartition de ces élèves entre les niveaux de compétence est révélateur : il en ressort que chez les élèves issus de l'immigration, les résultats en sciences des élèves les plus performants varie nettement moins entre les pays que ceux des élèves les moins performants.



Figure 4.2a
Performance des élèves sur l'échelle de culture scientifique
selon le statut d'autochtone ou d'allochtone



Remarque : cette figure inclut uniquement les données des pays qui font état d'au moins 3 % d'élèves allochtones de première génération et de 3 % d'élèves allochtones de deuxième génération.

Les pays sont classés par ordre décroissant de la performance des élèves autochtones.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.2a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

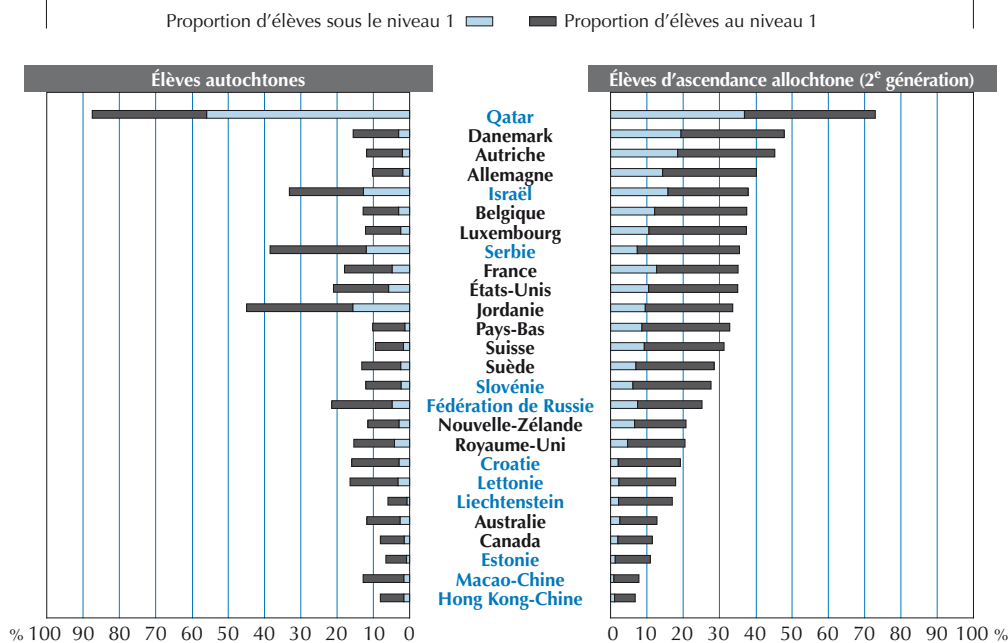
Les élèves issus de l'immigration qui parviennent à se hisser aux deux niveaux de compétence les plus élevés (niveaux 5 et 6) de l'échelle PISA de culture scientifique représentent 13 % au Canada, 14 % en Nouvelle-Zélande, 15 % en Australie, et, parmi les économies partenaires, 18 % à Hong Kong-Chine. Cette proportion d'élèves très performants est analogue chez les élèves issus de l'immigration et chez les élèves autochtones (la moyenne de l'OCDE est de 6 % chez les élèves de la seconde génération et de 10 % chez les élèves autochtones). Les élèves de la seconde génération qui parviennent aux niveaux 5 et 6 représentent 9 % au Royaume-Uni (contre 14 % des élèves autochtones) et 5 % aux États-Unis (contre 10 % des élèves autochtones). Par contraste, au Danemark, 1 % seulement des élèves de la seconde génération figurent parmi les élèves les plus performants, contre 7 % des élèves autochtones (voir le tableau 4.2b).

À l'autre extrême de l'échelle de culture scientifique, 31 % des élèves de la seconde génération ne réussissent pas à atteindre le niveau 2, qui représente un seuil de compétence à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les savoirs et savoir-faire scientifiques requis pour faire face efficacement à des situations de la vie courante dans lesquelles interviennent les sciences et la technologie. De fortes proportions d'élèves issus de l'immigration s'observent sous le niveau 2 même dans les pays qui affichent de bonnes performances moyennes. Au Luxembourg, au Danemark, aux Pays-Bas, en Suisse, en Autriche et en Allemagne, par exemple, les élèves sous le niveau 2 sont au moins trois fois plus nombreux parmi les élèves de la seconde génération que parmi les élèves autochtones (voir la figure 4.2b et le tableau 4.2b).



Figure 4.2b

Comparaison des proportions d'élèves d'ascendance allochtone (2^e génération) et d'ascendance autochtone sous le niveau 2 de l'échelle de culture scientifique



Les pays sont classés par ordre décroissant de la proportion d'élèves d'ascendance allochtone (2^e génération) sous le niveau 2.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.2b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

Être né à l'étranger n'est pas le seul trait caractéristique des élèves issus de l'immigration. Dans de nombreux pays, la corrélation entre la langue que les élèves parlent en famille et leur performance en sciences est aussi forte que celle établie avec le fait d'être né à l'étranger (voir le tableau 4.3a). En Belgique, en Autriche, au Danemark, au Luxembourg, en Allemagne, en Suisse, et aux Pays-Bas et, dans les pays et économies partenaires, au Liechtenstein et en Bulgarie, les élèves qui parlent en famille une langue autre que la langue d'enseignement/d'évaluation, qu'une langue officielle ou qu'un dialecte national obtiennent des scores inférieurs de 82 à 102 points sur l'échelle PISA de culture scientifique et sont au moins 2.4 fois plus susceptibles de figurer dans le quartile inférieur de la répartition nationale sur l'échelle de culture scientifique (voir le tableau 4.3a). Par contraste, cet écart de performance ne représente que 19 points en Australie et 23 points au Canada. Dans les pays partenaires, l'écart n'est pas significatif en Israël et en Tunisie ; au Qatar, les élèves qui parlent la langue d'évaluation en famille sont devancés par ceux qui en parlent une autre.

Le désavantage scolaire qui frappe les élèves appartenant à des minorités ethniques ou d'ascendance allochtone dépend dans une grande mesure de la situation dans leur pays d'origine et ne peut de toute évidence être imputé au seul système d'éducation du pays d'accueil. Le désavantage scolaire vécu dans le pays d'origine peut s'accroître dans le pays d'adoption, même si les résultats scolaires sont plus élevés en valeur absolue. Ces élèves souffrent d'un handicap académique parce qu'à leur arrivée, ils ont dû s'adapter à un nouveau système d'éducation ou apprendre une nouvelle langue dans un environnement familial qui ne leur a pas nécessairement facilité la tâche.



Lors de l'interprétation des écarts de performance entre les élèves autochtones et les élèves issus de l'immigration, il est important de tenir compte également des différences qui s'observent entre les pays à plusieurs égards : l'origine des migrants, leur milieu socioéconomique, leur niveau de formation et leur langue maternelle. La composition des populations de migrants dépend par ailleurs des politiques et pratiques en matière d'immigration ainsi que des critères appliqués pour autoriser l'entrée sur le territoire, qui varient d'un pays à l'autre. Certains pays sont peu sélectifs et assistent chaque année à un afflux massif de migrants, alors que d'autres se montrent plus sélectifs et accueillent nettement moins de migrants. De plus, la mesure dans laquelle l'entrée sur le territoire et la naturalisation sont conditionnées par des facteurs tels que le statut social et professionnel et le niveau de formation des candidats à l'immigration ou à la naturalisation varie selon les pays. C'est pourquoi les populations de migrants tendent à être plus favorisées dans certains pays que dans d'autres. Les tendances suivantes s'observent dans les pays de l'OCDE :

- L'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande et les États-Unis sont des pays d'immigration qui appliquent des politiques favorisant l'immigration d'individus plus qualifiés (OCDE, 2005b).
- Plusieurs pays d'Europe, dont l'Autriche, le Danemark, l'Allemagne, le Luxembourg, la Norvège, la Suède et la Suisse ont recruté dans les années 1960 et 1970 des travailleurs étrangers qui ont fini par s'installer définitivement. Tous ces pays, si ce n'est le Danemark et l'Allemagne, ont connu de nouvelles vagues d'immigration durant les années 1980. En Autriche, en Allemagne, en Suisse et, dans une moindre mesure, en Suède, les immigrants sont plus susceptibles d'être titulaires d'un diplôme de fin d'études tertiaires que de fin d'études secondaires (OCDE, 2005c), ce qui montre qu'il existe deux catégories très différentes de migrants : les peu qualifiés et les très qualifiés.
- La France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni ont assisté à l'afflux massif d'immigrants en provenance de leurs anciennes colonies, mais ceux-ci maîtrisent déjà la langue de leur pays d'adoption.
- D'autres pays, dont la Finlande, la Grèce, l'Irlande, l'Italie, le Portugal et l'Espagne, ont enregistré une forte hausse de l'afflux d'immigrants ces dernières années. En Espagne par exemple, l'immigration a plus que décuplé entre 1998 et 2004 (OCDE, 2006c).

Pour déterminer dans quelle mesure les écarts de performance relative qui s'observent entre les pays chez les élèves issus de l'immigration sont imputables à la composition des populations d'immigrants, il faut corriger leurs résultats compte tenu de leur milieu socioéconomique. Le tableau 4.3c montre la part du désavantage qui est imputable au statut économique, social et culturel des élèves issus de l'immigration et à la langue qu'ils parlent le plus souvent en famille. En Allemagne et au Danemark par exemple, le désavantage qui frappe les élèves issus de l'immigration diminue sous l'effet du contrôle du milieu social des élèves : il passe, respectivement de 85 points à 46 et de 87 à 49 points. Tous pays de l'OCDE confondus, le contrôle du milieu social des élèves issus de l'immigration donne lieu à une diminution de leur désavantage, qui passe de 54 à 34 points en moyenne. L'ampleur de la diminution est assez similaire dans tous les pays et le classement des pays établi sur la base de l'écart de performance entre les élèves issus de l'immigration et les élèves autochtones ne varie guère, que le milieu socioéconomique soit ou non contrôlé¹⁴. Ce constat donne à penser que la performance relative des élèves issus de l'immigration ne peut être imputée exclusivement à la composition des populations d'immigrants, en l'occurrence à leur niveau de formation et à leur milieu socioéconomique. Pas plus qu'il ne faut l'attribuer exclusivement au pays d'origine : l'analyse détaillée des résultats du cycle PISA 2003 a par exemple montré qu'en mathématiques, les élèves d'origine turque scolarisés en Suisse devançaient de 31 points ceux scolarisés dans un pays voisin, à savoir en Allemagne (OCDE, 2005c).



Figure 4.3

Caractéristiques des établissements fréquentés par les élèves autochtones et les élèves issus de l'immigration

Les caractéristiques des établissements
sont MOINS favorables aux élèves issus
de l'immigration :


Les caractéristiques des établissements
sont PLUS favorables aux élèves
issus de l'immigration :

<<<	Dans une proportion équivalente à 0.5 point d'indice	>>>
<<	Dans une proportion comprise entre 0.20 et 0.49 point d'indice	>>
<	Dans une proportion allant jusqu'à 0.19 point d'indice	>

		Proportion d'élèves issus de l'immigration ¹	Statut économique, social et culturel ¹	Qualité des moyens éducatifs ¹	Taux d'encadrement (ratio élèves/ enseignant) ¹	Pénurie d'enseignants ¹
OCDE	Australie	22				
	Autriche	13	<<<		>	
	Belgique	13	<<<		>>	<<
	Canada	21				
	Danemark	8	<<<			
	France	13	<<<	w	w	w
	Allemagne	14	<<<			<<
	Grèce	8	<<	<<		
	Irlande	6				
	Italie	4	<<		>	
	Luxembourg	36	<<<	>		>
	Pays-Bas	11	<<<			
	Nouvelle-Zélande	21			<<	
	Norvège	6	<<<			
	Portugal	6				
	Espagne	7	<<		>>	
	Suède	11	<<		>>	
	Suisse	22	<<<			
	Royaume-Uni	9	<<		>>	
	États-Unis	15	<<<		<<	
Partenaires	Croatie	12	<<			
	Estonie	12				>>
	Hong Kong-Chine	44	<<<			
	Israël	23	<<			
	Jordanie	17	>>	>>	<<	
	Lettonie	7		>>		
	Macao-Chine	74	<<<	>		>
	Monténégro	7	>>		<	<
	Qatar	40	>	>	<<	>
	Fédération de Russie	9				
	Serbie	9				
	Slovénie	10	<<<	<		
Caractéristiques comparables		9	24	20	24	
Caractéristiques favorables aux élèves issus de l'immigration		3	5	6	4	
Caractéristiques favorables aux élèves autochtones		20	2	5	3	

1. Les scores ont été normalisés dans les échantillons nationaux afin d'élaborer un indice dont la moyenne nationale est 0 et l'écart-type est 1 au sein du pays.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.3d.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

La figure 4.3 et le tableau 4.3d montrent les différences de caractéristiques entre les établissements fréquentés par des élèves issus de l'immigration et les élèves autochtones pour déterminer dans quelle mesure l'environnement scolaire du pays d'adoption intervient dans les écarts de performance observés entre les deux groupes. La tendance la plus générale est que les élèves issus de l'immigration fréquentent des établissements dont les effectifs d'élèves sont plus défavorisés. Cette tendance est particulièrement nette au Danemark, aux Pays-Bas, au Luxembourg, en Allemagne, en Norvège, en Autriche, aux États-Unis, en Belgique, en France, en Suisse et, dans les pays et économies partenaires, en Slovénie et à Hong Kong-Chine. Le niveau socioéconomique des effectifs des établissements fréquentés par les élèves issus de l'immigration et les élèves autochtones n'est relativement équivalent qu'en Australie, en Nouvelle-Zélande, au Portugal, au Canada, en Irlande et, dans les pays partenaires, en Fédération de Russie, en Serbie, en Estonie et en Lettonie.



La qualité des moyens éducatifs, dont les manuels, les ordinateurs et l'équipement des laboratoires de sciences, ne varie guère entre les établissements fréquentés par les élèves issus de l'immigration et les élèves autochtones (voir la figure 4.3). Dans certains pays cependant, en l'occurrence en Grèce, au Portugal au Danemark et aux Pays-Bas, les élèves issus de l'immigration sont scolarisés dans des établissements dont la qualité des moyens éducatifs est inférieure à celle des établissements fréquentés par les élèves autochtones.

Quant aux ressources humaines dont disposent les établissements, elles tendent à être comparables entre les établissements fréquentés par les élèves issus de l'immigration et les élèves autochtones. Les quelques différences qui s'observent sont généralement faibles et en faveur des élèves issus de l'immigration, en particulier en Espagne, en Suède, aux Pays-Bas, en Belgique et au Royaume-Uni (voir la figure 4.3). Cependant, en Belgique et en Allemagne, les élèves issus de l'immigration sont plus susceptibles de fréquenter des établissements confrontés à une pénurie d'enseignants (voir le tableau 4.3d). Par ailleurs, aux États-Unis et en Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, en Jordanie, au Qatar et au Monténégro, les élèves issus de l'immigration tendent à fréquenter des établissements où le taux d'encadrement, estimé sur la base du nombre d'élèves par enseignant, est plus élevé par comparaison avec les établissements fréquentés par les élèves autochtones. Dans deux pays, en l'occurrence en Nouvelle-Zélande et, dans les pays partenaires, en Jordanie, les établissements fréquentés par les élèves issus de l'immigration tendent à être mieux dotés en moyens éducatifs et à être plus épargnés par les pénuries d'enseignants que les établissements fréquentés par les élèves autochtones.

À quel point les établissements d'enseignement et les familles sont-ils efficaces lorsqu'il s'agit d'amener les élèves issus de l'immigration à adopter des attitudes favorables à l'apprentissage et à les développer, contribuant ainsi à leur donner les aptitudes et la motivation dont ils auront besoin au sortir de l'école pour se livrer à l'apprentissage tout au long de leur vie ? Selon les résultats de l'enquête PISA, rien ne dénote chez ces élèves un manque d'engagement dans l'apprentissage des sciences. Les élèves de la première génération tendent à accuser de moins bons résultats et à vivre dans des milieux moins favorisés que les élèves autochtones, certes, mais ils font état d'attitudes aussi positives, voire plus positives que les élèves autochtones, comme le montrent leurs indices de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences, de plaisir apporté par les sciences et de valorisation générale et personnelle des sciences (voir la figure 4.4). En fait, les élèves issus de l'immigration ne font état d'attitudes moins positives qu'en Allemagne et, dans les pays partenaires, en Serbie et en Slovénie. Il est surprenant de constater que cette tendance s'observe partout, alors que l'historique des flux migratoires, les populations d'immigrants, les politiques d'immigration et d'intégration et les résultats des élèves issus de l'immigration aux épreuves PISA sont très différents d'un pays à l'autre. Les responsables politiques et les établissements pourraient prendre des mesures supplémentaires pour combler les écarts de performance en s'appuyant sur la forte motivation des élèves issus de l'immigration. Cela préparerait mieux ces élèves à poursuivre leur apprentissage tout au long de leur vie et pourrait aussi accroître leur niveau de compétence.

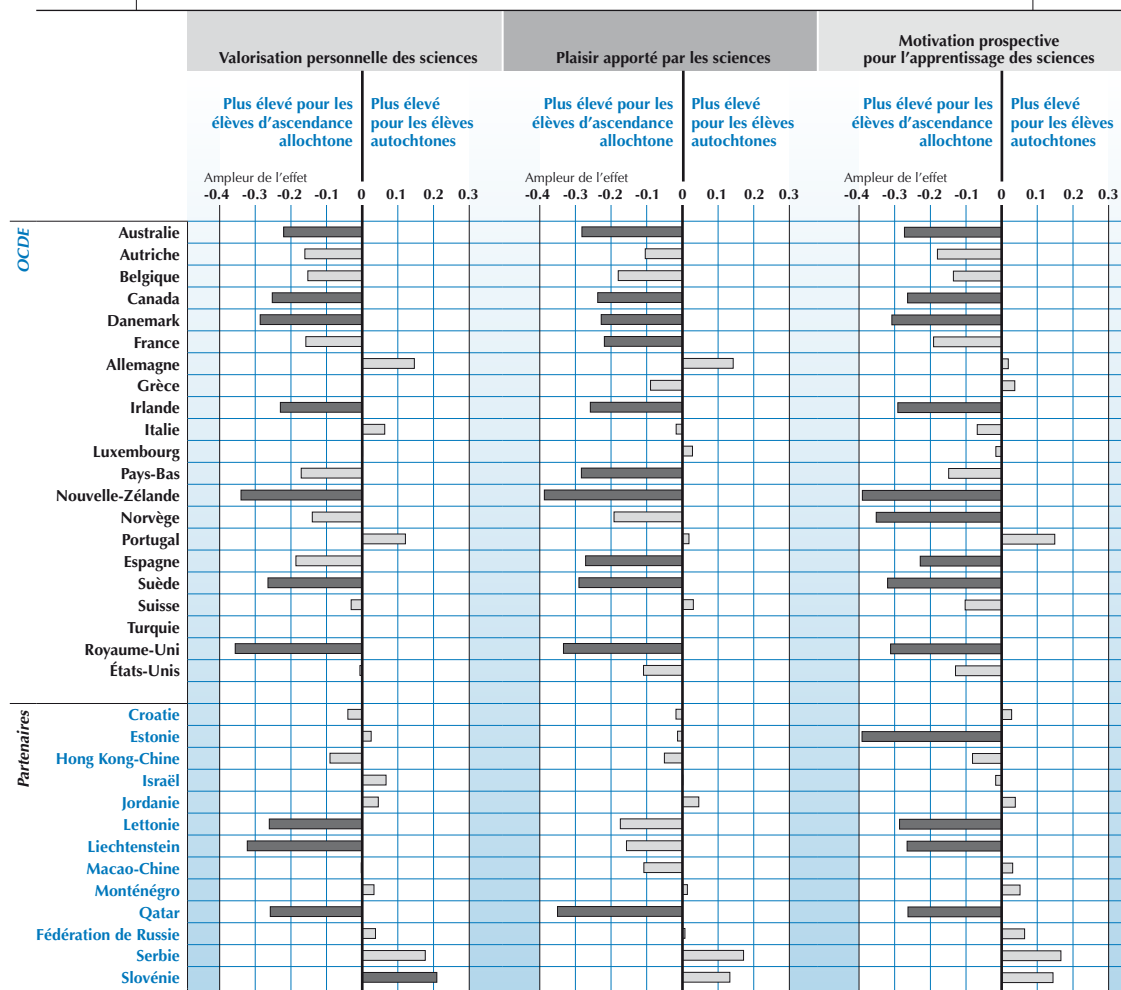
Ces résultats montrent que certains pays réussissent mieux que d'autres à atténuer le désavantage qui frappe les élèves issus de l'immigration. L'exemple le plus impressionnant est celui donné dans l'économie partenaire, Hong Kong-Chine : 25 % des élèves sont d'ascendance allochtone (leurs parents sont nés à l'étranger) et 19 % sont allochtones (ils sont nés à l'étranger, en Chine pour beaucoup), mais tous les élèves, qu'ils soient autochtones ou allochtones ou qu'ils parlent en famille une langue autre que la langue d'évaluation, obtiennent des scores nettement supérieurs à la moyenne de l'OCDE.

Le milieu social et la performance des élèves et des établissements

Parvenir à un rendement uniforme de l'éducation tout en gardant un niveau élevé de performance est un défi majeur dans tous les pays. Les analyses réalisées à l'échelle nationale sont parfois décourageantes.

Figure 4.4

Variation de la valorisation personnelle des sciences, du plaisir apporté par les sciences et de la motivation prospective pour l'apprentissage des sciences selon l'ascendance autochtone ou allochtone



Les différences statistiquement significatives et les amplitudes de l'effet dont la valeur absolue est supérieure à 0.2 sont indiquées en couleur plus foncée.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 3.23.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

Ainsi, des chercheurs qui ont suivi l'évolution du vocabulaire des enfants grâce à des méthodes longitudinales ont découvert que les élèves empruntaient très tôt des parcours différents selon leur milieu socioéconomique et que celui-ci avait de toute évidence un impact sur leur comportement et leurs compétences cognitives dès le début de leur scolarité (Willms, 2002). Par ailleurs, les élèves dont les parents sont moins aisés et moins instruits et qui sont au chômage ou exercent des professions peu prestigieuses sont moins susceptibles d'obtenir de bons résultats scolaires dans le primaire et le premier cycle du secondaire que les élèves qui grandissent dans un milieu familial favorisé. Ces élèves sont aussi moins susceptibles que leurs condisciples plus aisés de se livrer à des activités scolaires organisées dans le cadre ou en marge du programme de cours (Datcher, 1982 ; Finn et Rock, 1997 ; Johnson *et al.*, 2001 et Voelkl, 1995).



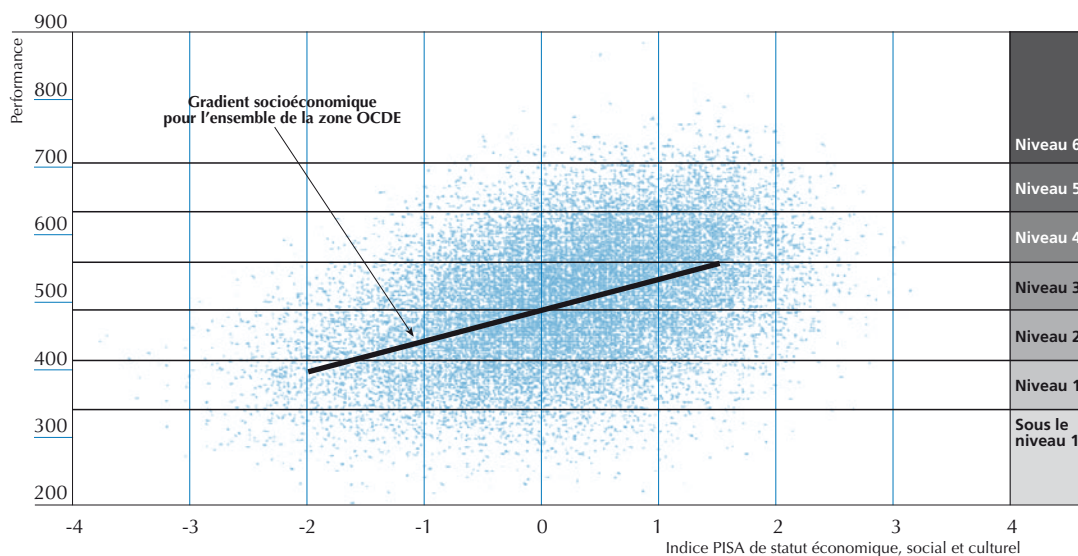
Les éléments réunis à l'échelle internationale dans le cadre de l'enquête PISA sont plus encourageants à cet égard. Les élèves issus de milieux plus favorisés tendent à obtenir des scores plus élevés aux épreuves PISA dans tous les pays (voir le tableau 4.4a). Toutefois, l'analyse de la relation entre la performance des élèves et divers aspects de leur milieu socioéconomique révèle que certains pays allient une performance moyenne élevée à des scores similaires chez les élèves issus de milieux socioéconomiques différents, un constat déjà établi sur la base des résultats du cycle PISA 2003 (OCDE, 2004a). Ces pays donnent des points de repères importants, car ils montrent ce qu'il est possible d'accomplir en matière de qualité et d'équité du rendement de l'apprentissage.

La figure 4.5 décrit la relation entre la performance des élèves et l'indice PISA de statut économique, social et culturel qui résume divers aspects de leur milieu socioéconomique, à savoir le statut professionnel et le niveau de formation de leur père et mère, ainsi que leur patrimoine culturel et leurs ressources éducatives à la maison (voir l'annexe A1). Cette figure montre cette relation tous pays de l'OCDE confondus. La figure 4.6 dresse le profil individuel des pays. Elle indique les scores des élèves issus de milieux socioéconomiques différents sur l'échelle PISA de culture scientifique.

La relation entre la performance des élèves et leur milieu socioéconomique dépend à la fois de l'efficacité des systèmes d'éducation et de l'étendue de la plage de valeurs des facteurs économiques, sociaux et culturels qui constituent l'indice (voir l'encadré 4.1).


Comprendre cette relation, appelée « gradient socioéconomique », est un excellent point de départ pour analyser l'égalité des chances dans l'éducation. Cette relation est importante aussi pour la politique de l'éducation, car elle montre dans quelle mesure les bénéfices de la scolarisation, du moins en termes de performance, sont équitablement répartis entre les élèves issus de milieux socioéconomiques différents.

Figure 4.5
Relation entre la performance en sciences
et le milieu socioéconomique, tous pays de l'OCDE confondus



Remarque : chaque point représente 497 élèves des effectifs d'élèves tous pays de l'OCDE confondus.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Encadré 4.1 **Comment interpréter la figure 4.5**

Chaque *point* de la figure représente 497 élèves de 15 ans tous pays de l'OCDE confondus (soit 10 % des élèves échantillonnés). La figure 4.5 situe leur performance en sciences par rapport à leur statut économique, social et culturel.

En ordonnée, figurent les scores des élèves sur l'échelle de culture scientifique (dont la moyenne est fixée à 500 points). Comme l'écart type a été fixé à 100 points lors de l'élaboration de l'échelle PISA de culture scientifique, deux tiers environ des élèves représentés par les points de la figure se situent entre 400 et 600 points. Les différentes zones ombrées représentent les six niveaux de compétence en sciences.

En abscisse, figurent les valeurs de l'indice PISA de statut économique, social et culturel. Cet indice est normalisé pour que la valeur moyenne soit égale à 0 et l'écart type, à 1. Deux tiers des élèves se situent donc entre +1 et -1.

Le trait rouge correspond au gradient socioéconomique international, c'est-à-dire celui qui représente le mieux la relation entre la performance en sciences et le milieu socioéconomique dans les pays de l'OCDE.

Cette figure n'est pas conçue pour comparer les systèmes d'éducation, mais pour mettre en évidence une relation dans l'ensemble des pays de l'OCDE. Pour cette raison, tous les élèves de l'OCDE sont représentés dans la même proportion. En d'autres termes, les grands pays qui comptent plus d'élèves de 15 ans, tels que les États-Unis, le Japon et le Mexique, influencent plus le gradient international que les petits pays, comme l'Islande ou le Luxembourg.

La figure 4.5 révèle plusieurs tendances :

- En général, les élèves issus de milieux socioéconomiques plus favorisés obtiennent des scores plus élevés. Cette tendance, déjà évoquée précédemment, est représentée par la pente ascendante de la ligne du gradient. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, la progression de l'indice de l'équivalent de un écart type donne lieu à une augmentation des scores de 40 points sur l'échelle de culture scientifique.
- La variation du milieu socioéconomique donne lieu à un écart de performance en sciences qui est relativement similaire dans toute la répartition. En d'autres termes, l'effet positif marginal de l'avantage socioéconomique ne varie pas significativement si l'avantage augmente, comme le montre le fait que le gradient socioéconomique est presque plat.
- La relation entre la performance des élèves et l'indice PISA de statut économique, social et culturel n'est pas déterministe, dans la mesure où de nombreux élèves défavorisés situés dans la partie gauche de la figure obtiennent des scores nettement supérieurs aux scores calculés en fonction du gradient international et où une proportion significative d'élèves plus privilégiés accusent des scores inférieurs à ceux que laisse escompter leur milieu familial. La plage des scores est donc étendue pour tous les groupes d'élèves issus d'un même milieu socioéconomique.

Dans quelle mesure cette relation est-elle une conséquence inéluctable des disparités socioéconomiques ? Est-il possible de l'infléchir par le biais de l'action publique ? Pour répondre à ces questions, on peut par exemple examiner dans quelle mesure les pays réussissent à atténuer la relation entre la performance et le milieu socioéconomique des élèves.



Figure 4.6

Relation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves en sciences


		Score moyen	Score moyen dans l'hypothèse d'un indice SESC ¹ moyen équivalent dans tous les pays de l'OCDE	Part expliquée de la variance de la performance des élèves	Écart de score associé à la progression d'une unité de l'indice SESC ^{1,2} (gradient)	Pourcentage d'élèves se situant dans les 15 centiles inférieurs de la répartition internationale de l'indice SESC ¹
OCDE	Australie	527	519	11.3	43	6.1
	Autriche	511	502	15.4	46	6.0
	Belgique	510	503	19.4	48	8.6
	Canada	534	524	8.2	33	4.7
	République tchèque	513	512	15.6	51	7.8
	Danemark	496	485	14.1	39	6.5
	Finlande	563	556	8.3	31	5.6
	France	495	502	21.2	54	14.1
	Allemagne	516	505	19.0	46	6.8
	Grèce	473	479	15.0	37	20.2
	Hongrie	504	508	21.4	44	15.4
	Islande	491	470	6.7	29	2.4
	Irlande	508	510	12.7	39	12.0
	Italie	475	478	10.0	31	18.7
	Japon	531	533	7.4	39	6.9
	Corée	522	522	8.1	32	10.7
	Luxembourg	486	483	21.7	41	17.6
	Mexique	410	435	16.8	25	52.5
	Pays-Bas	525	515	16.7	44	7.5
	Nouvelle-Zélande	530	528	16.4	52	9.0
	Norvège	487	474	8.3	36	2.3
	Pologne	498	510	14.5	39	20.8
	Portugal	474	492	16.6	28	43.5
	République slovaque	488	495	19.2	45	13.5
	Espagne	488	499	13.9	31	29.1
	Suède	503	496	10.6	38	5.6
	Suisse	512	508	15.7	44	11.7
	Turquie	424	463	16.5	31	62.7
	Royaume-Uni	515	508	13.9	48	6.6
	États-Unis	489	483	17.9	49	11.0
	Total de l'OCDE	491	496	20.2	45	17.9
	Moyenne de l'OCDE	500	500	14.4	40	14.9
Partenaires	Argentine	391	416	19.5	38	37.9
	Azerbaïdjan	382	388	4.7	11	33.7
	Brésil	390	424	17.1	30	52.9
	Bulgarie	434	446	24.1	52	21.1
	Chili	438	465	23.3	38	42.3
	Colombie	388	411	11.4	23	49.9
	Croatie	493	497	12.3	34	13.5
	Estonie	531	527	9.3	31	7.3
	Hong Kong-Chine	542	560	6.9	26	37.6
	Indonésie	393	425	10.2	21	68.6
	Israël	454	448	10.9	43	8.3
	Jordanie	422	438	11.2	27	34.0
	Kirghizistan	322	340	8.2	27	35.0
	Lettonie	490	491	9.7	29	14.7
	Lituanie	488	487	15.2	38	14.6
	Macao-Chine	511	523	2.2	13	48.6
	Monténégro	412	412	7.5	24	14.4
	Roumanie	418	431	16.6	35	24.1
	Fédération de Russie	479	483	8.1	32	12.6
	Serbie	436	440	13.2	33	16.9
	Slovénie	519	513	16.7	46	8.7
	Taïpei chinois	532	546	12.5	42	20.3
	Thaïlande	421	461	15.9	28	69.4
	Tunisie	386	408	9.5	19	56.9
	Uruguay	428	446	18.3	34	34.7

Remarque : les valeurs statistiquement significatives sont indiquées en caractères gras (voir l'annexe A3).

1. SESC : indice PISA de statut économique, social et culturel.

2. Régression simple à deux variables de la performance en sciences par rapport à l'indice SESC : la pente correspond au coefficient de régression de l'indice SESC.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.4a.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Le gradient proposé aux figures 4.5 et 4.6 permet de répondre à plusieurs questions, notamment de déterminer jusqu'à quel point le milieu socioéconomique est une variable prédictive probante de la performance, de déduire le niveau de performance des élèves ayant un indice moyen PISA de statut économique, social et culturel, d'évaluer l'écart de performance imputable à un milieu socioéconomique plus et moins favorisé et de mesurer les disparités socioéconomiques dans les effectifs d'élèves. La relation entre le milieu socioéconomique et la performance peut être décrite de manière plus précise, à savoir :

- Le degré de corrélation entre la performance en sciences et le milieu socioéconomique dépend de la mesure dans laquelle le score des élèves s'écarte à la hausse et à la baisse de la ligne du gradient. Le degré de corrélation est représenté, tous pays de l'OCDE confondus, par la dispersion des points au-dessus et en dessous du gradient dans la figure 4.5. Quant au degré de corrélation pays par pays, il est indiqué dans la colonne 3 de la figure 4.6 (et dans la colonne 3 du tableau 4.4a), sous la forme de la variance expliquée, une donnée statistique qui chiffre la part de la variation des scores des élèves qui peut être imputée à la relation représentée par le gradient. Un chiffre peu élevé signifie que la variation des performances des élèves ne dépend pas dans une grande mesure du milieu socioéconomique, et inversement. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, l'indice PISA de statut économique, social et culturel explique 14.4 % de la variation de la performance des élèves en sciences. Cette part est beaucoup plus élevée que la moyenne de l'OCDE au Luxembourg, en Hongrie, en France, en Belgique, en République slovaque, en Allemagne, aux États-Unis, en Nouvelle-Zélande et, dans les pays partenaires, en Bulgarie, au Chili, en Argentine et en Uruguay.
- La pente du gradient indique la part de la variation de la performance en sciences qui est imputable à des facteurs socioéconomiques (voir la colonne 4 de la figure 4.6 et la colonne 4 du tableau 4.4a). Elle montre l'écart de performance associé à la variation de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel. Plus la pente est marquée, plus l'impact du statut économique, social et culturel sur la performance des élèves est important et plus les inégalités sont grandes. À l'inverse, moins la pente est marquée, moins cet impact est important et moins les inégalités sont grandes. C'est en France, en Nouvelle-Zélande, en République tchèque, aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Belgique, en Allemagne, en Autriche et en République slovaque et, dans les pays partenaires, en Bulgarie, au Liechtenstein et en Slovénie que la pente du gradient est la plus prononcée. Dans ces pays, la variation de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel donne lieu à un écart de score compris entre 45 et 54 points sur l'échelle de culture scientifique. Il est important d'établir une distinction entre la pente du gradient et le degré de corrélation, représenté par la part de variance expliquée. La pente du gradient est similaire en Allemagne et au Royaume-Uni par exemple : la variation de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel donne lieu à un écart de score qui s'établit respectivement à 46 et 48 points sur l'échelle de culture scientifique. Toutefois, cette tendance souffre de nombreuses exceptions au Royaume-Uni, où beaucoup d'élèves obtiennent des scores élevés alors qu'ils sont issus de milieux défavorisés ou des scores moins élevés que ne le laisse supposer leur milieu socioéconomique, ce qui explique pourquoi 13.9 % seulement de la variation de la performance est imputable au milieu socioéconomique. Par contraste, en Allemagne, la performance réelle des élèves est plus proche du score théorique calculé compte tenu du milieu socioéconomique : les facteurs socioéconomiques expliquent 19.0 % de la variation de la performance. La pente du gradient représente l'équivalent de 40 points en moyenne dans les pays de l'OCDE¹⁵. En d'autres termes, la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel donne lieu à une augmentation des scores de 40 points sur l'échelle de culture scientifique.
- Le niveau, ou la hauteur moyenne, des lignes de gradient est indiqué dans la colonne 1 de la figure 4.6. Il correspond à la performance moyenne en sciences des élèves dont le statut économique, social et culturel est équivalent à la moyenne de l'OCDE. C'est un indicateur de la performance globale du



système d'éducation des pays dans l'hypothèse où le statut économique, social et culturel de leurs effectifs d'élèves serait égal à la moyenne de l'OCDE. La figure 4.7 ci-après montre la différence entre le score moyen réel des pays et leur score moyen théorique calculé sur la base de l'ampleur de leurs disparités socioéconomiques.

- La longueur des lignes de gradient est déterminée par la plage des valeurs de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves qui se situent dans les 90 % médians (c'est-à-dire entre le 5^e et le 95^e centile) dans chaque pays (voir la colonne 5 dans le tableau 4.4a). Les colonnes 5a et 5b du tableau 4.4a indiquent les plages de valeurs de l'indice PISA de statut économique, social et culturel entre le 5^e et le 95^e centile par rapport au gradient. La longueur des lignes du gradient montre l'importance de la dispersion socioéconomique des élèves. Plus les lignes de gradient sont longues, plus la dispersion socioéconomique des élèves est grande. C'est le cas au Portugal et au Mexique et, parmi les pays partenaires, en Tunisie. À l'inverse, des lignes de gradient plus courtes signifient que les effectifs d'élèves sont plus homogènes sur le plan socioéconomique, ce qui s'observe, au Japon et en Norvège.

La figure 4.6 met plusieurs tendances en évidence. En premier lieu, la pente du gradient et le degré de corrélation entre la performance des élèves et leur milieu socioéconomique varient selon les pays. Cette figure permet d'identifier non seulement des pays dont les scores sont relativement élevés ou faibles sur l'échelle de culture scientifique, mais également des pays où la performance des élèves varie plus ou moins fortement selon le milieu socioéconomique. Cette différence mérite d'être soulignée, car elle est lourde de conséquences. À titre d'exemple, comparons la situation de deux élèves. Le premier est issu d'un milieu défavorisé, tandis que le second vit dans un milieu relativement privilégié. Leur indice PISA de statut économique, social et culturel s'écarte de la moyenne de l'OCDE de l'équivalent de un écart type à la baisse pour le premier et à la hausse pour le second, soit une différence de deux écarts types entre les deux élèves. L'écart de performance théorique entre ces deux élèves varie entre les pays selon un coefficient supérieur à 2. La colonne 4 de la figure 4.6 indique l'écart de score associé à la variation de l'équivalent de un écart type de l'indice PISA de statut économique, social et culturel et permet donc de calculer l'écart entre les deux élèves de cet exemple qui sont séparés par l'équivalent de deux écarts types. L'écart de performance entre les deux élèves s'établit à 56 points au Portugal, mais atteint 108 points en France (soit le double de la pente du gradient dans les deux cas, puisque les élèves sont séparés par l'équivalent de deux écarts types). Cette figure montre aussi clairement que des performances élevées ne vont pas forcément de pair avec de grandes inégalités. En effet, certains pays en tête du classement de performance, en particulier la Finlande, le Canada, le Japon et la Corée et, dans les pays et économies partenaires, Hong Kong-Chine et l'Estonie, présentent des gradients relativement peu prononcés. Parallèlement, il ressort aussi de cette figure que la performance globale des pays de l'OCDE épouse la pente du gradient, ce qui donne à penser qu'il est urgent de progresser sur la voie de l'égalité des chances alors que les normes de résultats augmentent.

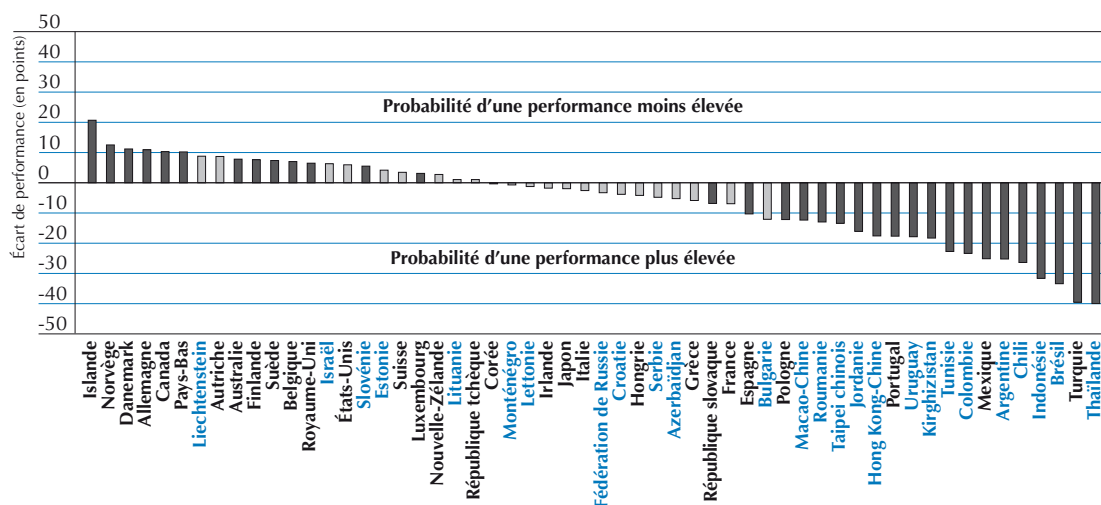
En deuxième lieu, les plages de valeurs de l'indice PISA de statut économique, social et culturel en fonction des lignes de gradient varient considérablement selon les pays. Les plages de valeurs sont représentées par la longueur du trait entre la valeur du 5^e centile et la valeur du 95^e centile, soit le spectre des 90 % médians dans chaque pays. La plage de valeurs des 90 % médians est relativement peu étendue dans certains pays : la figure 4.8 ci-après montre par exemple qu'elle ne représente pas plus de 2.5 points d'indice au Japon, en Norvège, en République tchèque, en Australie et, dans les pays partenaires, en Fédération de Russie. Dans ces pays, les disparités socioéconomiques sont relativement faibles entre les élèves. À l'inverse, la plage de valeurs représente l'équivalent de plus de 4 points d'indice au Portugal, au Mexique et, dans les pays partenaires, en Tunisie et en Colombie. Ces chiffres montrent que le système d'éducation doit prendre en charge des effectifs d'une plus grande hétérogénéité socioéconomique dans certains pays que dans d'autres.



(voir la colonne 5 dans le tableau 4.4a). Dans les pays où les disparités socioéconomiques sont grandes entre les élèves, un gradient peu prononcé peut donner lieu à des écarts de score très sensibles.

En troisième lieu, les gradients sont relativement linéaires dans de nombreux pays. Dans l'ensemble, la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel donne lieu à une augmentation assez constante du score sur l'échelle de culture scientifique. Pourtant, il serait somme toute assez logique d'observer une pente plus prononcée des gradients dans les valeurs faibles de l'indice et une pente moins marquée dans les valeurs élevées de l'indice, signe qu'au-delà d'un certain seuil de niveau socioéconomique, le gain de performance diminuerait progressivement. Les gradients suivent effectivement cette tendance dans certains pays, comme le montrent les valeurs négatives statistiquement significatives de la colonne 8 du tableau 4.4a sur l'indice de curvilinearité. Cette tendance est particulièrement nette au Japon et en Autriche, et, dans une moindre mesure, en Italie, en Norvège, en Grèce, en Allemagne, en Hongrie, au Canada et en Espagne et, dans les pays et économies partenaires, au Liechtenstein et à Macao-Chine. Dans d'autres pays en revanche, surtout en Turquie et aux États-Unis et, dans les pays partenaires, au Brésil et, dans une moindre mesure, en Israël, en Estonie, en Thaïlande, au Kirghizistan, en Tunisie, au Chili, en Colombie, en Indonésie, en Azerbaïdjan, en Uruguay, et en Jordanie, la pente est relativement douce lorsque les valeurs d'indice sont faibles, mais elle se raidit à mesure que les valeurs d'indice augmentent (comme le montrent les valeurs positives statistiquement significatives dans la colonne 8 du tableau 4.4a). Dans ces pays, le milieu familial a plus d'impact sur la performance en sciences chez les élèves issus de milieux plus privilégiés. En d'autres termes, plus l'avantage socioéconomique est grand, plus son impact sur la performance des élèves est important. Dans les autres pays, ces effets sont faibles et ne sont pas statistiquement significatifs.

Figure 4.7
Écart entre le score moyen théorique et le score moyen réel
sur l'échelle de culture scientifique dans l'hypothèse d'un indice PISA
de statut économique, social et culturel moyen équivalent dans tous les pays de l'OCDE



Les pays sont classés par ordre décroissant de l'écart entre le score moyen réel et le score moyen théorique dans l'hypothèse d'un indice PISA de statut économique, social et culturel moyen équivalent dans tous les pays de l'OCDE.

Remarque : les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée.

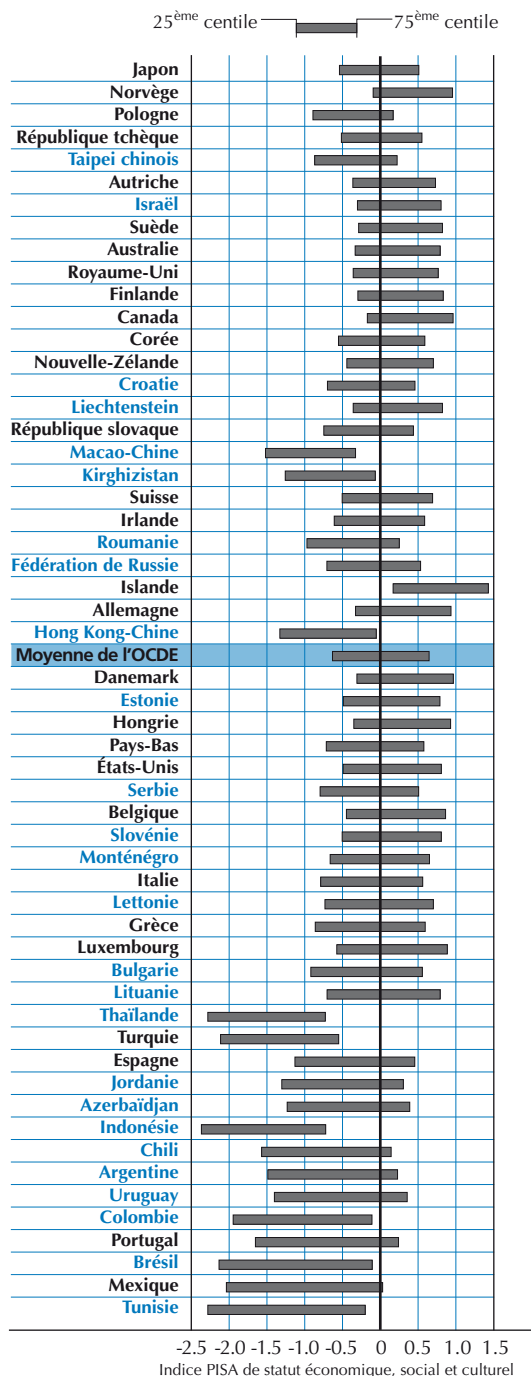
Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.4a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Figure 4.8

Variation de la répartition de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC) au niveau Élève



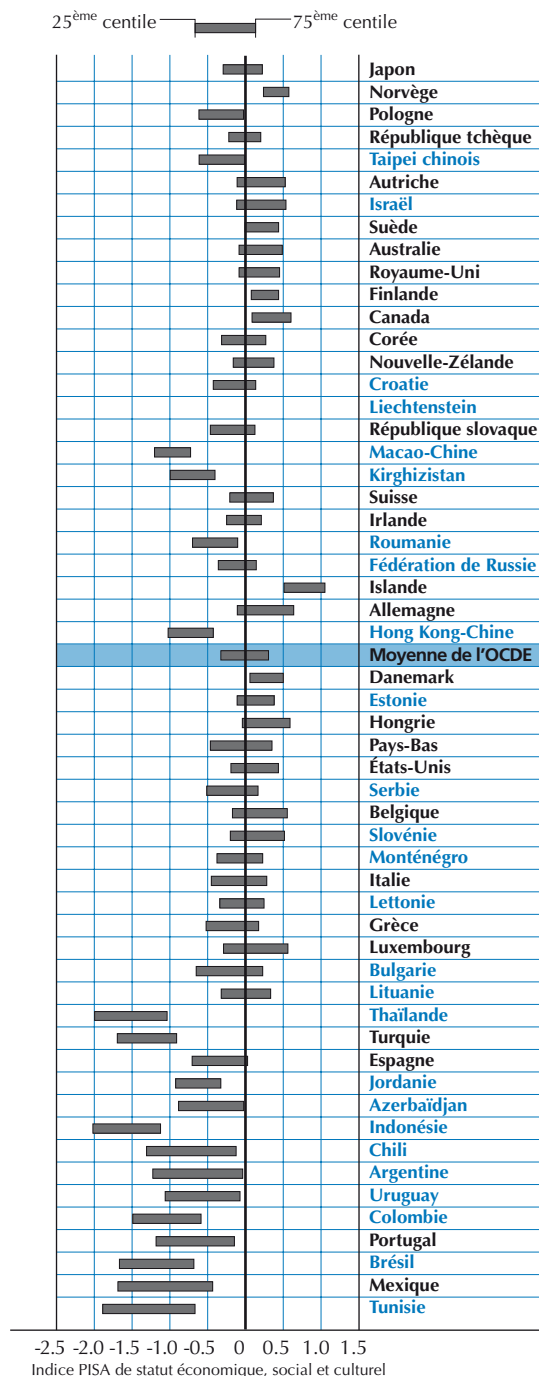
Les pays sont classés par ordre croissant de la plage interquartile de l'indice SESC au niveau Élève.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.4b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

Figure 4.9

Variation de la répartition de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC) au niveau Établissement



Les pays sont classés par ordre croissant de la plage interquartile de l'indice SESC au niveau Établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.4b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Que les gradients tendent dans tous les pays à être linéaires ou au plus à s'incurver légèrement le long du spectre de l'indice PISA de statut économique, social et culturel est édifiant pour l'action publique. De nombreux pays appliquent une politique sociale qui vise à accroître les ressources des plus défavorisés, que ce soit par le biais de la fiscalité, de l'octroi ciblé d'allocations ou de la mise en œuvre de programmes sociaux dans certains groupes. Les résultats du cycle PISA 2006 montrent qu'il n'est pas aisé de fixer un seuil économique, social et culturel sous lequel la performance baisse sensiblement. De plus, si le statut économique, social et culturel est considéré comme un indicateur indirect des choix et des actes des parents pour améliorer l'environnement de leurs enfants – s'intéresser à leurs activités scolaires, par exemple –, les résultats montrent qu'il reste une marge d'amélioration à tous les niveaux du spectre socioéconomique. Le fait qu'il soit malaisé de discerner ce seuil n'implique toutefois pas que le soutien différencié aux élèves ne se justifie pas.

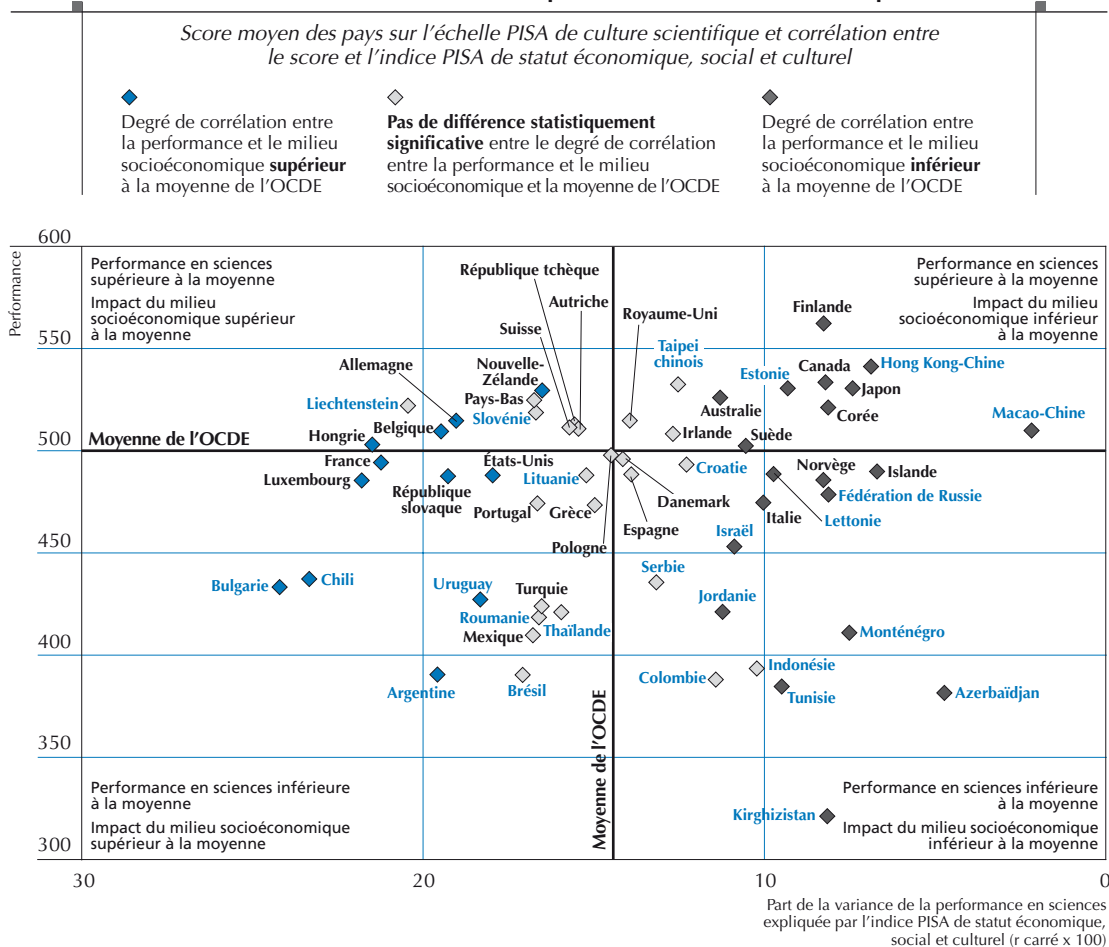
La variabilité de nombreux facteurs décrits dans le présent rapport est plus importante au niveau intra-établissement qu'au niveau inter-établissements. Par exemple, la variation de la performance au sein des établissements est plus grande que la variation de la performance moyenne des établissements. Cette constatation s'applique également au milieu socioéconomique des élèves. Une comparaison de l'écart entre le 25^e et le 75^e centiles montre qu'en moyenne, dans les pays de l'OCDE, celui-ci atteint 1.28 unité sur l'indice PISA de statut économique, social et culturel au niveau Élève, tandis que la variabilité au niveau Établissements sur cette même mesure atteint environ la moitié de ce chiffre (soit 0.63 unité), comme le montre la figure 4.9.

La figure 4.10 ci-après résume ces résultats en comparant la performance moyenne en sciences (en ordonnée) et le degré de corrélation entre le milieu socioéconomique et la performance en sciences (en abscisse), ce qui peut être considéré comme un indicateur de l'égalité des chances dans l'éducation comme nous l'avons expliqué précédemment. L'Australie, le Canada, la Finlande, le Japon, la Corée et, dans les pays et économies partenaires, Hong Kong-Chine, l'Estonie et Macao-Chine, qui sont représentés dans le quadrant supérieur droit de la figure, comptent parmi les pays où le niveau global de compétence en sciences est élevé et où l'impact du statut économique, social et culturel sur la performance des élèves est inférieur à la moyenne. En revanche, les États-Unis, la République slovaque et le Luxembourg ainsi que, dans les pays partenaires, la Bulgarie, le Chili, l'Argentine et l'Uruguay qui sont représentés dans le quadrant inférieur gauche de la figure, comptent parmi les pays où le niveau global de compétence en sciences est inférieur à la moyenne et où l'impact du statut économique, social et culturel sur la performance des élèves est supérieur à la moyenne. La Nouvelle-Zélande, l'Allemagne et la Belgique figurent parmi les pays qui se caractérisent par un niveau global de compétence plus élevé que la moyenne, mais par un impact relativement important du niveau socioéconomique. Enfin, l'Islande, l'Italie et la Norvège et, parmi les pays partenaires, l'Azerbaïdjan, Israël, la Jordanie, le Kirghizistan, la Lettonie, le Monténégro, la Fédération de Russie et la Tunisie présentent un niveau global de compétence en sciences qui est inférieur à la moyenne, mais qui n'est pas fortement affecté par le milieu socioéconomique des élèves. À propos du Mexique et de la Turquie, qui affichent des performances inférieures à la moyenne en sciences et un impact moyen du milieu socioéconomique, il y a lieu de signaler que seule une moitié environ des jeunes de 15 ans sont scolarisés et donc représentés dans l'enquête PISA (les taux de scolarisation y sont les plus faibles de tous les pays participants, voir le tableau A3.1). Il est très probable dès lors que l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves de 15 ans en sciences soit sous-estimé.

La figure 4.10 montre que les pays ne se distinguent pas seulement par leur performance globale, mais également par la mesure dans laquelle ils parviennent à atténuer l'importance de l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves. Les résultats de l'enquête PISA suggèrent qu'un niveau élevé de performance globale et une répartition équitable des performances entre les élèves issus de milieux socioéconomiques différents ne sont pas incompatibles et que la qualité et l'équité ne doivent donc pas être considérés comme des objectifs antagonistes.



Figure 4.10
Performance en sciences et impact du milieu socioéconomique



Remarque : dans ce graphique, la moyenne de l'OCDE correspond à la moyenne arithmétique de tous les pays de l'OCDE.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.4a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

Dans les pays de l'OCDE, le degré de corrélation entre le milieu social et la performance des élèves s'est légèrement atténué entre les cycles PISA 2000 et PISA 2003, puis entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006. Cette tendance est particulièrement nette en lecture et, dans une moindre mesure, en sciences et en mathématiques (voir les tableaux 4.4c, d et e). En République tchèque et en Suisse, deux pays dans laquelle cette corrélation était extrêmement forte, la part de la variation de la performance en sciences imputable au milieu social a diminué de 5 à 8 points de pourcentage entre les cycles PISA 2000 et PISA 2006. Elle a également régressé en Norvège (4.9 points de pourcentage) et au Canada (2.4 points de pourcentage). Aucun pays de l'OCDE n'a enregistré d'augmentation du degré de corrélation entre le milieu social et la performance en sciences entre les cycles PISA 2000 et 2006. De grandes inégalités persistent, certes, mais il semble que les pays de l'OCDE, en particulier ceux où la situation était la plus grave, progressent sur la voie de l'égalité des chances dans l'éducation. Dans les pays et économies partenaires, les tendances sont moins uniformes, mais les seules différences significatives enregistrées traduisent une aggravation des inégalités¹⁶.



Comme indiqué précédemment, il est important de tenir compte de la variation sensible des disparités socioéconomiques entre les pays lors de la comparaison de la relation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves. La figure 4.8 et le tableau 4.4a montrent la variation de l'indice PISA de statut économique, social et culturel. Les pays dont la valeur d'indice est négative (voir la colonne 6 du tableau 4.4a), surtout la Turquie, le Mexique et le Portugal et, dans les pays et économies partenaires, l'Indonésie, la Thaïlande, la Tunisie, le Brésil, la Colombie, Macao-Chine, le Chili, Hong Kong-Chine, le Kirghizistan et l'Argentine se caractérisent par un milieu socioéconomique inférieur à la moyenne et ont donc des défis de loin plus importants à relever pour atténuer l'impact du milieu socioéconomique.

Les performances élevées des élèves de Hong Kong-Chine en sont d'autant plus remarquables, même si elles nous amènent à considérer sous un autre jour les performances inférieures à la moyenne des autres pays ci-dessus. L'ajustement théorique des performances en fonction de la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel calculée à l'échelle de l'OCDE aurait pour effet d'augmenter la performance moyenne de la Turquie qui passerait de 424 à 463 points, soit la performance moyenne observée au Portugal, qui passerait à son tour de 474 à 492 points, soit la performance moyenne observée en Islande.

La figure 4.7 montre les scores corrigés en fonction de cet indice d'un certain nombre de pays. Les pays où cette correction donne lieu à une différence positive statistiquement significative de plus de 20 points sont par ordre décroissant : la Turquie et le Mexique et, dans les pays partenaires, la Thaïlande, le Brésil, l'Indonésie, le Chili, l'Argentine, la Colombie et la Tunisie. Par contraste, la correction est négative dans les pays où le milieu socioéconomique moyen est supérieur à la moyenne, ce qui donne à penser que ces pays doivent en partie leur performance à une situation socioéconomique plus favorable. C'est notamment le cas en Islande et en Norvège, où cette correction donnerait lieu à des scores comparables à la performance moyenne non corrigée de la Grèce. Cette tendance s'observe également, mais dans une moindre mesure, dans d'autres pays, soit par ordre décroissant : le Danemark, l'Allemagne, le Canada, les Pays-Bas, l'Autriche, l'Australie, la Finlande, la Suède, la Belgique et le Royaume-Uni et, dans les pays partenaires, le Liechtenstein, Israël et la Slovaquie. Dans ces pays où la situation socioéconomique est plus favorable, la correction réduirait les scores moyens. Il s'agit d'un ajustement tout à fait théorique, dans la mesure où les pays évoluent dans un marché mondial où seule compte la performance réelle, et non une performance corrigée. De plus, cet ajustement est réalisé sans tenir compte du contexte culturel complexe des pays. Il convient donc de rappeler ici qu'il y a lieu d'interpréter les comparaisons internationales compte tenu des différences dans la situation économique et sociale et dans le système d'éducation des pays. Il s'agit en fait des mêmes réserves que celles qui s'appliquent aux comparaisons portant sur la qualité des établissements : comme elles se concentrent sur la valeur ajoutée des établissements, elles tiennent compte de la situation socioéconomique des effectifs d'élèves des établissements.

Les défis que les systèmes d'éducation ont à relever ne dépendent pas uniquement du milieu socioéconomique moyen de leur pays, mais également de l'ampleur des disparités socioéconomiques au sein des pays. L'hétérogénéité socioéconomique peut être mesurée par l'écart type de l'indice PISA de statut économique, social et culturel dans chaque pays (voir la colonne 7 du tableau 4.4a). Plus l'hétérogénéité socioéconomique des milieux familiaux des élèves de 15 ans est grande, plus les défis sont grands pour les enseignants, les établissements et l'ensemble du système d'éducation. En fait, de nombreux pays ayant un niveau socioéconomique inférieur à la moyenne (en particulier le Mexique et le Portugal et, dans les pays partenaires, la Tunisie, le Brésil, la Colombie, l'Uruguay et le Chili) sont également confrontés à une grande hétérogénéité socioéconomique chez les élèves de 15 ans.

L'hétérogénéité socioéconomique varie considérablement, même entre des pays dont le niveau socioéconomique se confond dans la moyenne. L'Italie et le Japon sont comparables dans la mesure où leur indice PISA de statut économique, social et culturel est proche de la moyenne de l'OCDE, mais le Japon



présente la plus grande homogénéité socioéconomique de tous les pays de l'OCDE et l'Italie affiche une hétérogénéité socioéconomique relativement importante. Des gradients socioéconomiques similaires auront un impact nettement plus sensible sur les écarts de performance dans les pays où les effectifs d'élèves sont très hétérogènes que dans les pays où ils sont plus homogènes. Prenons à titre d'exemple le cas de la Finlande et de l'Espagne, deux pays dont la pente des gradients socioéconomiques est similaire, c'est-à-dire où une différence socioéconomique spécifique donne lieu à un écart de score comparable. Comme l'hétérogénéité socioéconomique est nettement plus grande en Espagne qu'en Finlande, l'écart de performance entre les élèves situés dans les quartiles inférieur et supérieur de l'indice PISA de statut économique, social et culturel est nettement plus important en Espagne qu'en Finlande (voir le tableau 4.4a).

Dans les pays qui accusent à la fois un faible indice PISA de statut économique, social et culturel et une grande hétérogénéité socioéconomique, répondre aux besoins des élèves défavorisés représente un défi de taille. C'est d'autant plus vrai si l'ampleur des disparités socioéconomiques est défavorable, c'est-à-dire si l'indice d'asymétrie indiqué dans la colonne 9 du tableau 4.4a est positif. Par exemple, en Turquie et au Mexique ainsi que, dans les pays partenaires, en Thaïlande, en Indonésie, en Tunisie et au Brésil, plus de la moitié des élèves sont issus de milieux plus défavorisés que les 15 % d'élèves les moins favorisés des pays de l'OCDE (voir la colonne 10 du tableau 4.4a). À titre de comparaison, la proportion d'élèves vivant dans un milieu plus défavorisé que les 15 % d'élèves les moins favorisés des pays de l'OCDE représente moins de 5 % en Norvège, en Islande et au Canada.

LES DISPARITÉS SOCIOÉCONOMIQUES ET L'ATTÉNUATION DE L'IMPACT DU DÉSAVANTAGE SOCIOÉCONOMIQUE AU TRAVERS DE LA POLITIQUE DE L'ÉDUCATION

Nombreux sont les facteurs liés au désavantage socioéconomique dont la politique de l'éducation ne peut atténuer directement l'impact, du moins à court terme. À titre d'exemple, citons le niveau de formation des parents, qui ne peut augmenter que progressivement, ou encore la richesse familiale moyenne, qui dépend du développement économique à long terme du pays ainsi que du rayonnement d'une culture qui encourage l'épargne personnelle. L'importance du désavantage socioéconomique et le constat que certains aspects ne peuvent évoluer qu'à long terme débouchent sur une question essentielle pour les décideurs : dans quelle mesure la politique de l'éducation et les établissements peuvent-ils atténuer l'impact de l'infériorité socioéconomique sur la performance des élèves ? La relation globale entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves donne une idée précise de l'égalité des chances que les systèmes d'éducation peuvent offrir. Toutefois, la relation entre le milieu socioéconomique et la performance des établissements est plus pertinente pour l'action publique, car elle indique en quoi l'égalité des chances est liée à des facteurs systémiques.

La figure 4.11 montre que les écarts de performance entre établissements varient fortement selon les pays. Quelle est la part de la variation intra- et inter-établissements qui est imputable au milieu socioéconomique ? Répondre à cette question peut aider les décideurs à identifier les politiques susceptibles à la fois de rehausser la performance moyenne globale de leur pays et d'atténuer l'impact du milieu socioéconomique (c'est-à-dire élever le niveau du gradient socioéconomique et en adoucir la pente). La section suivante étudie l'impact des disparités socioéconomiques sur la performance des élèves, sur la base du gradient socioéconomique. À cet effet, le gradient socioéconomique des pays est décomposé en deux parties : le gradient intra-établissement et le gradient inter-établissements. Le gradient intra-établissement décrit la relation entre la performance et le milieu socioéconomique des élèves dans le même environnement scolaire, alors que le gradient inter-établissements décrit la relation entre la performance moyenne des établissements et la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel de leurs effectifs d'élèves¹⁷.



Figure 4.11

Effet intra et inter-établissements du milieu socioéconomique¹

		Effet de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC)			Indice d'inclusion ⁵
		Effet global de l'indice SESC ²	Effet intra-établissement de l'indice SESC ³	Effet inter-établissements de l'indice SESC ⁴	
		Écart de score associé à la progression d'une unité de l'indice SESC	Écart de score associé à la progression d'une unité de l'indice SESC au niveau Élève	Écart de score associé à la progression d'une unité de l'indice SESC au niveau Établissement	
OCDE	Australie	43	29	56	0.77
	Autriche	46	10	110	0.71
	Belgique	48	17	102	0.73
	Canada	33	23	44	0.81
	République tchèque	51	19	120	0.73
	Danemark	39	32	41	0.87
	Finlande	31	30	10	0.91
	France	w	w	w	w
	Allemagne	46	14	114	0.75
	Grèce	37	16	66	0.66
	Hongrie	44	7	85	0.54
	Islande	29	29	-5	0.85
	Irlande	39	28	48	0.79
	Italie	31	7	87	0.76
	Japon	39	5	133	0.76
	Corée	32	9	80	0.74
	Luxembourg	41	24	69	0.77
	Mexique	25	6	37	0.60
	Pays-Bas	44	11	123	0.78
	Nouvelle-Zélande	52	41	55	0.82
	Norvège	36	31	29	0.88
	Pologne	39	35	21	0.76
	Portugal	28	17	32	0.69
	République slovaque	45	21	56	0.63
	Espagne	31	24	21	0.76
	Suède	38	32	34	0.87
	Suisse	44	26	70	0.82
	Turquie	31	9	65	0.69
	Royaume-Uni	48	32	71	0.83
	États-Unis	49	34	51	0.74
	Total de l'OCDE	45			
	Moyenne de l'OCDE	40	21	64	0.76
Partenaires	Argentine	38	13	57	0.61
	Azerbaïdjan	11	7	15	0.63
	Brésil	30	8	48	0.61
	Bulgarie	52	13	68	0.49
	Chili	38	11	54	0.47
	Colombie	23	11	31	0.60
	Croatie	34	14	83	0.78
	Estonie	31	22	42	0.81
	Hong Kong-Chine	26	9	64	0.76
	Indonésie	21	1	42	0.67
	Israël	43	26	69	0.76
	Jordanie	27	18	28	0.75
	Kirghizistan	27	6	75	0.74
	Lettonie	29	21	35	0.80
	Liechtenstein	49	c	c	c
	Lituanie	38	24	47	0.73
	Macao-Chine	13	7	15	0.67
	Monténégro	24	11	65	0.80
	Qatar	m	m	m	m
	Roumanie	35	12	60	0.66
	Fédération de Russie	32	20	39	0.76
	Serbie	33	12	75	0.74
	Slovénie	46	7	121	0.74
	Taipei chinois	42	14	107	0.77
	Thaïlande	28	8	42	0.50
	Tunisie	19	4	36	0.64
	Uruguay	34	14	45	0.62

1. Dans certains pays, l'échantillonnage a porté sur des sous-groupes d'établissements et non sur des établissements en tant qu'unités administratives, ce qui peut affecter l'estimation des composantes de la variance inter-établissements.


2. Régression simple à deux variables de la performance en sciences par rapport à l'indice SESC : la pente correspond au coefficient de régression de l'indice SESC.

3. Régression à deux niveaux de la performance en sciences par rapport à l'indice SESC de niveau Élève et de l'indice SESC moyen de niveau Établissement : la pente intra-établissement correspond à l'indice SESC et à la variance expliquée au niveau Élève par le modèle.

4. Régression à deux niveaux de la performance en sciences par rapport à l'indice SESC de niveau Élève et de l'indice SESC moyen de niveau Établissement : la pente inter-établissements correspond à l'indice SESC et à la variance expliquée au niveau Établissement par le modèle.

5. L'indice d'inclusion est dérivé de la corrélation intra-classe de l'indice SESC (1-rho).

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.4b.

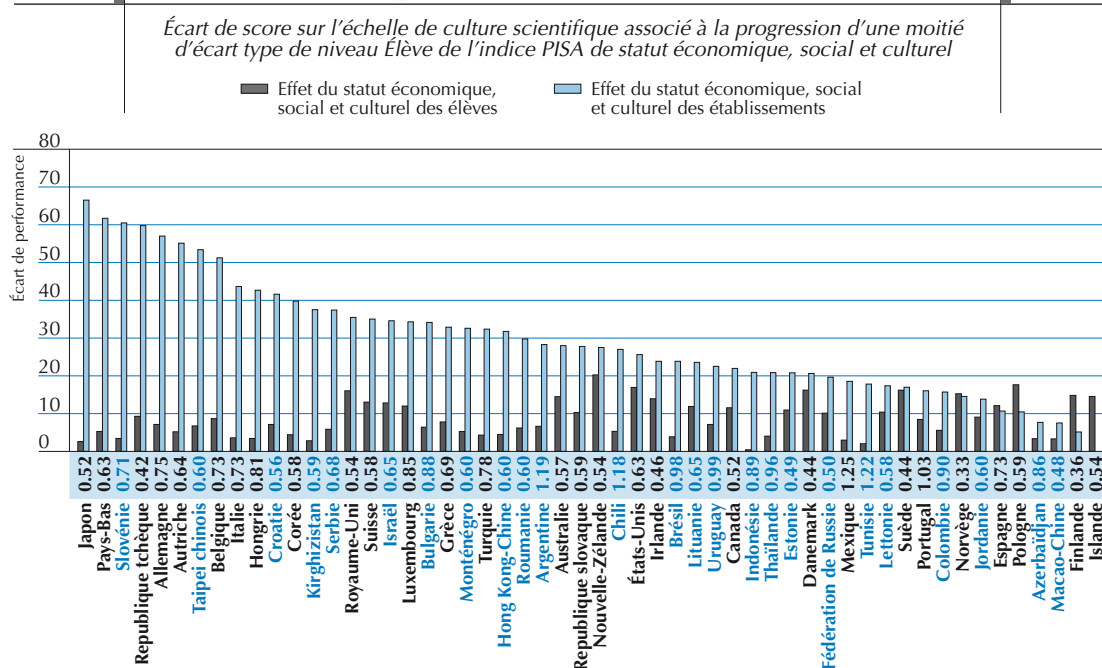
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Les figures 4.14a-f en fin de chapitre indiquent la performance moyenne et l'indice PISA de statut économique, social et culturel des effectifs d'élèves de chaque établissement de l'échantillon PISA. Tout comme le reste de ce chapitre, la composition socioéconomique est ici mesurée par l'indice moyen PISA de statut économique, social et culturel de l'établissement. Chaque point des figures 4.14a-f représente un établissement, la taille du point étant proportionnelle au nombre de jeunes de 15 ans qui y sont scolarisés. Il ressort en premier lieu de ces figures que certains pays accusent une ségrégation socioéconomique marquée des élèves, que ce soit imputable à la ségrégation liée au lieu de résidence, à des facteurs économiques ou encore à des pratiques de sélection dans le système scolaire. Les figures reprennent le gradient global entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves (le trait noir dans les figures 4.14a-f). Enfin, elles montrent le gradient inter-établissements (le trait noir épais en pointillé dans les figures 4.14a-f) et le gradient intra-établissement moyen (le trait bleu dans les figures 4.14a-f). Les établissements situés au-dessus de la ligne du gradient inter-établissements (trait noir épais en pointillé) présentent une performance supérieure à ce que laisse supposer leur profil socioéconomique. Les établissements situés en dessous de la ligne du gradient inter-établissements affichent une performance inférieure à leur performance théorique.

La figure 4.12 compare la pente des gradients inter-établissements et intra-établissement entre les pays. Ces pentes montrent, d'une part, l'écart de score théorique entre deux élèves fréquentant le même établissement et présentant une différence socioéconomique donnée et, d'autre part, l'écart de score théorique entre deux élèves issus du même milieu socioéconomique et fréquentant deux établissements différents dont l'indice moyen PISA de statut économique social et culturel varie dans une mesure donnée.

Figure 4.12
Effet du milieu socioéconomique des élèves et des établissements
sur la performance des élèves en sciences



Remarque : les données présentées sur fond bleu sont les valeurs de la plage interquartile de l'indice moyen PISA de statut économique, social et culturel au niveau Établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.4b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Ces pentes sont calculées sur la base d'un modèle multiniveaux, compte tenu de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves et des établissements. La longueur des segments de la figure 4.12 représente les écarts de score sur l'échelle PISA de culture scientifique qui sont associés à une différence de un demi-écart type international de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves (segments bleus) et des établissements (segments gris). L'incrément de un demi-écart type (au niveau Élève) a été choisi parce qu'il reflète des disparités socioéconomiques réalistes entre les établissements : en moyenne, dans les pays de l'OCDE, la différence entre le 75^e centile et le 25^e centile de la répartition des établissements en fonction de l'indice moyen PISA de statut économique, social et culturel représente au niveau Élève 0.63 écart type. Cette différence ne représente pas plus de 0.45 écart type en Norvège, en Finlande, en République tchèque, au Danemark et en Suède mais atteint ou dépasse 0.90 écart type au Mexique et au Portugal et, dans les pays partenaires, en Tunisie, en Argentine, au Chili, en Uruguay, au Brésil, en Thaïlande et en Colombie (voir la colonne 11 du tableau 4.4b).

Dans tous les pays ou presque, il est manifestement bénéfique de fréquenter un établissement dont les élèves sont plutôt issus de milieux privilégiés, comme le montrent les segments gris plus longs dans la figure 4.12. Quel que soit leur milieu socioéconomique, les élèves tendent à afficher des performances supérieures s'ils fréquentent un établissement dont le niveau socioéconomique moyen est plus élevé que s'ils en fréquentent un dont le niveau socioéconomique est inférieur à la moyenne. Dans la majorité des pays de l'OCDE, l'effet du statut économique, social et culturel moyen des effectifs d'élèves d'un même établissement – en termes de variation de la performance entre élèves – dépasse de loin celui du statut socioéconomique personnel des élèves.

Ce constat est assez logique, mais l'importance des différences est frappante. Au Japon, aux Pays-Bas, en République tchèque, en Allemagne, en Autriche, en Belgique, en Italie, en Hongrie et en Corée et, dans les pays et économies partenaires, en Slovaquie, au Taipei chinois et en Croatie, l'impact que le statut économique, social et culturel moyen des établissements a sur la performance des élèves est substantiel. Dans ces pays, une différence de un demi-écart type de l'indice PISA de statut économique, social et culturel au niveau Établissement donne lieu à un écart de performance compris entre 40 et 67 points (la moitié des valeurs indiquées dans la colonne 7 du tableau 4.4b). Étudions à titre d'exemple le cas hypothétique de deux élèves vivant dans n'importe lequel des pays cités ci-dessus dans une famille dont le milieu socioéconomique correspond à la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel. Le premier fréquente un établissement situé dans un quartier relativement aisé, dont l'indice moyen PISA de statut économique, social et culturel est supérieur de un quart d'écart type à la moyenne de l'OCDE (au niveau Élève). La plupart des autres élèves scolarisés dans cet établissement vivent donc dans des familles relativement plus aisées que la sienne. Le second élève fréquente un établissement situé dans un quartier plus défavorisé : l'indice moyen PISA de statut économique, social et culturel de son établissement est inférieur de un quart d'écart type à la moyenne de l'OCDE. Sa famille est donc plus aisée que celle des autres élèves. Comme le montrent les résultats, le premier élève est nettement plus susceptible que le second d'afficher un score bien plus élevé en sciences : l'accroissement théorique de son score varie entre 40 et 67 points selon les pays de ce groupe.

Les disparités socioéconomiques entre les élèves ont nettement moins valeur de variable prédictive que le milieu socioéconomique des établissements. Prenons à titre d'exemple deux élèves du même pays qui vivent dans une famille dont l'indice PISA de statut économique, social et culturel est pour l'un supérieur et pour l'autre inférieur de un quart d'écart type à la moyenne (au niveau Élève). Si ces deux élèves fréquentent le même établissement dont le profil socioéconomique est équivalent à la moyenne, l'écart théorique de score est nettement plus réduit entre eux, compris entre 3 points à peine au Japon, au Mexique et en



Hongrie et 4 points en Italie, en Turquie et en Corée et, parmi les pays et économies partenaires, à Macao-Chine et en Azerbaïdjan (la moitié des valeurs indiquées dans la colonne 2 du tableau 4.4b).

Il y a lieu de garder à l'esprit le fait que les disparités socioéconomiques sont par nature plus faibles entre les établissements qu'entre les élèves, étant donné que les effectifs des établissements représentent une plage de variables socioéconomiques. La plage typique des indices socioéconomiques moyens des établissements est ajoutée dans la figure 4.12 afin d'en faciliter l'interprétation

L'effet « contextuel » n'est pas imputable en totalité aux effectifs des établissements, mais l'avantage socioéconomique des élèves et de leur famille se traduit souvent par un meilleur environnement d'apprentissage et de meilleures ressources éducatives à l'école. La répartition des élèves entre les établissements d'un district ou d'une région ou entre les classes et les filières au sein des établissements peut aussi influencer sur l'effet « contextuel », si l'on considère la relation entre les conditions d'enseignement et d'apprentissage dans les établissements et les résultats scolaires. Selon un certain nombre d'études (voir par exemple Baker *et al.*, 2002), les établissements dont l'indice moyen PISA de statut économique, social et culturel est plus élevé présentent plusieurs avantages : en général, les problèmes de discipline sont plus rares, les relations entre élèves et enseignants sont plus cordiales, le moral des enseignants est meilleur et le climat qui y règne encourage les élèves à se montrer plus performants. Le rythme auquel les programmes sont dispensés est généralement plus soutenu. Les enseignants doués et motivés sont plus susceptibles de s'orienter vers des établissements jouissant d'un meilleur niveau socioéconomique et moins susceptibles de changer d'établissement ou d'abandonner leur profession. L'effet « contextuel » associé à un niveau socioéconomique plus élevé peut être renforcé également par les interactions entre condisciples, car les élèves doués travaillent ensemble. L'impact potentiel de ces facteurs en rapport avec la classe et l'établissement est analysé de manière plus approfondie au chapitre 5.

L'effet contextuel peut être dû à d'autres facteurs que l'enquête PISA n'a pas étudiés. Ainsi, il est possible que les parents d'un élève fréquentant un établissement plus favorisé s'investissent plus dans son apprentissage à la maison, même si leur statut socioéconomique est comparable à celui des parents d'un autre élève, qui est inscrit dans un établissement moins privilégié. La circonspection est également de mise dans l'exemple exposé ci-dessus concernant les deux élèves qui présentent des aptitudes identiques et fréquentent des établissements dont le niveau socioéconomique moyen est différent. En effet, en l'absence d'informations sur le parcours scolaire antérieur des élèves, il n'est pas possible de déterminer leurs aptitudes et leur motivation. Par conséquent, il n'est pas possible non plus de déterminer si le niveau socioéconomique de l'établissement est corrélé directement ou indirectement à la performance des élèves (par exemple, indirectement via un processus de sélection des élèves ou d'autosélection).

Il convient de formuler deux remarques différentes sur les moyens d'améliorer à la fois la qualité du rendement de l'apprentissage et l'égalité des chances dans l'éducation. D'une part, la ségrégation socioéconomique favorise les élèves privilégiés, ce qui rehausse la performance de l'élite et, probablement, la performance moyenne globale. D'autre part, la ségrégation des établissements peut compromettre l'égalité des chances. Il est cependant possible de sortir de ce dilemme, ainsi qu'en attestent les pays qui ont réussi à progresser sur le front et de la qualité et de l'égalité des chances. Toute la question est de savoir quelles politiques les autres pays doivent adopter pour y parvenir. Transférer tous les élèves dans des établissements dont le statut socioéconomique est plus élevé est manifestement impossible. Il ne faut pas déduire des résultats de la figure 4.12 que le transfert d'un groupe d'élèves d'un établissement dont les effectifs sont en moyenne plus défavorisés vers un établissement aux effectifs globalement plus favorisés donnerait automatiquement lieu aux gains de performance indiqués. En effet, les effets contextuels estimés dans la figure 4.12 décrivent la répartition des performances des établissements. Ils ne doivent donc pas être nécessairement interprétés de manière causale.



Avant d'orienter la politique de l'éducation à la lumière des considérations exposées ci-avant, il faut comprendre la nature des mécanismes formels et informels de sélection qui contribuent à la ségrégation socioéconomique des établissements et en appréhender les effets sur la performance des élèves. Dans certains pays, la ségrégation socioéconomique est forte, qu'elle soit la conséquence de la ségrégation résidentielle dans les grandes villes ou d'importantes disparités socioéconomiques entre les zones urbaines et rurales. Dans d'autres pays, les systèmes d'éducation ont par nature tendance à orienter les élèves issus de milieux socioéconomiques différents vers des filières qui se caractérisent par des programmes de cours et des pratiques d'enseignement distincts. Les options politiques sont les suivantes : limiter la ségrégation socioéconomique ou en atténuer les effets (voir le chapitre 5).

LE MILIEU SOCIOÉCONOMIQUE ET LE RÔLE DES PARENTS

Lors du cycle PISA 2006, 16 pays ont choisi de sonder les parents pour compléter les perspectives données par les élèves et les chefs d'établissement¹⁸. Cette option a permis de mieux cerner des aspects importants, par exemple le rôle que les parents peuvent jouer pour rehausser la performance des élèves et atténuer l'impact du milieu socioéconomique.

Les informations recueillies auprès des parents ont par exemple permis d'établir une relation étroite entre la participation de leur enfant à des activités scientifiques à l'âge de 10 ans et leur performance en sciences à l'âge de 15 ans.

Les élèves dont les parents ont déclaré qu'ils lisaient « très souvent » ou « régulièrement » des livres sur les découvertes scientifiques à l'âge de 10 ans ont obtenu lors du cycle PISA 2006 des scores supérieurs de 39 points (en moyenne, dans les 16 pays qui ont administré le questionnaire « Parents ») à ceux des élèves dont les parents ont dit qu'ils n'en lisaient « jamais » ou que « parfois ». Leur avantage représente l'équivalent de l'écart moyen de performance associé à une année d'études (voir l'encadré 2.5). C'est en Nouvelle-Zélande, au Luxembourg et en Islande que l'avantage est le plus important : il est compris entre 53 et 60 points sur l'échelle de culture scientifique (voir le tableau 4.14).

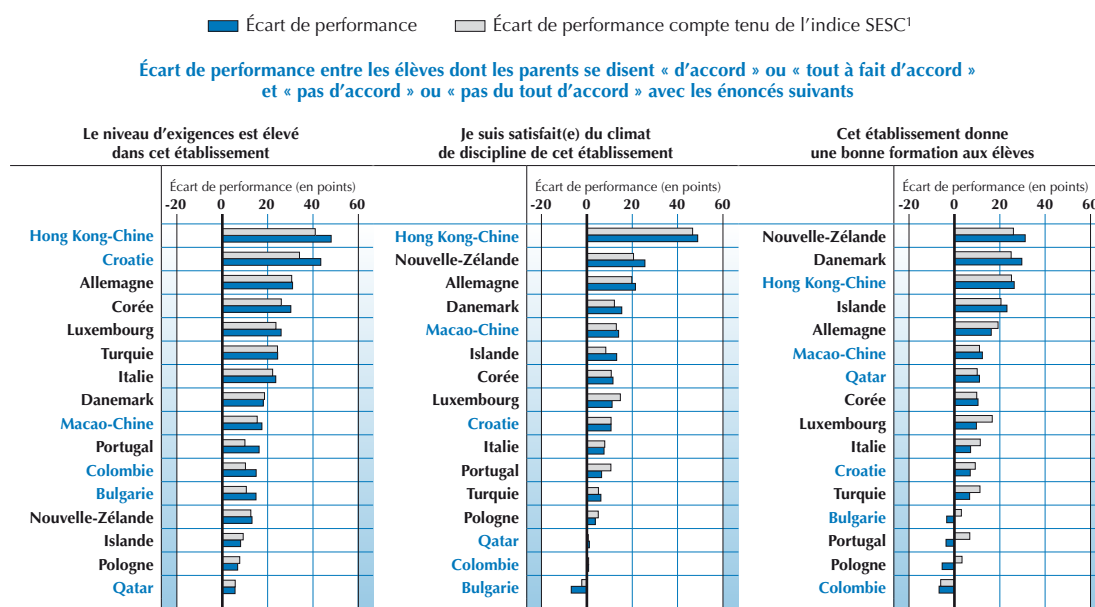
Les parents situés dans le quartile inférieur de l'indice PISA de statut économique, social et culturel sont moins susceptibles de déclarer que leur enfant a lu « très souvent » ou « régulièrement » des livres sur les découvertes scientifiques. En moyenne, dans les 16 pays qui ont mis cette option en œuvre, les parents appartenant au quartile supérieur de l'indice sont près de deux fois plus nombreux que ceux qui figurent dans le quartile inférieur de l'indice à l'avoir déclaré (18 %, contre 10 %). Il est toutefois intéressant de constater que dans la plupart des pays, l'avantage de performance des élèves situés dans le quartile inférieur de l'indice PISA de statut économique, social et culturel dont les parents ont déclaré qu'ils lisaient « très souvent » ou « régulièrement » des livres sur les découvertes scientifiques à l'âge de 10 ans reste significatif. Cet avantage dont bénéficient les élèves situés dans le quartile inférieur de l'indice représente par exemple 64 points au Danemark et atteint ou dépasse 35 points au Luxembourg et en Allemagne (voir les données sur le site www.pisa.oecd.org). Ces observations donnent à penser que participer à des activités éducatives pendant l'enfance peut sensiblement compenser le désavantage socioéconomique.

Des effets similaires, mais moins prononcés, s'observent chez les élèves issus de milieux défavorisés dont les parents ont déclaré qu'à l'âge de 10 ans, il leur arrivait « très souvent » ou « régulièrement » de regarder des programmes télévisés sur des thèmes scientifiques ou de regarder, lire ou écouter de la science-fiction. La relation établie entre la performance des élèves et la fréquence à laquelle, aux dires de leurs parents, ils surfaient sur des sites Web à caractère scientifique ou fréquentaient un club de sciences à l'âge de 10 ans est variable, mais il est vrai que dans l'ensemble, peu de parents ont déclaré que leur enfant se livrait à ce type d'activités.



Figure 4.13

Le milieu social et le rôle des parents



1. SESC : indice PISA de statut économique, social et culturel.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 4.12.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

Le point de vue des parents sur divers aspects de l'établissement que fréquente leur enfant, dont le niveau élevé d'exigences, le climat de discipline ou les compétences et le dévouement des enseignants, est également une variable prédictive probante de la performance des élèves. En moyenne, dans les 16 pays participants, les élèves dont les parents ont déclaré être « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'énoncé « Le niveau d'exigences est assez élevé dans cet établissement » ont obtenu des scores supérieurs de 21 points à ceux des élèves dont les parents ont déclaré n'être « pas d'accord » ou « pas du tout d'accord » avec cet énoncé. En Corée et en Allemagne et, dans les pays et économies partenaires, en Croatie et à Hong Kong-Chine, cet avantage est même compris entre 30 et 48 points. Cet écart s'explique en partie par des facteurs socioéconomiques certes, mais dans la plupart des pays, il reste sensible chez les élèves dont les parents ont le sentiment que le niveau d'exigences est élevé dans leur établissement et qui se situent dans le quartile inférieur et le quartile supérieur de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (voir les données sur le site www.pisa.oecd.org).

Un avantage de performance significatif, quoique plus mesuré (12 points en moyenne dans les 16 pays participants), s'observe chez les élèves dont les parents ont déclaré être satisfaits du climat de discipline régnant dans leur établissement. Cet avantage représente même 21 points en Allemagne et 25 points en Nouvelle-Zélande et, dans les économies partenaires, 49 points à Hong Kong Chine (voir le tableau 4.12). La proportion moyenne de parents satisfaits du climat de discipline régnant dans l'établissement de leur enfant est de l'ordre de 80 % dans le quartile inférieur et le quartile supérieur de l'indice PISA de statut économique, social et culturel, mais l'écart de performance associé à cette variable est près de trois fois plus élevé dans le quartile supérieur que dans le quartile inférieur (18 points).

La tendance est similaire chez les élèves dont les parents ont déclaré être « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'énoncé « Cet établissement donne une bonne formation aux élèves ». Les élèves dont les



parents ont déclaré être « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'énoncé « La plupart des enseignants de l'établissement fréquenté par mon enfant paraissent compétents et motivés » obtiennent des scores supérieurs de 6 points en moyenne. Le chapitre 5 explore cet aspect plus en détail (voir le tableau 5.7).

Les élèves dont les parents ont déclaré recevoir de l'établissement « des informations régulières et utiles sur les progrès scolaires » de leur enfant ont obtenu des scores inférieurs de 9 points en moyenne dans les 16 pays participants (voir le tableau 5.7). Il y a lieu de souligner que cette perception est fortement liée au milieu socioéconomique des familles, les parents « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec cet énoncé étant typiquement plus aisés. L'une des interprétations de cet écart est que les parents plus privilégiés exigent un meilleur retour d'information des établissements.

CONSÉQUENCES POUR L'ACTION PUBLIQUE

Le milieu familial a un impact sur la réussite scolaire. De plus, les expériences vécues à l'école renforcent souvent cet impact. Bien que les résultats de l'enquête PISA montrent que vivre dans un milieu socioéconomique défavorisé n'implique pas systématiquement de piètres performances, le milieu socioéconomique influe de toute évidence sur le rendement de l'apprentissage.

Vouloir offrir des possibilités d'apprentissage à tous les élèves, quel que soit leur milieu socioéconomique, représente un défi politique majeur. Des recherches menées à l'échelle nationale sont plutôt décourageantes, dans la mesure où elles montrent que les établissements ne font guère la différence à cause de la variation limitée des performances entre les établissements. Que ce soit parce que les familles aisées sont plus à même de renforcer l'effet des établissements ou parce que les établissements sont plus à même de former des élèves lorsqu'ils sont issus de milieux plus favorisés, force est de constater que, souvent, les établissements reproduisent les privilèges au lieu de favoriser une répartition plus équitable du rendement de l'apprentissage.

Les comparaisons internationales de l'enquête PISA sont plus encourageantes. S'il existe dans tous les pays une relation positive manifeste entre le milieu familial et les performances, certains pays démontrent qu'il est possible de concilier qualité et égalité des chances dans l'éducation.

Quelles sont les stratégies à appliquer pour progresser sur la voie de cet objectif, compte tenu de la situation de chaque pays ? Comme les indicateurs proposés dans ce chapitre dressent un profil très différent d'un pays à l'autre, les politiques d'amélioration doivent nécessairement être taillées sur mesure. Il est vrai qu'il est difficile d'identifier les interactions entre tous ces facteurs. Il est utile d'entamer la réflexion par un récapitulatif des diverses dimensions décrites dans ce chapitre et de comparer les pays à des pays dont certaines dimensions se confondent dans la moyenne.

Les figures 4.14a-f résument la variation de la performance des élèves sous les trois angles qui ont fait l'objet de ce chapitre. Le premier angle de la variation est la variation nationale de la performance en fonction du milieu socioéconomique soit, en d'autres termes, l'estimation théorique de la performance de n'importe quel élève sur la seule base de son milieu socioéconomique. Le deuxième angle est la variation intra-établissement, c'est-à-dire l'estimation théorique de la performance d'un élève scolarisé dans un établissement donné. Enfin, le troisième angle est la variation entre établissements, ou l'estimation théorique de la performance moyenne d'un établissement en fonction du niveau socioéconomique moyen de ses effectifs d'élèves.

Plusieurs facteurs sont importants dans chacune des dimensions. Les deux aspects primordiaux de la relation sont d'une part, l'écart de performance associé à une différence donnée de milieu socioéconomique entre et dans les établissements (la pente du gradient) et, d'autre part, la fiabilité des estimations théoriques évoquées ci-dessus (soit la variance expliquée). L'ampleur des disparités socioéconomiques et la variation des performances au sein des pays sont également des facteurs d'une grande pertinence.



Ces profils peuvent aider éclairer les décideurs sur les orientations de l'action publique (Willms, 2006). Parmi les orientations à envisager, seules ou en combinaison avec d'autres, citons les suivantes :

- Les politiques qui s'adressent aux élèves peu performants, quel que soit leur milieu socioéconomique, ou aux établissements peu performants, selon que les piètres résultats se concentrent plus ou moins dans certains d'entre eux. À titre d'exemple, citons les programmes précoces de prévention mis en œuvre à l'intention des enfants exposés à un risque d'échec scolaire identifié au moment de leur prise en charge dans des structures d'accueil préprimaire ou au début de leur scolarité ou encore les programmes plus tardifs de prévention ou de remédiation qui s'adressent aux élèves qui ne progressent pas un rythme normal durant les premières années de l'enseignement primaire. Relèvent également de cette catégorie les mesures qui permettent de proposer des cours adaptés aux élèves très « brillants », les programmes pour enfants surdoués, par exemple.
- Les politiques qui prévoient de proposer des programmes de cours spécifiques aux élèves défavorisés ou de leur accorder une assistance financière ou des moyens pédagogiques supplémentaires. Elles peuvent être appliquées dans les pays où la performance des élèves varie fortement selon le milieu socioéconomique. Ces politiques peuvent être menées à l'échelle individuelle ou à l'échelle collective, c'est-à-dire au sein des établissements, selon le gradient social inter-établissements et le degré de ségrégation socioéconomique entre les établissements.
- Les politiques plus générales, qui visent essentiellement à rehausser les performances de tous les élèves. Elles seront plus efficaces dans les pays qui se caractérisent par des gradients moins marqués et une variation moindre de la performance des élèves. Elles peuvent viser à modifier le contenu des programmes et leur rythme d'assimilation, à améliorer les techniques pédagogiques, à instaurer la journée complète de classe, à modifier l'âge du début de la scolarité ou encore à augmenter le nombre d'heures de cours de langue.

Les exemples suivants illustrent les diverses tendances qui ressortent des résultats des épreuves de sciences lors du cycle PISA 2006 et les différentes orientations politiques.

Concentration d'élèves peu performants

Dans plusieurs pays, le problème majeur réside dans le nombre relativement élevé d'élèves peu performants en sciences et dans d'autres matières. Le chapitre 2 montre que dans certains pays, la plupart des élèves obtiennent de piètres résultats en sciences, alors que dans d'autres, les élèves peu performants sont relativement nombreux malgré une forte proportion d'élèves très performants. Au Mexique et en Turquie et, dans les pays partenaires, au Kirghizistan, au Qatar, en Azerbaïdjan, en Tunisie, en Indonésie, au Brésil, en Colombie, en Argentine, au Monténégro, en Roumanie, en Thaïlande, en Jordanie, en Bulgarie et en Uruguay, les élèves peu performants sont nombreux en valeur absolue : plus de 40 % des élèves de 15 ans ne parviennent pas à se hisser au niveau 2 de l'échelle de culture scientifique.

Dans d'autres pays, les élèves peu performants sont peu nombreux en valeur absolue par rapport à d'autres pays, mais nombreux en valeur relative. Les États-Unis comptent par exemple 9.1 % d'élèves au niveau 5 ou 6 de l'échelle de culture scientifique, soit une proportion comparable à la moyenne de l'OCDE, mais 24.4 % d'élèves sous le niveau 2. En Nouvelle-Zélande, un pays en tête du classement établi sur la base de la performance moyenne, 13.7 % des élèves ne réussissent pas à atteindre le niveau 2 de l'échelle de culture scientifique. Parmi les autres pays où l'écart de performance est relativement grand entre les élèves les plus et les moins « brillants », citons la France, l'Allemagne, le Japon et le Royaume-Uni. C'est dans ce groupe de pays que se justifie le plus la mise en œuvre de politiques destinées à élever le niveau des élèves plus faibles. Pour ces pays, il ne s'agit pas à proprement parler de politiques ciblées, puisque les élèves peu performants sont très nombreux.



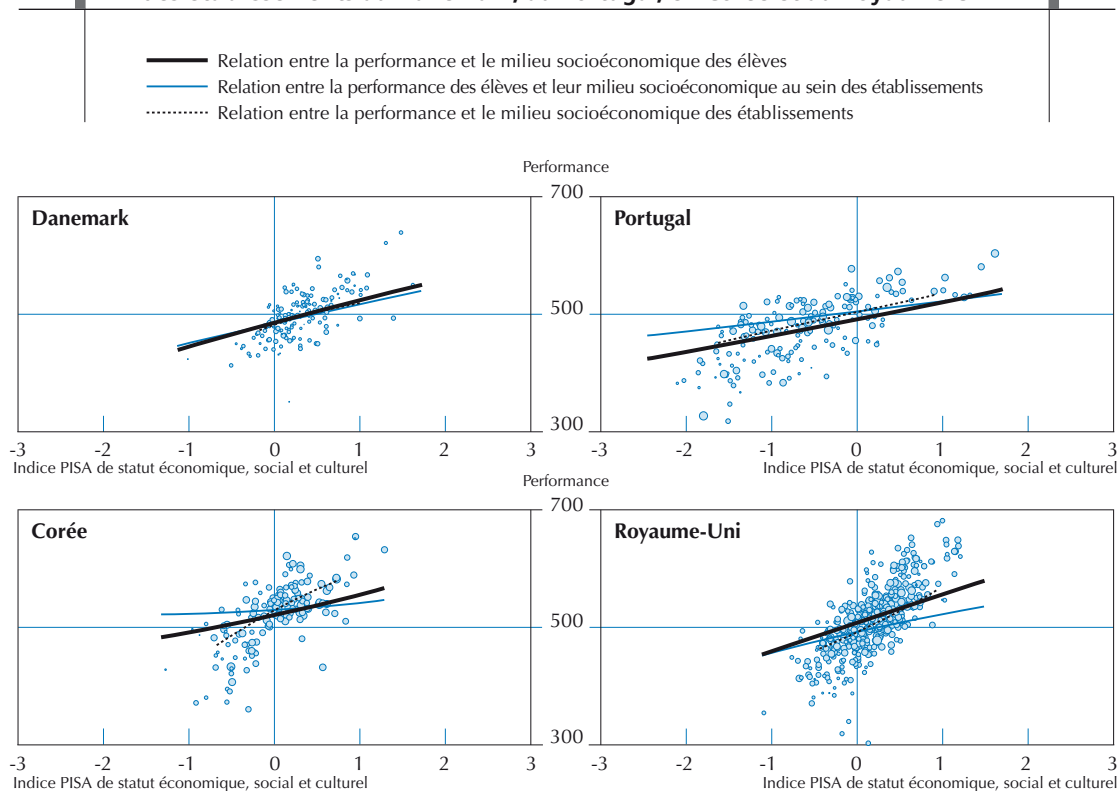
Variation de la pente et du niveau du gradient social

Les responsables de l'éducation s'interrogent souvent sur les approches à adopter pour améliorer les performances de leurs élèves. Est-il préférable de concentrer l'essentiel des efforts sur les élèves peu performants ou sur ceux issus de milieux socioéconomiques défavorisés ? La pente du gradient socioéconomique et la part de la variation de la performance expliquée par le milieu socioéconomique sont deux indicateurs utiles pour les aider à répondre à cette question. Comme nous l'avons vu précédemment, il existe une distinction essentielle entre la pente du gradient socioéconomique, qui donne la mesure de l'écart de performance associé à une différence donnée de milieu socioéconomique, et le degré de corrélation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves, qui indique le degré de convergence entre la performance réelle des élèves et son estimation théorique sur la base de la ligne de gradient. La figure 4.14a révèle l'existence de profils contrastés à ces deux égards.

Dans les pays où la pente du gradient est peu prononcée, c'est-à-dire où la performance théorique des élèves tend à être similaire quel que soit leur milieu socioéconomique, adopter des politiques à l'intention spécifique des élèves issus de milieux défavorisés reviendrait à négliger les besoins des nombreux élèves peu performants.


Figure 4.14a

Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements au Danemark, au Portugal, en Corée et au Royaume-Uni



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Au Portugal et en Corée, la pente du gradient est similaire, moins prononcée qu'en moyenne tous pays de l'OCDE confondus, mais le degré de corrélation entre la performance des élèves et le milieu socioéconomique est très différent. Le degré de corrélation est deux fois moins important en Corée (8.1 %) qu'au Portugal (16.6 %), où la variation de la performance est supérieure à la moyenne (voir le tableau 4.4a).

Cependant, toujours par comparaison avec le Portugal, le Royaume-Uni affiche un degré de corrélation comparable à la moyenne (13.9 %), alors que la pente de son gradient est plus prononcée que la moyenne. Par voie de conséquence, les élèves issus d'un milieu socioéconomique défavorisé sont en moyenne moins pénalisés au Portugal qu'au Royaume-Uni. Dans ce contexte, le Portugal pourrait juger plus pertinent de cibler les élèves plus défavorisés pour réduire les écarts de performance. Les pays où le degré de corrélation est relativement plus élevé pourraient estimer que des politiques socialement ciblées sont plus susceptibles de toucher les élèves qui ont le plus besoin d'aide et qu'il serait plus judicieux de les combiner à des politiques destinées à rehausser les performances.

Par rapport au gradient moyen de l'OCDE, selon lequel la variation de un écart type de l'indice PISA de statut économique, social et culturel donne lieu à un écart de performance de 40 points, plusieurs pays se distinguent par un gradient plus plat, en l'occurrence le Portugal (où l'écart de performance s'établit à 28 points), l'Islande (29 points), la Turquie (31 points), la Finlande (31 points), l'Italie (31 points), l'Espagne (31 points), la Corée (32 points) et le Canada (33 points) (voir le tableau 4.4a). Dans ces pays, les élèves peu performants issus de milieux défavorisés sont relativement moins nombreux et la performance des établissements n'est pas conditionnée dans une grande mesure par le milieu socioéconomique moyen de leurs effectifs d'élèves. Adopter des politiques à l'intention spécifique des élèves défavorisés reviendrait en fait à négliger les besoins de nombreux élèves peu performants. De plus, si l'objectif est d'amener le plus possible d'élèves à un certain niveau de compétence, cibler l'action publique en fonction de critères socioéconomiques aurait pour conséquence de choisir comme bénéficiaires une proportion importante d'élèves très performants.

Par contraste, dans les pays où le milieu socioéconomique a un grand impact sur la performance des élèves, cibler l'action publique en fonction de critères socioéconomiques permettrait de concentrer les efforts sur les élèves les plus susceptibles d'en avoir besoin. À titre d'exemple, comparons la Norvège et la République slovaque (voir, respectivement, les figures 4.14c et 4.14e). En Norvège, des mesures axées sur l'atténuation de l'impact socioéconomique, visant la partie gauche de la figure, excluraient les nombreux établissements et élèves peu performants, mais relativement privilégiés représentés dans le coin inférieur droit de la figure, alors que des mesures axées sur l'amélioration des performances permettraient de toucher la plupart des établissements et élèves peu performants. À titre de comparaison, en République slovaque, où la relation entre la performance des élèves et le milieu socioéconomique est nettement plus forte, les mesures axées sur l'atténuation de l'impact socioéconomique seraient de loin plus efficaces, car une proportion beaucoup plus importante d'élèves et d'établissements se situent dans le quadrant inférieur gauche de la figure.

Toutefois, l'efficacité potentielle des politiques ciblées d'atténuation de l'impact du milieu socioéconomique peut être surestimée dans des pays dont les gradients socioéconomiques sont prononcés. Les pays dont le gradient socioéconomique est marqué, mais où la part de la variation expliquée par le milieu socioéconomique est faible tendent à avoir des proportions significatives d'élèves peu performants parmi les élèves issus de milieux socioéconomiques plus favorisés. Prenons à titre d'exemple le cas de la République tchèque, où le gradient est supérieur à la moyenne de l'OCDE (51 points), mais où la part de variance expliquée est modérée (15.6 %). Dans la figure 4.14e, si on déplace la valeur seuil en ordonnée vers la gauche, c'est-à-dire vers les milieux socioéconomiques plus faibles, la proportion d'établissements et d'élèves peu performants qui ne bénéficient pas de ces politiques augmente. Les politiques ciblées d'atténuation de l'impact du milieu socioéconomique risquent donc de négliger une forte proportion d'élèves relativement peu performants.



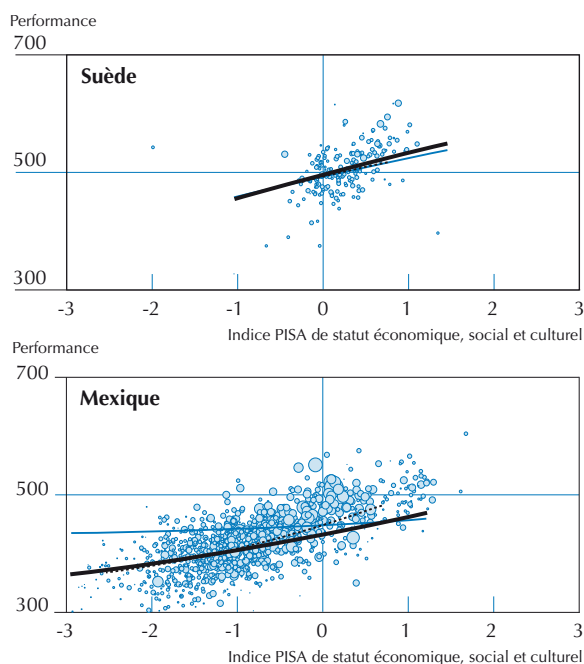
Profils socioéconomiques différents

Il est important d'évaluer l'ampleur des disparités socioéconomiques existant au sein d'un pays pour interpréter le gradient socioéconomique. Le Canada et l'Espagne présentent des gradients socioéconomiques similaires, mais la plage des valeurs de l'indice PISA de statut économique, social et culturel entre le 5^e et le 95^e centile est plus étendue de 35 % en Espagne qu'au Canada (voir le tableau 4.4a). Cette différence explique pourquoi la part de la variation de la performance des élèves imputable au milieu socioéconomique est inférieure à la moyenne au Canada et pourquoi l'écart de performance entre les élèves situés dans le quartile supérieur et le quartile inférieur de l'indice PISA de statut économique, social et culturel est nettement plus élevé en Espagne qu'au Canada. Les pays doivent donc tenir compte du profil socioéconomique de leurs effectifs d'élèves pour choisir les critères sur lesquels cibler leur politique. La comparaison du Mexique et de l'Espagne aboutit à des conclusions similaires bien que, par comparaison avec l'Espagne, le Mexique présente une dispersion socioéconomique très oblique et accuse une forte proportion d'élèves défavorisés. Ce constat justifie la mise en œuvre de mesures de compensation à l'intention des élèves les plus défavorisés, même si la pente du gradient est modeste. Quant à la Suède, où règne une plus grande équité sociale, les disparités socioéconomiques entre élèves n'ont qu'un impact relativement faible sur la performance. Les mesures de réforme socioéconomique ne comptent donc pas parmi les moyens les plus efficaces de rehausser la performance.

Figure 4.14b


Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements en Suède et au Mexique

- Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des élèves
- Relation entre la performance des élèves et leur milieu socioéconomique au sein des établissements
- Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

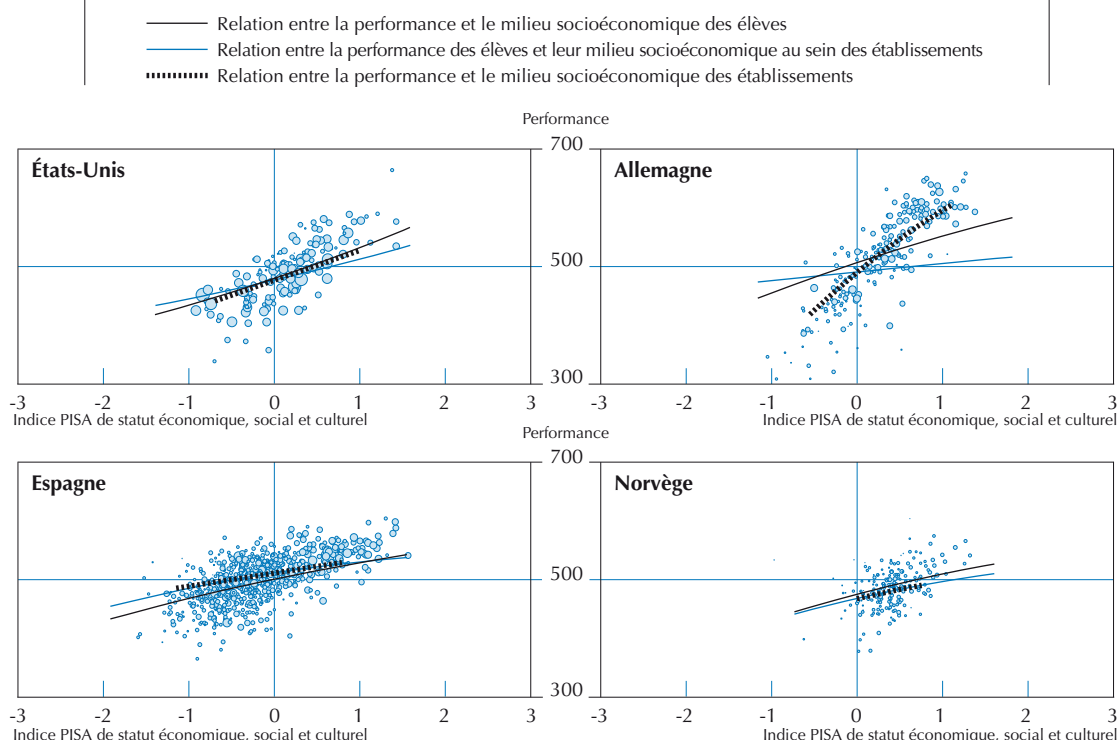


Variation des gradients inter-établissements

La relation entre les effectifs socioéconomiques d'un établissement et la performance des élèves varie à plusieurs égards. En premier lieu, elle dépend des estimations de l'avantage de performance en sciences des élèves qui fréquentent un établissement dont les effectifs sont plus favorisés. En second lieu, elle dépend de l'écart entre l'avantage de performance théorique et réel, soit le degré de corrélation. Enfin, un troisième facteur très important est à prendre en considération, à savoir l'ampleur des disparités socioéconomiques entre les effectifs des établissements. Ce facteur serait négligeable dans un pays où les disparités socioéconomiques des effectifs ont un grand impact sur l'égalité des chances dans l'éducation, mais dont le niveau socioéconomique des effectifs ne varie guère entre les établissements.


Pour illustrer ce phénomène, comparons quatre pays, en l'occurrence les États-Unis (dont le gradient inter-établissements est proche de la moyenne de l'OCDE), l'Allemagne (dont la pente du gradient est relativement forte) et l'Espagne et la Norvège (dont la pente du gradient est relativement douce). En Allemagne, des facteurs socioéconomiques expliquent près de trois quarts de la variation de la performance des élèves (voir le tableau 4.1a). Par contraste, l'Espagne compte au nombre des pays où la performance varie le moins entre les établissements selon le niveau socioéconomique de leurs effectifs, mais sa part de variance inter-établissements expliquée par le milieu socioéconomique est proche des 50 %.

Figure 4.14c
Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements aux États-Unis, en Allemagne, en Espagne et en Norvège



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



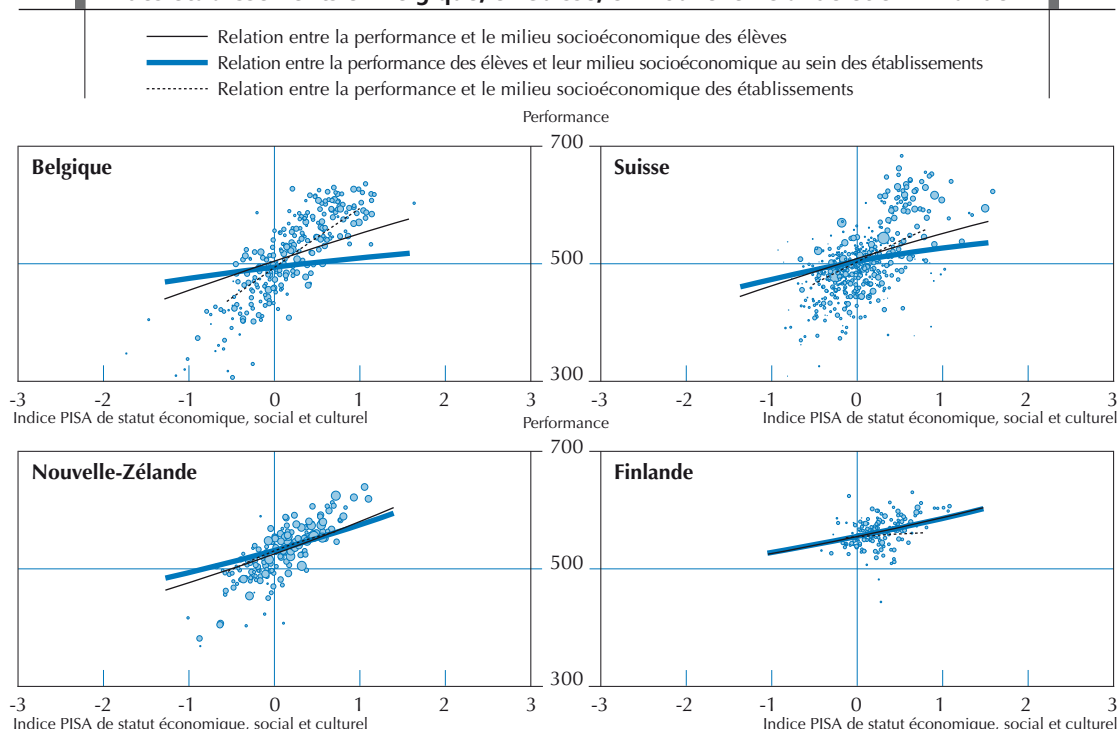
Cela s'explique par la répartition des élèves entre les établissements. La plage de valeurs entre le quartile supérieur et le quartile supérieur des effectifs des établissements est identique en Espagne et en Allemagne (voir le tableau 4.4b). Par comparaison, en Norvège, la plage des valeurs entre les deux quartiles représente moins de la moitié de ces deux plages, ce qui explique pourquoi l'écart de performance entre établissements qui est associé à des disparités sociales est nettement moins important en Norvège (38 %, soit l'un des plus faibles des pays participants). Il faut également signaler qu'en Norvège et en Espagne, l'écart global de performance entre établissements est faible. L'analyse combinée de tous ces facteurs doit amener les pays où la variation de la performance est largement imputable à des disparités socioéconomiques entre établissements à s'interroger sur les effets de la ségrégation socioéconomique dans les établissements et à déterminer si c'est l'égalité des chances ou la performance globale qui en pâtit.

Variation des gradients intra-établissement

Dans les systèmes scolaires où il est d'usage de répartir les élèves entre établissements en fonction de leurs aptitudes, les écarts de performance entre les élèves au sein même des établissements sont logiquement plus ténus, aussi bien dans l'ensemble que par rapport au milieu socioéconomique. C'est la tendance qui s'observe dans les faits. Toutefois, la variation entre les pays tend à être moins forte que la variation entre les établissements. Ainsi, cet indicateur ne varie guère entre la Finlande et la Nouvelle-Zélande, des pays dont les résultats de l'enquête PISA montrent qu'ils sont très différents à d'autres égards, puisque l'un figure parmi ceux où règne la plus grande égalité des chances et l'autre, parmi ceux où les inégalités sont les plus fortes. Nulle part, les disparités socioéconomiques intra-établissement n'expliquent plus de 11 %


Figure 4.14d

Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements en Belgique, en Suisse, en Nouvelle-Zélande et en Finlande



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>

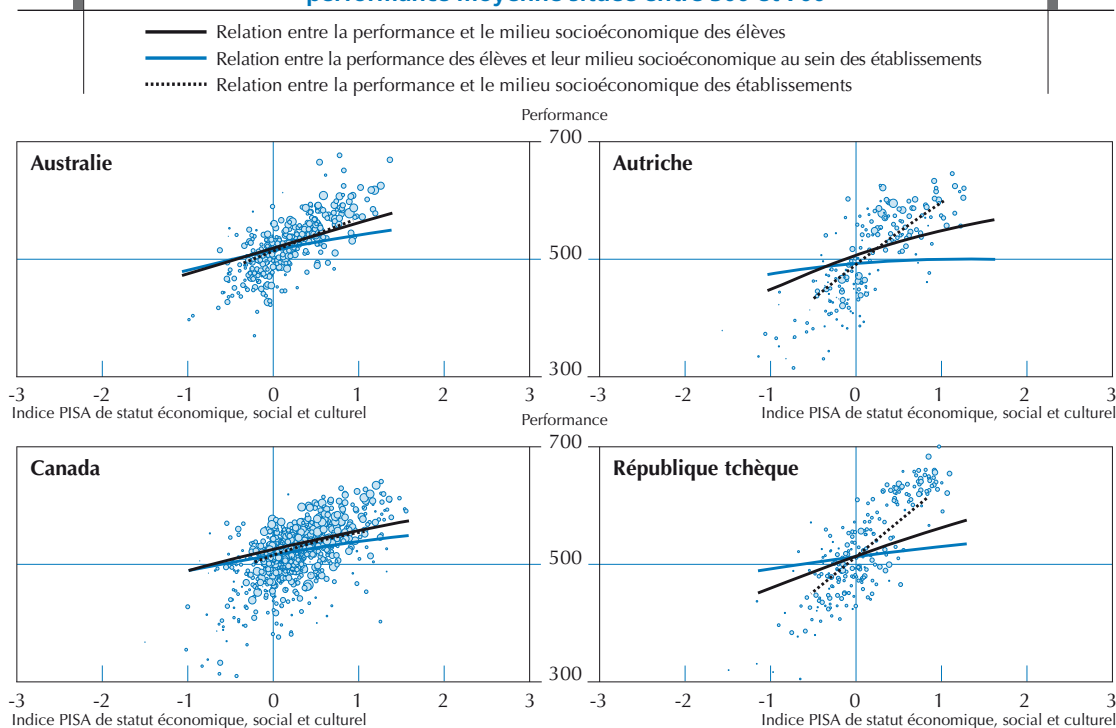


de la variation globale de la performance. On peut tirer une conclusion générale de ce qui précède : si certains pays doivent s'atteler à combler les écarts de performance imputables aux disparités socioéconomiques au sein même des établissements, aucun ne peut compter sur ces seules interventions pour atténuer la variation des performances entre les élèves.

Les résultats de l'enquête PISA ont tendance à mobiliser l'attention des décideurs sur le système scolaire, en particulier dans l'enseignement secondaire. En toute logique, puisque les épreuves PISA s'adressent aux élèves de 15 ans. Les analyses des différences d'efficacité entre les établissements exposées dans ce rapport se basent sur l'offre d'enseignement à la fin du primaire et dans le secondaire. Il y a toutefois lieu de rappeler que l'enquête PISA ne cherche pas à déterminer ce que les élèves ont appris au cours de leur dernière année scolaire, ni même pendant les premières années du secondaire, mais à évaluer le rendement cumulé de leur apprentissage depuis leur naissance. Les résultats de chaque pays dépendent donc de la qualité de l'encadrement, de la stimulation des enfants dès leur plus jeune âge et de leurs possibilités d'apprentissage à la maison et à l'école pendant leurs études primaires et secondaires.

Améliorer la qualité et l'égalité des chances dans l'éducation est une entreprise de longue haleine dont les tenants et les aboutissants doivent être considérés au sens large. Pour y parvenir, certains pays doivent envisager des mesures pour favoriser le plein épanouissement des jeunes enfants ou améliorer l'accueil préscolaire, tandis que d'autres doivent étudier la possibilité d'entreprendre des réformes socioéconomiques pour permettre aux familles de mieux s'occuper de leurs enfants. Dans de nombreux pays, atteindre cet objectif passe vraisemblablement par le renforcement de l'intégration socioéconomique et par l'amélioration de l'offre d'enseignement.

Figure 4.14e [Partie 1/5]
**Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements :
performance moyenne située entre 300 et 700**



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.


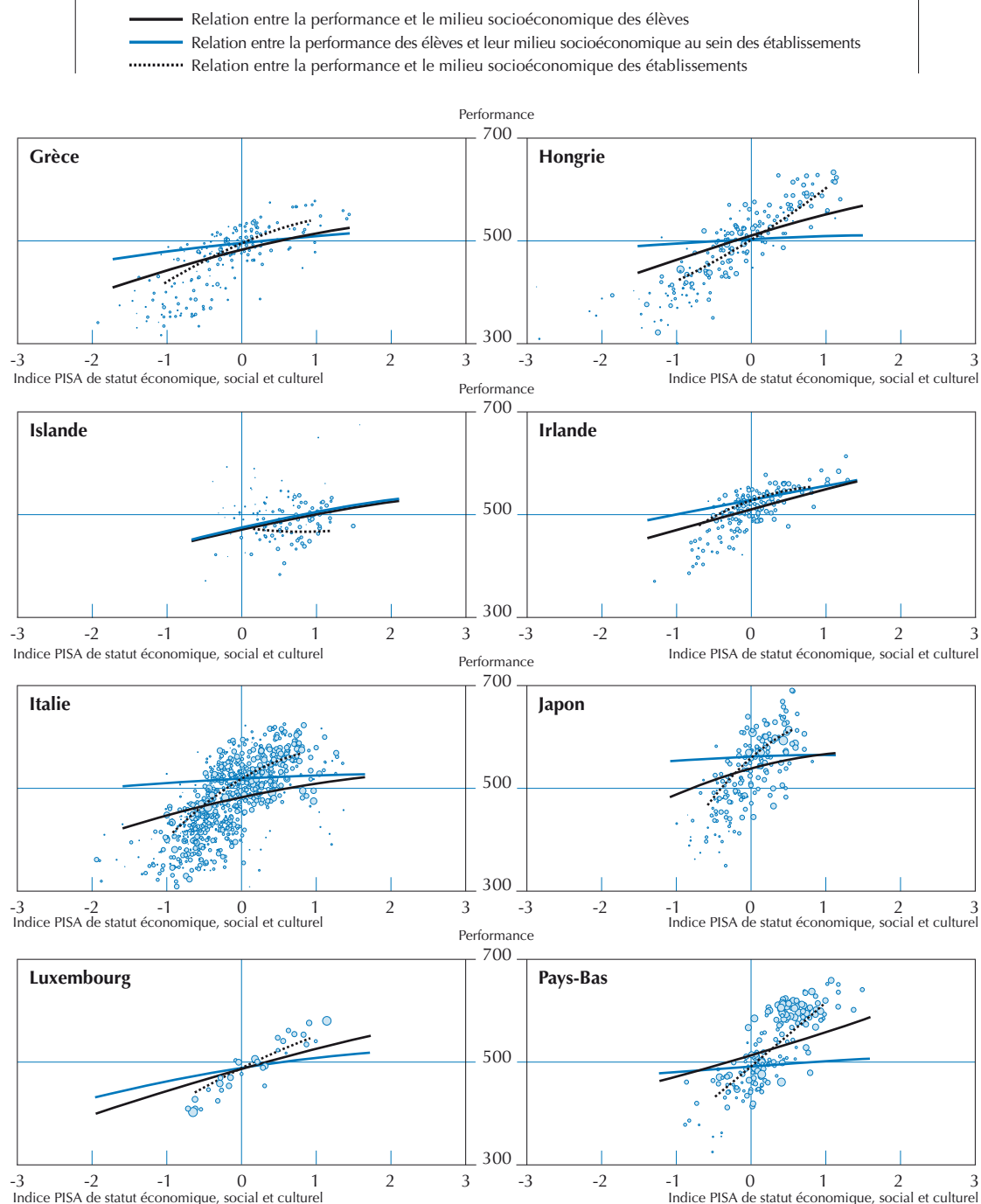
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Figure 4.14e [Partie 2/5]

Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements : performance moyenne située entre 300 et 700



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.


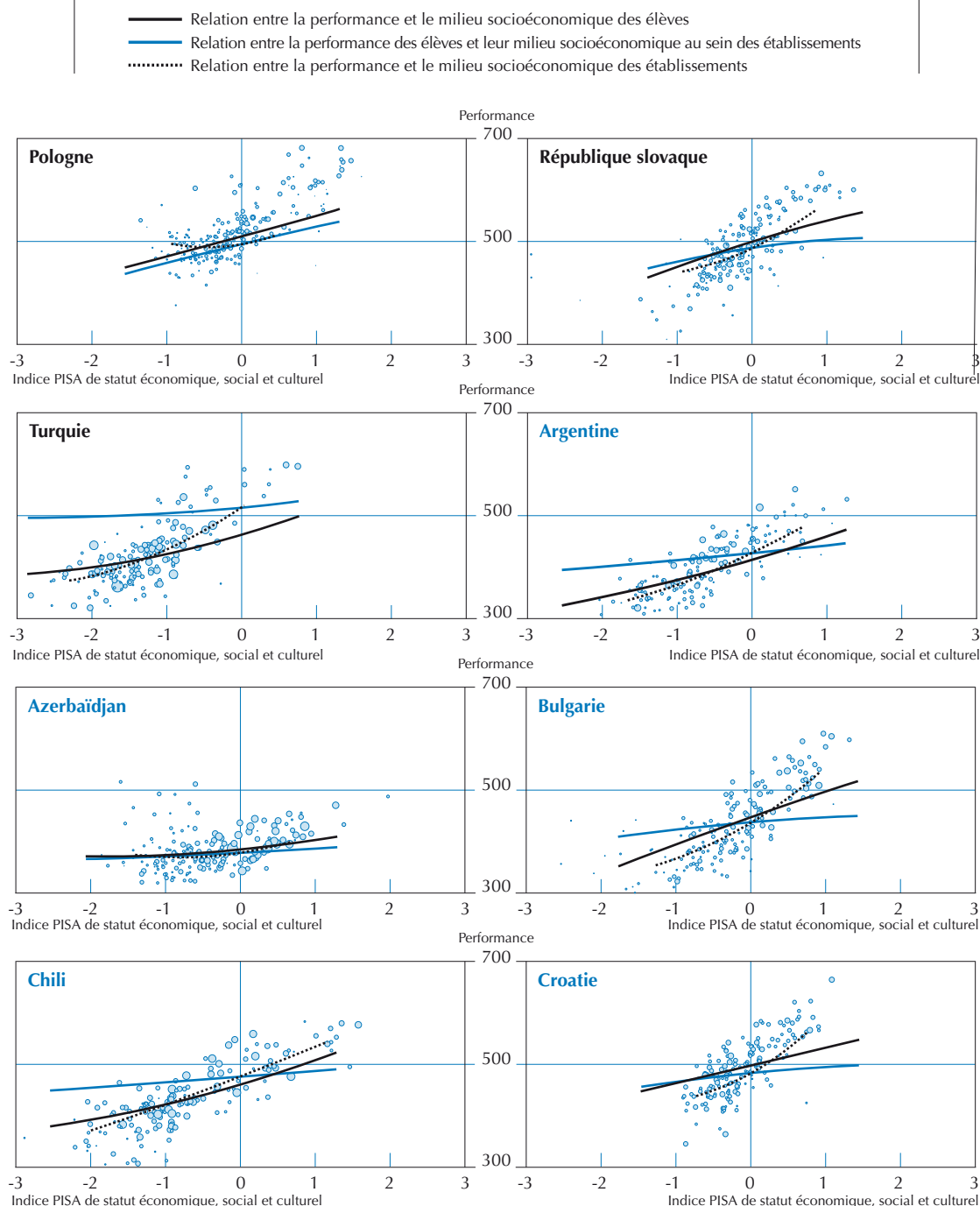
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Figure 4.14e [Partie 3/5]
Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements :
performance moyenne située entre 300 et 700



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.


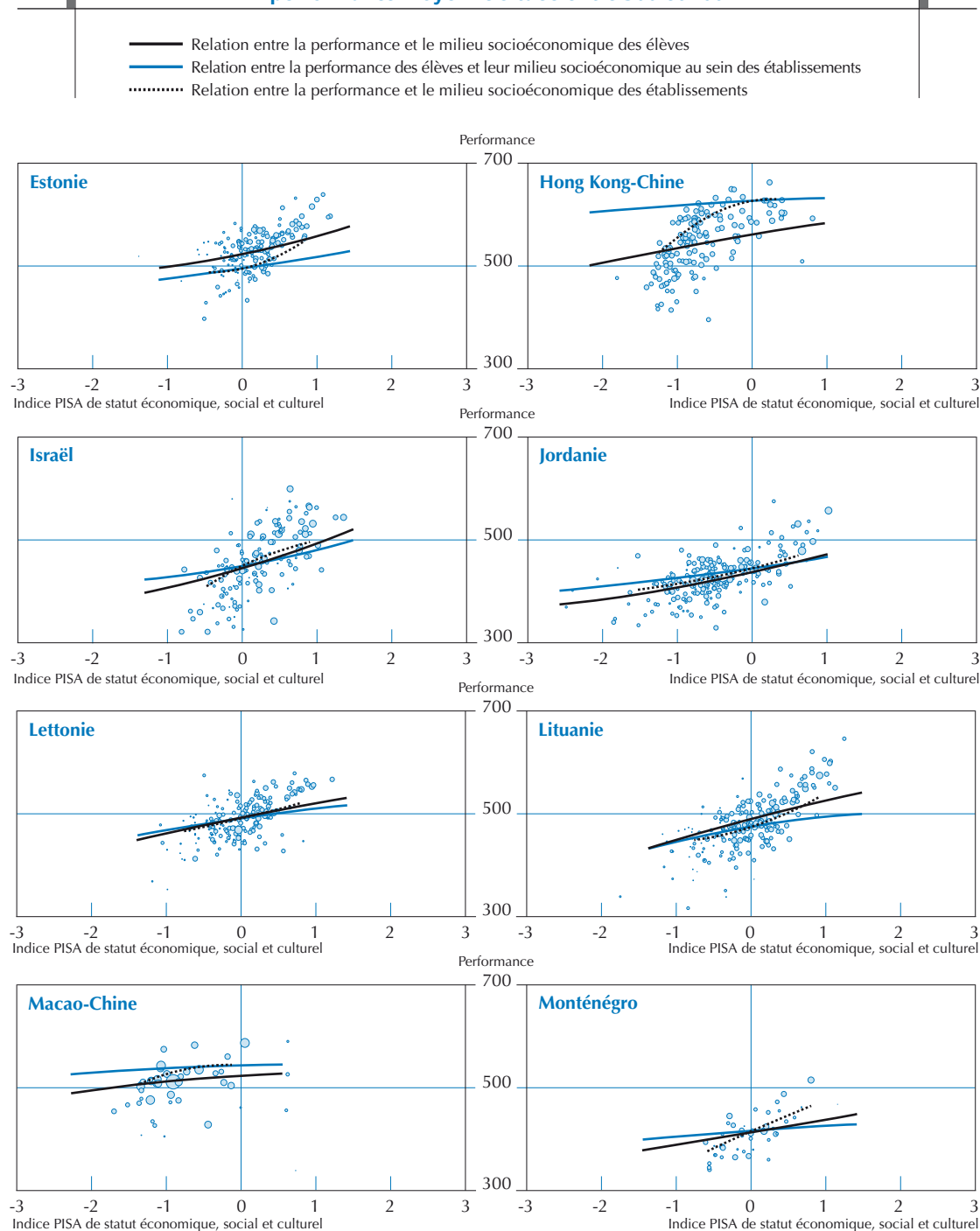
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Figure 4.14e [Partie 4/5]

Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements : performance moyenne située entre 300 et 700



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.


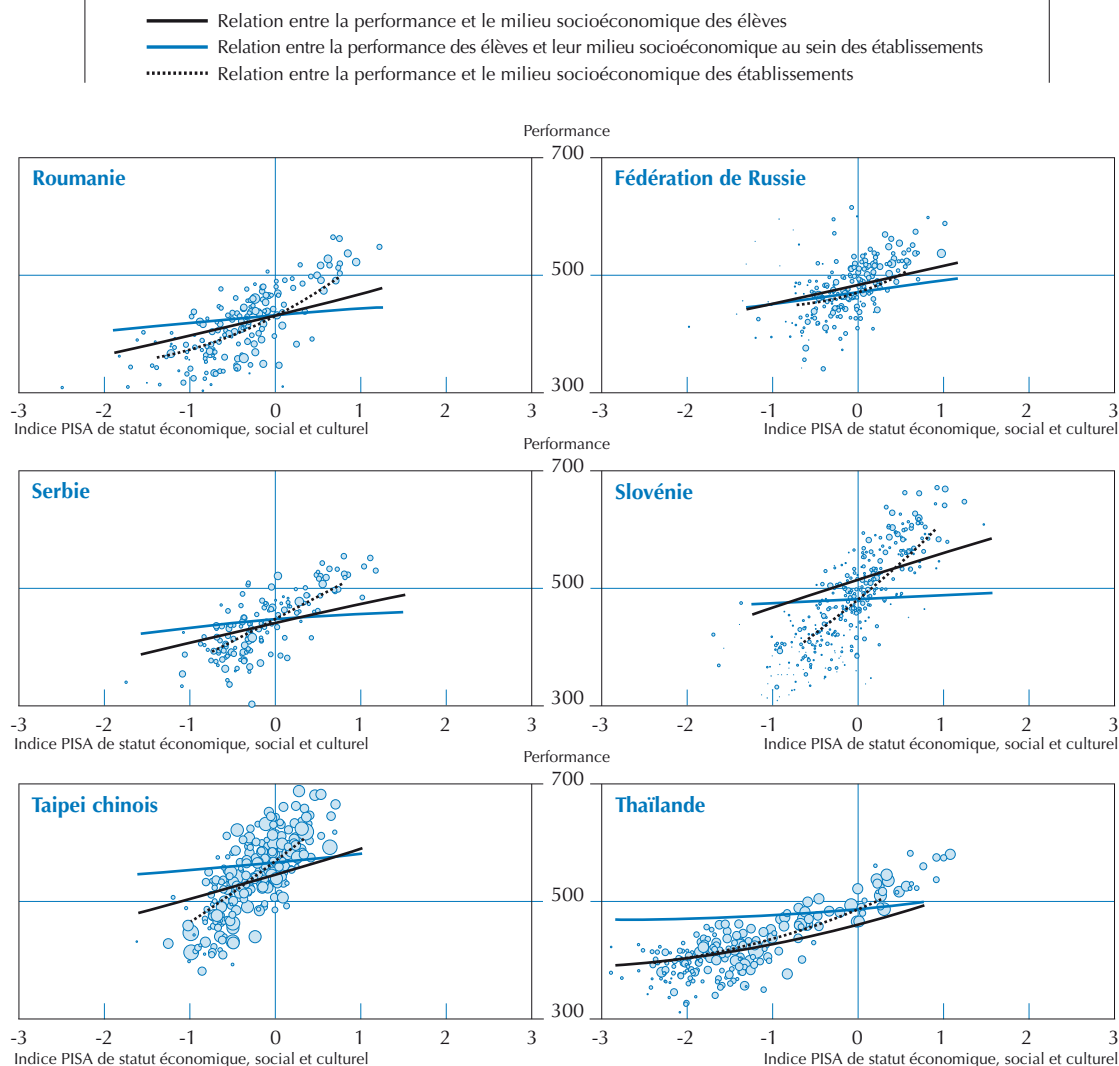
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Figure 4.14e [Partie 5/5]
**Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements :
 performance moyenne située entre 300 et 700**



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.


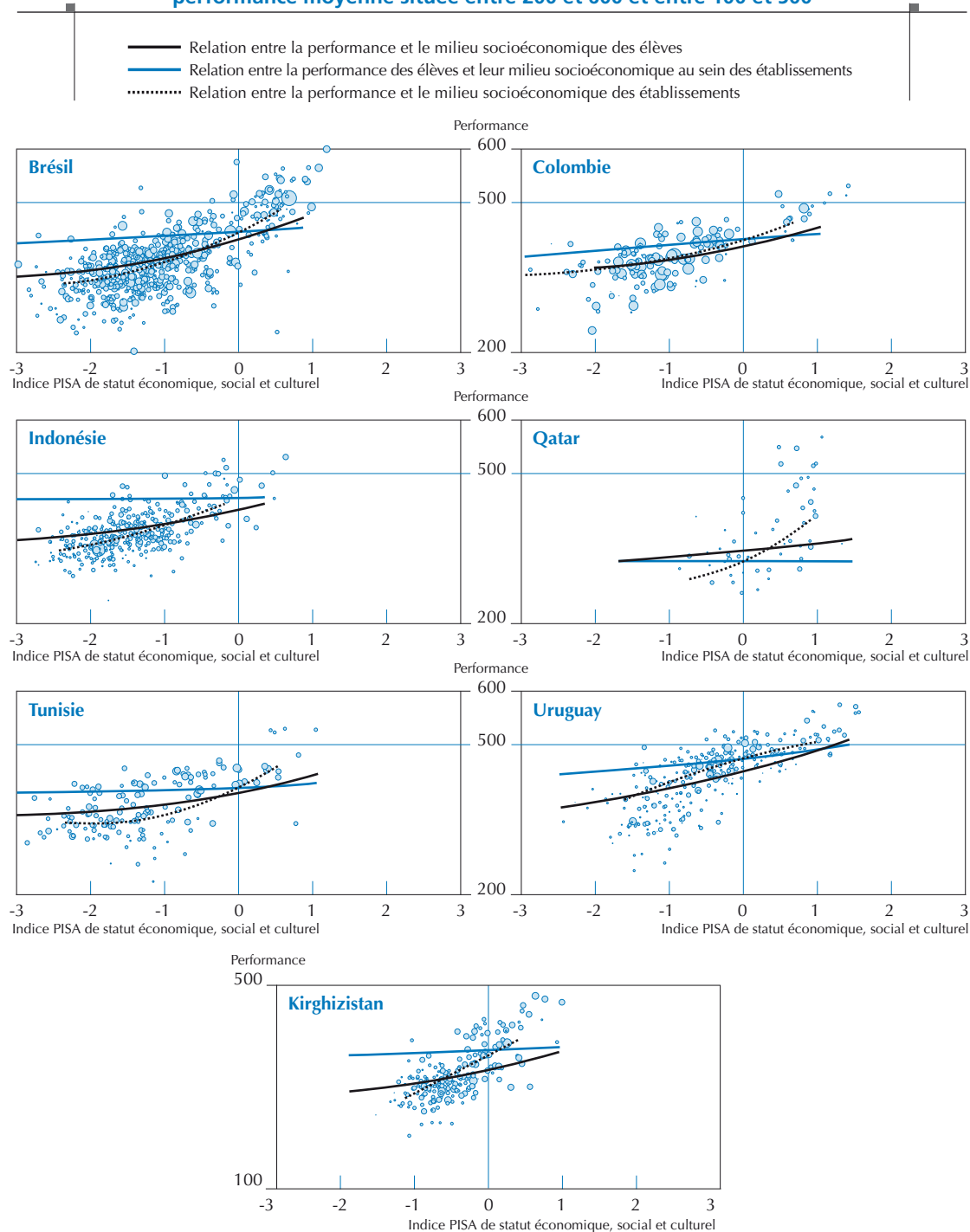
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>




Figure 4.14f

**Relation entre la performance et le milieu socioéconomique des établissements :
performance moyenne située entre 200 et 600 et entre 100 et 500**



Remarque : chaque symbole représente un établissement de l'échantillon PISA, la taille des symboles étant proportionnelle au nombre d'élèves de 15 ans inscrits dans l'établissement.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148046635064>



Notes

1. La décomposition de la variance de la performance sur l'échelle de culture scientifique a été estimée au moyen d'un modèle vide à trois niveaux, soit les niveaux Élève, Établissement et Système. Les performances sur l'échelle de culture scientifique ont été utilisées comme variables de résultats

2. La variation est exprimée en termes de variance statistique. La variation totale de la performance des élèves correspond au carré de l'écart type indiqué au chapitre 2. C'est la variance statistique, et non l'écart type, qui est utilisée dans cette comparaison pour permettre la décomposition de la variation de la performance des élèves. Pour les raisons exposées dans le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître), mais surtout à cause du fait que les données de ce tableau prennent en compte uniquement les élèves pour lesquels des données socioéconomiques valides sont disponibles, la variance peut différer du carré de l'écart type indiqué dans le chapitre 2. Le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2003 Technical Report*, OCDE, à paraître) explique également pourquoi, dans certains pays, la somme des composantes de la variance inter-établissements et intra-établissement diffère légèrement de la variance totale. La moyenne est calculée sur la base des pays de l'OCDE inclus dans le tableau.

3. La performance des élèves ne varie guère en Turquie et au Mexique, mais les taux de scolarisation des élèves de 15 ans y sont relativement faibles, comme dans de nombreux pays et économies partenaires d'ailleurs (voir l'annexe A3). Il est possible dès lors que la variabilité de la performance entre les élèves de 15 ans soit largement sous-estimée.

4. Le niveau moyen de l'OCDE est la moyenne arithmétique des valeurs respectives de chaque pays. Cette moyenne n'est pas équivalente au carré de l'écart type moyen de l'OCDE présenté dans le chapitre 2, car celui-ci comprend la variation de performance entre pays, alors que le niveau moyen de l'OCDE dont il est question ici est simplement la moyenne (pour tous les pays) des variations de performance au sein des pays.

5. Dans certains pays, des établissements ont été échantillonnés comme unités administratives (même s'ils comptent plusieurs implantations différentes, comme en Italie), alors que dans d'autres, des établissements ont été échantillonnés comme des composantes de groupes scolaires plus larges qui accueillent des jeunes de 15 ans, comme des bâtiments scolaires ou encore comme des entités administratives (dirigées par un chef d'établissement). Le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître) explique la façon dont les établissements sont définis. Par ailleurs, la variance intra-établissement comprend la variation de la performance entre classes et entre élèves en raison du mode d'échantillonnage des élèves.

6. On obtient ce chiffre en divisant le pourcentage de variance inter-établissements du pays par la moyenne de la variance inter-établissements des pays de l'OCDE.

7. Jusqu'en 1999, le système scolaire proposait, après les huit années d'études primaires, trois filières dans l'enseignement secondaire : une filière générale, une filière générale à orientation pratique et, enfin, une filière professionnelle destinée à préparer les élèves à entrer directement dans la vie active. Depuis la réforme de 1999, le système scolaire prévoit six années d'études primaires et, dans le secondaire, un premier cycle de trois années d'études à orientation générale, puis un deuxième cycle proposant plusieurs filières.

8. Bien que la performance en sciences ne puisse être comparée entre les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006, la part de la variance inter-établissements est toutefois comparable.

9. Cela correspond à la part de la variance de la performance des élèves qui est imputable à l'indice PISA de statut économique, social et culturel (voir la définition de cet indice à l'annexe A1).

10. L'**indice PISA de statut économique, social et culturel** a été créé pour cerner la situation familiale et le milieu des élèves en complément au seul statut professionnel des parents. Il est dérivé de plusieurs variables : l'**indice socioéconomique international de statut professionnel** le plus élevé du père ou de la mère, le niveau de formation le plus élevé du père ou de la mère converti en années d'études (voir le tableau A1.1 pour la conversion du niveau de formation des parents en années d'études) et l'**indice de patrimoine culturel familial** dérivé des réponses des élèves à la question de savoir s'ils ont à la maison : un bureau ou une table pour travailler, une chambre pour eux seuls, un endroit calme pour étudier, des logiciels éducatifs, une connexion Internet, leur propre calculatrice, de la littérature classique, des recueils de poésie, des œuvres d'art (des tableaux, par exemple), des livres utiles pour leur travail scolaire, un dictionnaire, un lave-vaisselle, un lecteur de DVD ou un magnétoscope, trois autres bien



spécifiques à chaque pays, ainsi que le nombre de téléphones portables, de téléviseurs, d'ordinateurs, de voitures et de livres. Le choix de ces variables s'explique par le fait que le niveau socioéconomique est généralement considéré comme étant déterminé par le statut professionnel, le niveau de formation et la richesse. En l'absence de mesure directe de la richesse des parents dans l'enquête PISA (sauf pour les pays qui ont administré un questionnaire PISA destiné aux parents), les ressources à la disposition des élèves chez eux ont été utilisées comme indicateur. Les valeurs de cet indice sont dérivées d'une analyse en composantes principales et sont normalisées pour fixer la moyenne OCDE à 0 et l'écart type à 1 (pour plus détails, voir l'annexe A1). Les composantes de l'indice PISA de statut économique, social et culturel sont présentées dans les tableaux 4.7a, 4.7b, 4.7c, 4.8b et 4.9b. Les valeurs de l'indice sont indiquées dans le tableau 4.4a.

11. Cette analyse porte sur les pays dont la proportion d'élèves issus de l'immigration représente au moins 3 % des effectifs d'élèves de 15 ans.

12. La corrélation est nulle dans les pays de l'OCDE (corrélation internationale = -0,02, $p = 0,921$) et légèrement négative tous pays participants confondus (corrélation internationale = -0,35 et $p = 0,045$). Si l'on considère tous les pays, l'écart de performance tend donc à être plus réduit dans les pays où les proportions d'élèves issus de l'immigration sont plus importantes.

13. La variation de la performance moyenne des élèves issus de l'immigration (première et deuxième génération) entre les pays peut être influencée par l'évolution de la composition de populations d'immigrants d'une génération à l'autre. Par exemple, les élèves de 15 ans de la première génération peuvent être originaires d'autres pays que les parents des élèves de la deuxième génération ou être plus ou moins nombreux que les élèves de la deuxième génération. Toutefois, l'enquête PISA 2003 a montré que la performance des élèves issus de l'immigration, même originaires du même pays, variait considérablement d'un pays d'accueil à l'autre (OCDE, 2005b).

14. La corrélation de la plage de classement s'établit à 0,95.

15. Le pourcentage moyen de variance expliquée dans les pays de l'OCDE et la pente moyenne de l'OCDE sont différents des moyennes et totaux indiqués dans le tableau 4.9, car ce dernier porte uniquement sur les différences entre pays.

16. Voir la note 8.

17. La décomposition est fonction de la pente inter-établissements, de la pente intra-établissement moyenne et de la part inter-établissements de la variation du milieu socioéconomique, η^2 . La variable statistique η^2 peut être considérée comme un indicateur de la ségrégation socioéconomique (Willms et Paterson, 1995), dont les valeurs sont comprises entre 0, c'est-à-dire en l'absence totale de ségrégation dans un système où la dispersion socioéconomique est identique dans chaque établissement, et 1, ce qui correspond à un système dans lequel les élèves ont le même niveau socioéconomique au sein des établissements, mais dont le niveau socioéconomique moyen des établissements varie. Le terme $1 - \eta^2$ peut être considéré comme un indice d'intégration socioéconomique, dont les valeurs seraient comprises entre 0, ce qui correspond à un système d'éducation ségrégatif, et 1, en l'absence totale de ségrégation dans le système. Le gradient global est associé aux gradients intra-établissement et inter-établissements par le biais des indices de ségrégation et d'inclusion : $\beta_i = \eta^2 * \beta_b + (1 - \eta^2) * \beta_w$, où β_i est le gradient global, β_b est le gradient inter-établissements et β_w est le gradient intra-établissement moyen.

18. Ces pays sont le Danemark, l'Allemagne, l'Islande, l'Italie, la Corée, le Luxembourg, la Nouvelle-Zélande, la Pologne, le Portugal et la Turquie et, dans les pays et économies partenaires, la Bulgarie, la Colombie, la Croatie, Hong Kong-Chine, Macao-Chine et le Qatar. Si l'on examine les réponses au questionnaire PISA destiné aux parents, on remarque que dans certains pays, un nombre considérable d'entre eux ne se sont pas prononcés. Les pays qui font état d'un manque important de données dérivées des questionnaires aux parents sont les suivants, dans l'ordre croissant de proportion : le Portugal (11 %), l'Italie (14 %), l'Allemagne (20 %), le Luxembourg (24 %), la Nouvelle-Zélande (32 %), l'Islande (36 %) et le Qatar (40 %).



Caractéristiques des systèmes d'éducation et des établissements d'enseignement et performances des élèves en sciences

Introduction	230
Les politiques en matière d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude	233
▪ Les politiques d'admission des établissements.....	233
▪ La différenciation institutionnelle et le redoublement.....	236
▪ Le regroupement des élèves par aptitude au sein des établissements.....	240
▪ La relation entre les politiques en matière d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude et la performance des élèves en sciences.....	242
Acteurs publics et privés de la gestion et du financement des établissements	246
▪ La relation entre les acteurs publics et privés de la gestion et du financement des établissements et la performance des élèves en sciences.....	247
Le rôle des parents : choix de l'établissement et pressions exercées sur l'établissement	250
▪ La relation entre la liberté de choix des parents et les pressions qu'ils exercent sur l'établissement de leur enfant et les performances des élèves en sciences.....	254
Mécanismes de responsabilisation	255
▪ Nature des systèmes de responsabilisation et usage de leurs résultats.....	258
▪ Compte rendu des performances des élèves à l'intention des parents et du grand public.....	259
▪ L'évaluation externe sur base de normes.....	261
▪ La relation entre les politiques de responsabilisation et la performance des élèves en sciences.....	261
Modalités de gestion des établissements et pouvoirs de décision	264
▪ L'implication du personnel scolaire dans la prise de décision.....	264
▪ Les instances de décision.....	268
▪ La relation entre le degré d'autonomie des établissements et la performance des élèves en sciences.....	272
Les moyens à la disposition des établissements	274
▪ Moyens humains selon les déclarations des chefs d'établissement.....	274
▪ Point de vue des chefs d'établissement sur les moyens matériels à la disposition de leur établissement.....	276
▪ Le temps d'apprentissage et les ressources éducatives selon les déclarations des élèves et des chefs d'établissement.....	278
▪ La relation entre les moyens à la disposition des établissements et la performance des élèves en sciences.....	282
Les effets conjugués des pratiques, des politiques et des moyens à la disposition des établissements et des systèmes sur la performance des élèves	285
Les effets conjugués des pratiques, des politiques et des moyens à la disposition des établissements et des systèmes sur la relation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves en sciences	294
Conséquences pour l'action publique	297



INTRODUCTION

Le chapitre 4 a montré l'impact important que le milieu socioéconomique peut avoir sur la performance des élèves et, par voie de conséquence, sur l'égalité des chances dans l'éducation. Or, la politique de l'éducation n'a pas de prise sur de nombreux facteurs d'infériorité économique, du moins à court terme. Il en est ainsi, par exemple, pour le niveau de formation des parents, qui ne peut augmenter que progressivement, ou encore pour la richesse de la famille moyenne, qui dépend du développement économique et social national à long terme. Sachant que certains aspects de l'infériorité socioéconomique ne peuvent évoluer qu'à long terme, l'importance du désavantage socioéconomique soulève des questions essentielles pour les décideurs : quel rôle la politique de l'éducation et l'école peuvent-elles jouer pour rehausser les niveaux de compétence, atténuer l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves et progresser sur la voie de l'égalité des chances ?

Les études telles que l'enquête PISA ne peuvent répondre à ces questions que jusqu'à un certain point, d'une part, parce que de nombreux facteurs contextuels ne peuvent être appréhendés au travers d'enquêtes comparatives à l'échelle internationale et, d'autre part, parce que ces enquêtes ne suivent pas suffisamment l'évolution des processus au fil du temps pour pouvoir établir des relations de cause à effet sans le moindre doute (voir l'encadré 5.1). Il est possible toutefois de décrire l'environnement d'apprentissage, les systèmes d'éducation et leurs accomplissements au moyen d'analyses multifactorielles¹.

Les facteurs scolaires examinés lors des cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006 ont été choisis sur la base de trois domaines de recherche :

- les études sur l'efficacité de l'enseignement et de l'instruction, qui s'intéressent en particulier à la gestion de la classe et aux stratégies pédagogiques, notamment les possibilités d'apprentissage offertes aux élèves, la durée des tâches, le suivi des performances au niveau de la classe, les approches à l'égard de l'enseignement et les pratiques de différenciation ;
- les études sur l'efficacité des établissements, qui s'intéressent aux caractéristiques d'organisation et de gestion des établissements, notamment le climat à l'école et en classe, l'orientation vers les résultats, l'autonomie des établissements, la direction pédagogique, les stratégies et pratiques d'évaluation, l'engagement des parents et le développement du personnel ;
- les études sur les intrants de la production de services d'éducation, qui s'intéressent aux ressources des établissements – la taille des établissements, le taux d'encadrement, la qualité des infrastructures matérielles et du matériel pédagogique ainsi que l'expérience, la formation et la rémunération des enseignants – et à leur productivité en termes de résultats de l'éducation.

Les questions posées aux chefs d'établissement, aux élèves et à leurs parents concernent ces trois domaines et se concentrent sur des aspects dont la pertinence a été établie par des recherches empiriques antérieures. Les enseignants n'ont pas été interrogés, essentiellement parce que l'apprentissage est un processus de longue durée et que les élèves ont vu de nombreux enseignants se succéder devant eux dans la plupart des pays. Il reste encore à concevoir une méthodologie qui permette d'établir des liens entre élèves et enseignants dans des études telles que l'enquête PISA pour pouvoir tirer des conclusions probantes sur l'impact du profil et du comportement des enseignants sur le rendement de l'apprentissage. Dans ce contexte, les déductions concernant l'enseignement et l'apprentissage ne peuvent être faites qu'indirectement, sur la base du point de vue des élèves et des chefs d'établissement.

Ce chapitre examine divers aspects du profil des établissements d'enseignement et des systèmes d'éducation dans les six domaines suivants :



- l'admission, le regroupement par aptitude et la sélectivité ;
- la gestion et le financement des établissements ;
- la liberté de choix des parents et les pressions qu'ils exercent sur l'établissement de leur enfant ;
- la responsabilisation des établissements ;
- l'autonomie des établissements ;
- les moyens (humains, matériels et pédagogiques) à disposition des établissements.

Ce chapitre étudie dans chacun de ces domaines les aspects pertinents des politiques, des pratiques et des caractéristiques institutionnelles et analyse leur impact sur la performance des élèves compte tenu, puis abstraction faite, des facteurs socioéconomiques contextuels. Il examine également la relation entre ces facteurs et l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves pour déterminer dans quelle mesure ces facteurs peuvent contribuer à l'amélioration de l'égalité des chances dans l'éducation.

Encadré 5.1 **L'interprétation des données sur les établissements et de leur impact sur la performance des élèves**

Les indices du cycle PISA 2006 sont basés sur les réponses des élèves et des chefs d'établissement à des questions portant sur l'environnement d'apprentissage, l'organisation des établissements et le contexte économique et social dans lequel s'inscrit l'apprentissage. Ils résument les réponses des élèves ou des chefs d'établissement à une série de questions portant sur ces thèmes. Ces questions ont été sélectionnées dans des *constructs* plus larges sur la base de considérations théoriques et de recherches antérieures. Des équations structurelles ont été modélisées pour confirmer les dimensions théoriques prévues et valider leur comparabilité entre pays. À cet effet, un modèle individuel a été préparé pour chaque pays et un modèle collectif a été réalisé à l'échelle de l'OCDE. La définition des indices et des modèles est décrite de manière plus détaillée dans les annexes A1 et A8.

Une certaine prudence s'impose lors de l'interprétation des résultats, car les informations recueillies auprès des chefs d'établissement sont susceptibles d'être biaisées à certains égards :

- En premier lieu, 300 chefs d'établissement seulement ont été interrogés en moyenne dans chaque pays et moins de 170 l'ont été dans sept pays.
- En deuxième lieu, s'il est vrai que les chefs d'établissement sont les mieux placés pour fournir des informations sur leur école, la généralisation au départ d'une seule source d'information par établissement (avant d'établir des correspondances avec les réponses données par les élèves) est un procédé indirect. Il est important de souligner par ailleurs que la performance des élèves est généralement le fruit du travail d'un grand nombre d'enseignants dans diverses matières.
- En troisième lieu, l'environnement d'apprentissage qui est étudié dans l'enquête PISA, c'est-à-dire celui des jeunes de 15 ans, peut n'être que partiellement représentatif de l'environnement dans lequel les élèves ont évolué depuis le début de leur parcours scolaire et qui a façonné toutes leurs expériences d'apprentissage. C'est particulièrement vrai dans les systèmes d'éducation où les élèves passent d'un type d'établissement à l'autre au fil de leurs études dans le premier cycle, puis dans

...



le deuxième cycle de l'enseignement secondaire. Sachant que l'environnement d'apprentissage actuel des jeunes de 15 ans peut dans une certaine mesure être différent de celui qu'ils ont connu auparavant, les informations contextuelles recueillies dans le cadre de l'enquête PISA ne donnent qu'une idée imparfaite des environnements d'apprentissage qui se sont succédé tout au long du parcours scolaire des élèves. Il est possible en conséquence que son impact sur les résultats de l'apprentissage soit sous-estimé.

- En quatrième lieu, les établissements qui accueillent les jeunes de 15 ans ne sont pas définis strictement dans certains pays où les élèves peuvent fréquenter divers types d'établissement dont le niveau ou la finalité des filières d'enseignement varient². La variation intra-établissement comprend la variation entre classes et entre élèves à cause du mode d'échantillonnage des élèves.
- L'étude des moyens à la disposition des établissements nécessite un degré de précision qu'il n'est pas facile d'obtenir dans des enquêtes, en particulier lorsque ce qu'il est possible de demander aux répondants dépend du facteur temps. Ainsi, il se peut qu'un chef d'établissement n'ait pas sous la main de données précises sur la taille des classes dans des matières spécifiques par exemple, et qu'il n'ait pas le temps de faire des recherches. De plus, il est important de mettre les moyens spécifiques en correspondance avec des élèves spécifiques au lieu de se baser sur des moyennes tous établissements confondus pour déterminer avec certitude l'impact que la modification d'une catégorie de moyens peut avoir sur la performance des élèves. Toutes ces réserves expliquent pourquoi il est difficile dans l'enquête PISA de proposer des estimations statistiques directes de l'impact des ressources dont disposent les établissements sur la performance des élèves. La plus grande prudence est donc de mise lors de l'interprétation des indicateurs sur la dotation des établissements, sachant que des problèmes de mesure ne sont pas à exclure et que des variables peuvent être omises. En dépit de ces réserves, les informations recueillies au travers du questionnaire « Établissement » sont édifiantes à plus d'un titre, car elles permettent de cerner les approches adoptées par les autorités nationales et infranationales pour atteindre leurs objectifs en matière d'éducation.

Lors de l'exploitation de résultats dérivés de données non expérimentales sur la performance des établissements, comme celles de la base de données PISA, il faut aussi garder à l'esprit la distinction entre les effets liés aux établissements et ceux liés à la scolarisation, surtout au vu de la faible corrélation entre la performance des élèves et des caractéristiques institutionnelles et des facteurs tels que la dotation et les politiques des établissements. L'impact de la scolarisation correspond à la différence entre le fait d'être scolarisé et le fait de ne pas l'être. Selon plusieurs études qui font autorité, la scolarisation ou non peut avoir un impact sensible non seulement sur les acquis, mais également sur des compétences cognitives essentielles (voir par exemple Blair *et al.*, 2005 ; Ceci, 1991 ; Downing et Martinez, 2002). Ce que les spécialistes de l'éducation désignent sous le terme synthétique d'« effets scolaires », c'est l'impact qu'a sur la performance académique le fait de fréquenter tel établissement et pas tel autre, dans l'hypothèse d'établissements se distinguant les uns des autres par leur dotation, par leurs politiques ou par leurs caractéristiques institutionnelles. Les effets scolaires peuvent être modestes en l'absence de différences fondamentales entre les établissements et les systèmes d'éducation. Toutefois, il y a lieu de ne pas confondre des effets modestes avec une absence d'effet lié à la scolarisation.

Dans ce rapport, les résultats dérivés des déclarations des chefs d'établissement et des parents sont pondérés en fonction des effectifs d'élèves de 15 ans dans chaque établissement.



Les analyses exposées dans ce chapitre ont été réalisées séparément sur la base des performances en sciences, en lecture et en mathématiques, mais en l'absence de différences fondamentales entre les trois domaines d'évaluation, seules celles portant sur les performances en sciences sont présentées.

LES POLITIQUES EN MATIÈRE D'ADMISSION, DE SÉLECTION ET DE REGROUPEMENT PAR APTITUDE

Comme le chapitre 4 l'a montré, prendre en charge des effectifs d'élèves d'une diversité de plus en plus grande et dispenser à tous les élèves un enseignement de qualité est un défi colossal dans tous les pays. Certains pays ont opté pour des systèmes scolaires intégrés, sans différenciation institutionnelle ou presque. Ils cherchent à offrir à tous les élèves les mêmes possibilités d'apprentissage et imposent aux établissements de prendre en charge tous les élèves sans distinction. D'autres pays réagissent explicitement à la diversité des élèves en les répartissant en fonction de leur aptitude dans différents établissements ou différentes classes au sein des établissements après un processus de sélection et d'orientation, dans le but de répondre au mieux aux besoins des élèves compte tenu de leur potentiel intellectuel et/ou de leur intérêt pour des programmes de cours particuliers. Le cycle PISA 2006 a permis de recueillir des informations sur les politiques d'admission des établissements et leurs pratiques en matière de différenciation ainsi que sur le degré de stratification institutionnelle des systèmes d'éducation.

Les politiques d'admission des établissements

Les politiques d'admission et d'orientation définissent le cadre dans lequel les élèves sont dirigés vers des filières d'enseignement et sont regroupés en fonction de leurs aspirations professionnelles et leurs besoins de formation. Dans les pays où des écarts importants de performance s'observent entre les filières et les établissements ou ceux où la ségrégation socioéconomique par le lieu de résidence est profondément enracinée, les politiques d'admission ou de regroupement par aptitude peuvent être lourdes de conséquences pour les parents et les élèves. Les établissements de renom ont tendance à attirer les élèves motivés et à ne pas perdre d'enseignants, alors que les autres s'exposent à une « fuite des cerveaux » parmi les élèves et les enseignants et, donc, à un déclin. De plus, une fois admis dans un établissement, les élèves deviennent membres d'une communauté d'élèves et d'adultes. Or, le milieu socioéconomique collectif des établissements tend à avoir un impact bien plus lourd sur le rendement de l'apprentissage que le milieu socioéconomique individuel des élèves, comme le chapitre 4 l'a démontré.

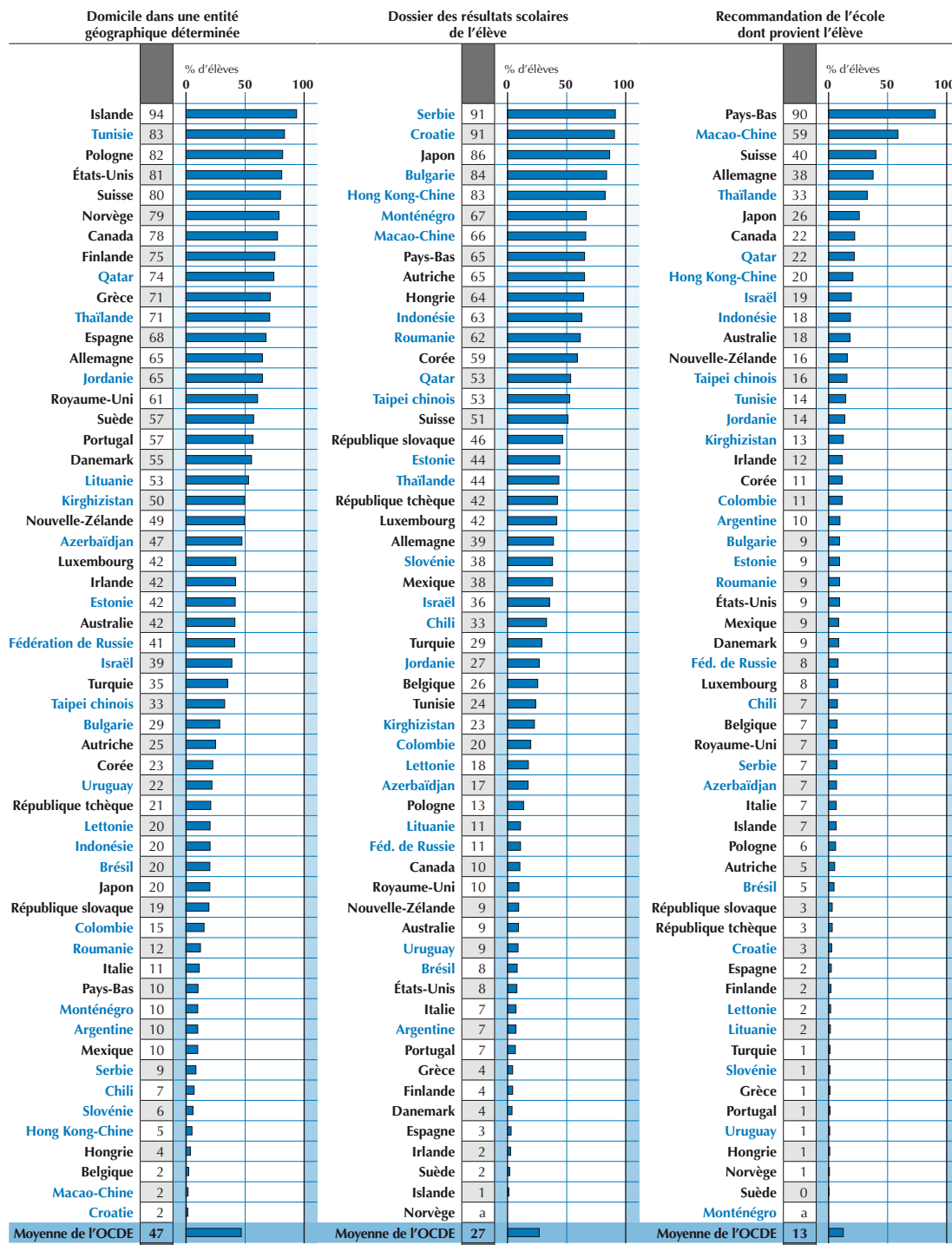
Des questions ont été posées aux chefs d'établissement pour évaluer la sélectivité des systèmes d'éducation. Il leur a été demandé d'indiquer dans quelle mesure ils appliquent les critères suivants pour décider de l'admission d'un élève dans leur établissement : son lieu de résidence, son dossier scolaire (dont d'éventuelles épreuves d'aptitude ou d'orientation), la recommandation de l'établissement qu'il quitte, l'adhésion de ses parents à la « philosophie » pédagogique ou religieuse de l'établissement, le fait qu'il doit ou souhaite suivre un programme de cours spécifique et, enfin, le fait que des membres de sa famille soient scolarisés dans l'établissement ou l'aient été par le passé.

Le lieu de résidence de l'élève est le critère d'admission le plus souvent cité. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 47 % des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement où, selon le chef d'établissement, le lieu de résidence est un critère d'admission « prioritaire » ou « indispensable ». Cette proportion varie toutefois sensiblement d'un pays à l'autre : elle ne représente pas plus de 10 % en Belgique, en Hongrie et au Mexique et, dans les pays et économies partenaires, en Croatie, à Macao-Chine, à Hong Kong-Chine, en Slovénie, au Chili, en Serbie et en Argentine, mais dépasse la barre des 80 % en Islande, en Pologne, aux États-Unis et en Suisse et, dans le pays partenaire, la Tunisie (voir la figure 5.1).



Figure 5.1 [Partie 1/2]
Critères d'admission des établissements

Pourcentage d'élèves dont le chef d'établissement déclare « indispensables » ou « prioritaires » les critères d'admission suivants



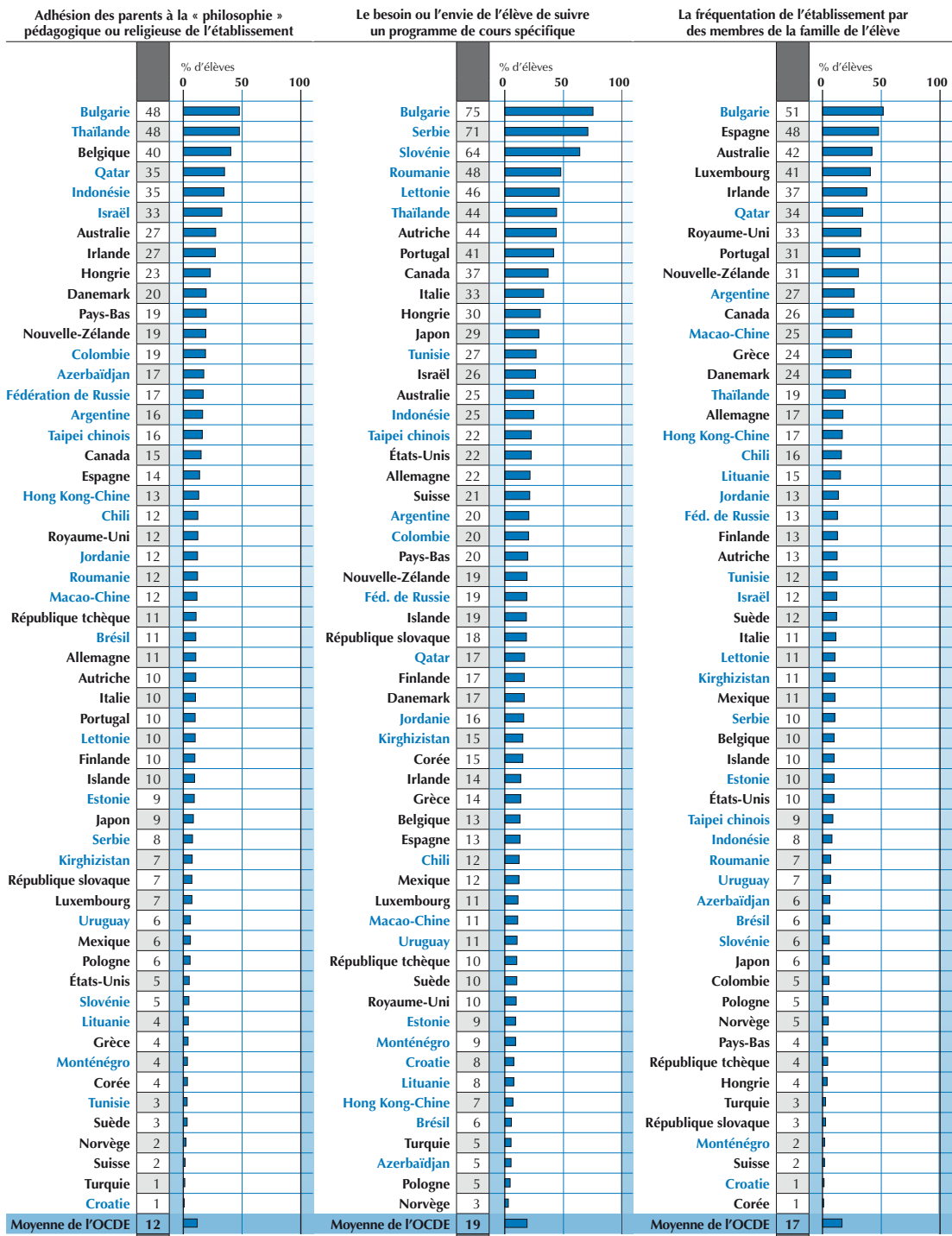
Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.1.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Figure 5.1 [Partie 2/2]
Critères d'admission des établissements

Pourcentage d'élèves dont le chef d'établissement déclare « indispensables » ou « prioritaires » les critères d'admission suivants



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.1.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Le dossier scolaire des élèves est le deuxième critère d'admission le plus souvent cité, la proportion d'élèves s'établissant à 27 % en moyenne dans les pays de l'OCDE. Par dossier scolaire, on entend les résultats d'examens officiels ou d'évaluations informelles ainsi que les diplômes obtenus. Cette sélection académique peut être positive à plusieurs égards. Elle permet par exemple d'aider les élèves plus et moins performants en leur offrant un environnement d'apprentissage adapté à leurs besoins, dans lequel ils évoluent à leur propre rythme et qui leur donne la satisfaction d'être admis dans l'établissement ou la filière de leur choix, ce qui est un gage de motivation. Toutefois, la sélection académique prête aussi le flanc à la critique, dans la mesure où elle fait obstacle à l'apprentissage des élèves dont l'admission est refusée. Comme les établissements et les filières d'enseignement de grande qualité ou de grand renom sont évidemment très demandés, la sélection académique à l'admission revient à orienter les élèves moins compétents vers des établissements et des filières de qualité moindre et à les empêcher de nourrir les mêmes ambitions que les élèves plus compétents et, donc, d'améliorer leur performance. Elle peut aussi stigmatiser les élèves dont les résultats sont inférieurs aux normes de compétence et les cataloguer « mauvais » élèves, ce qui a pour conséquence de limiter leurs perspectives de formation et de carrière professionnelle. Par ailleurs, les résultats scolaires antérieurs, en particulier à un jeune âge, sont peu révélateurs du potentiel des élèves à l'avenir (Brunello *et al.*, 2005). Comme le milieu socioéconomique est à l'origine de nombreux écarts de performance observés à un âge précoce, son impact différentiel sur les chances d'épanouissement dans la vie peut s'alourdir. Au Japon, aux Pays-Bas, en Autriche, en Hongrie, en Corée et en Suisse et, dans les pays et économies partenaires, en Serbie, en Croatie, en Bulgarie, à Hong Kong-Chine, au Monténégro, à Macao-Chine, en Indonésie, en Roumanie, au Qatar et au Taipei chinois, plus de la moitié des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement où, selon le chef d'établissement, le dossier scolaire est un critère d'admission « prioritaire » ou « indispensable ». Par contraste, cette proportion d'élèves ne représente pas plus de 10 % en Islande, en Suède, en Irlande, en Espagne, au Danemark, en Finlande, en Grèce, au Portugal, en Italie, aux États-Unis, en Australie, en Nouvelle-Zélande et au Royaume-Uni et, dans les pays partenaires, en Argentine, au Brésil et en Uruguay (voir la figure 5.1).

Le troisième critère d'admission le plus souvent cité est le fait que l'élève doit ou souhaite suivre un programme de cours spécifique et le quatrième, le fait que des membres de sa famille soient ou aient été scolarisés dans l'établissement : les proportions d'élèves s'établissent respectivement à 19 et 17 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE. La proportion d'adolescents de 15 ans qui fréquentent un établissement où l'admission des élèves est conditionnée par la recommandation de l'établissement qu'ils quittent représente 13 % en moyenne dans les pays de l'OCDE, mais elle varie sensiblement selon les pays. Moins de 1 % des élèves de 15 ans sont scolarisés dans un établissement où ce critère d'admission est « prioritaire » ou « indispensable » en Suède et en Norvège. Cette proportion d'élèves ne représente pas plus de 10 % dans 34 pays, mais elle atteint 90 % aux Pays-Bas, 40 % en Suisse et 59 % dans l'économie partenaire Macao-Chine. La proportion d'élèves qui fréquentent un établissement où l'adhésion des parents à la « philosophie » pédagogique ou religieuse de l'établissement est un critère d'admission « prioritaire » ou « indispensable » représente 12 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE (voir la figure 5.1).

La différenciation institutionnelle et le redoublement

De nombreux systèmes d'éducation prévoient l'orientation des élèves dans des *filières* d'enseignement différentes, qui se caractérisent par des programmes de cours et des qualifications spécifiques et qui éveillent des ambitions différentes en matière de poursuite des études ou d'orientation professionnelle. Dans la pratique, les filières plus académiques destinent les élèves à suivre des études de niveau universitaire, alors que les filières à vocation professionnelle les préparent plutôt à exercer des professions spécifiques ou à travailler dans des secteurs d'activité spécifiques (même si elles peuvent aussi donner accès à des formations post-secondaires).



Répartir les élèves en fonction de leur performance ou d'autres critères entre différents types d'établissements et de filières d'enseignement est un mécanisme de différenciation parmi d'autres. L'hypothèse sur laquelle se fonde l'orientation des élèves en fonction de leur performance suppose que c'est dans un environnement d'apprentissage où ils peuvent se stimuler les uns les autres sur un pied d'égalité qu'ils ont le plus de chances de réussir leurs études et que l'homogénéité intellectuelle des effectifs d'élèves est favorable à l'efficacité de l'enseignement.

Le tableau 5.2 montre un large éventail de systèmes d'éducation, entre les deux extrêmes que sont l'absence quasi totale de différenciation dans l'enseignement secondaire jusqu'à l'âge de 15 ans et l'existence de quatre types distincts d'établissements ou de filières d'enseignement, voire davantage (en République tchèque, en République slovaque, en Autriche, en Belgique, en Allemagne, en Irlande, au Luxembourg, aux Pays-Bas et en Suisse et, dans les pays partenaires, au Monténégro et au Qatar).

Les comparaisons simples entre les pays de l'OCDE montrent que si le nombre de types distincts d'établissements et de filières d'enseignement qui sont accessibles aux adolescents de 15 ans n'est pas corrélé à la performance moyenne des pays en sciences (voir la colonne n° 6 et la ligne n° 1 de la figure 5.2), il explique 52 % de la variation inter-établissements moyenne de la performance dans les pays de l'OCDE (voir la colonne n° 9 et la ligne n° 1 de la figure 5.2)³. Inclure les pays et économies partenaires dans les comparaisons ne change guère la situation, même si le degré de corrélation est légèrement plus faible (29 %, voir la colonne n° 1 et la ligne n° 9 de la figure 5.2).

Figure 5.2
Intercorrélation de facteurs systémiques

Mesurée par la corrélation des variables pertinentes entre les pays

■ Pays de l'OCDE
■ Tous pays participants


- 1 Nombre d'établissements ou de programmes de cours distincts accessibles aux jeunes de 15 ans
- 2 Proportion de jeunes de 15 ans inscrits dans des filières donnant accès à des études professionnelles au niveau d'enseignement suivant ou préparant à entrer directement dans la vie active
- 3 Âge de la première sélection dans le système d'éducation
- 4 Proportion de redoublants dans les établissements participants (1er cycle du secondaire)
- 5 Proportion de redoublants dans les établissements participants (2e cycle du secondaire)
- 6 Score sur l'échelle de culture scientifique (moyenne)
- 7 Score sur l'échelle de culture scientifique (écart type)
- 8 Variance totale exprimée en pourcentage de la variance moyenne de la performance des élèves dans les pays de l'OCDE
- 9 Variance inter-établissements totale exprimée en pourcentage de la variance moyenne de la performance des élèves dans les pays de l'OCDE
- 10 Degré de corrélation entre la performance des élèves et l'indice PISA de statut économique, social et culturel
- 11 Évaluations externes standardisées

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Coefficient ¹	Valeur P ¹	Coefficient ¹	Valeur P ¹	Coefficient ¹	Valeur P ¹	Coefficient ¹	Valeur P ¹	Coefficient ¹	Valeur P ¹	Coefficient ¹	Valeur P ¹
1		0.56 (0.00)	-0.86 (0.00)	0.05 (0.81)	0.24 (0.21)	-0.15 (0.45)	-0.05 (0.81)	-0.07 (0.70)	0.72 (0.00)	0.52 (0.00)	0.10 (0.62)	
2	0.31 (0.02)		-0.50 (0.01)	-0.05 (0.80)	0.12 (0.56)	0.17 (0.40)	0.03 (0.89)	0.01 (0.97)	0.59 (0.00)	0.17 (0.39)	0.15 (0.45)	
3	-0.66 (0.00)	-0.24 (0.08)		0.01 (0.97)	-0.14 (0.47)	0.23 (0.23)	0.12 (0.52)	0.14 (0.45)	-0.75 (0.00)	-0.53 (0.00)	-0.03 (0.86)	
4	-0.12 (0.40)	-0.15 (0.29)	-0.05 (0.73)		0.93 (0.00)	-0.20 (0.28)	-0.14 (0.47)	-0.14 (0.45)	-0.03 (0.86)	0.29 (0.12)	-0.41 (0.03)	
5	0.04 (0.76)	-0.05 (0.73)	-0.13 (0.33)	0.91 (0.00)		-0.22 (0.24)	-0.15 (0.42)	-0.17 (0.38)	0.13 (0.51)	0.33 (0.08)	-0.31 (0.10)	
6	0.12 (0.37)	0.05 (0.73)	-0.06 (0.68)	-0.30 (0.03)	-0.22 (0.10)		0.47 (0.01)	0.46 (0.01)	-0.03 (0.88)	-0.30 (0.10)	0.29 (0.12)	
7	0.08 (0.55)	-0.04 (0.79)	-0.14 (0.30)	-0.09 (0.52)	0.00 (0.99)	0.48 (0.00)		1.00 (0.00)	0.24 (0.20)	0.11 (0.55)	-0.03 (0.88)	
8	0.06 (0.67)	-0.04 (0.77)	-0.13 (0.35)	-0.10 (0.48)	-0.02 (0.91)	0.46 (0.00)	0.99 (0.00)		0.21 (0.27)	0.11 (0.56)	-0.03 (0.89)	
9	0.54 (0.00)	0.29 (0.04)	-0.65 (0.00)	0.02 (0.88)	0.18 (0.17)	-0.02 (0.91)	0.39 (0.00)	0.39 (0.00)		0.50 (0.00)	-0.01 (0.96)	
10	0.24 (0.08)	0.05 (0.71)	-0.48 (0.00)	0.10 (0.44)	0.22 (0.10)	0.07 (0.61)	0.43 (0.00)	0.42 (0.00)	0.51 (0.00)		-0.09 (0.64)	
11	0.14 (0.31)	-0.07 (0.62)	0.08 (0.54)	-0.48 (0.00)	-0.42 (0.00)	0.26 (0.05)	0.06 (0.63)	0.07 (0.61)	-0.04 (0.78)	-0.16 (0.25)		

Remarques : la proportion de la variance expliquée est obtenue en élevant au carré les corrélations obtenues dans cette figure.

1. Les valeurs statistiquement significatives au seuil de 5 % (p<0.05) sont indiquées en gras.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.2.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Plus important encore, le nombre de types distincts d'établissements et de filières d'enseignement explique 27 % de la variation entre les pays de l'OCDE du degré de corrélation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves (voir la colonne n° 10 et la ligne n° 1 dans la figure 5.2). En d'autres termes, dans les pays où les types distincts d'établissements et de filières d'enseignement sont plus nombreux, le milieu socioéconomique tend à avoir impact nettement plus sensible sur la performance des élèves, ce qui donne à penser que la stratification est liée à la ségrégation socioéconomique. L'offre distincte de filières générales et de filières professionnelles est aussi une forme de différenciation. Les filières professionnelles se démarquent des filières générales non seulement par leur contenu d'enseignement, mais également par leur finalité, qui est de préparer les élèves à exercer des professions spécifiques, voire à entrer directement dans la vie active. La proportion d'élèves en filière professionnelle ne représente pas plus de 1 %, voire moins, dans un tiers des pays de l'OCDE et dans la moitié des pays et économies partenaires, mais dépasse la barre des 50 % aux Pays-Bas (55 %) et, parmi les pays partenaires, en Serbie (76 %), au Monténégro (68 %) et en Slovénie (52 %) (voir le tableau 5.2).

Une dimension importante de la différenciation et du regroupement par aptitude est l'âge auquel intervient généralement la répartition des élèves entre les différentes filières, c'est-à-dire l'âge qu'ont les élèves lorsqu'ils doivent choisir leur orientation en concertation avec leurs parents. En Allemagne et en Autriche, les élèves font ce choix à un stade très précoce de leur parcours scolaire, à l'âge de 10 ans. Dans d'autres pays en revanche, en l'occurrence en Nouvelle-Zélande, en Espagne et aux États-Unis, aucune différenciation n'existe officiellement entre les établissements avant la fin de l'enseignement secondaire (voir le tableau 5.2). La corrélation entre l'âge de la différenciation et la performance moyenne des pays n'est pas statistiquement significative, certes, mais la part inter-établissements de la variation de la performance tend à être bien plus grande dans les pays où la différenciation intervient à un stade précoce. En fait, l'âge de la différenciation explique plus de la moitié de la variation inter-établissements de la performance des élèves dans les pays de l'OCDE (voir la colonne n° 9 et la ligne n° 3 de la figure 5.2) et il explique 42 % de la variation inter-établissements sur l'ensemble des pays participants (voir la colonne n° 3 et la ligne n° 9 de la figure 5.2). Ce constat n'a rien de surprenant en soi puisque la variation de la performance entre les établissements est un résultat attendu de la différenciation éducative. Toutefois, cette analyse montre aussi que les systèmes d'éducation où la différenciation est plus précoce tendent à accuser des disparités socioéconomiques nettement plus grandes : l'âge de la différenciation explique 28 % du degré moyen de corrélation entre l'indice PISA de statut économique, social et culturel et la performance des élèves dans les pays de l'OCDE (voir la colonne n° 10 et la ligne n° 3 dans la figure 5.2). La forte corrélation entre l'âge de la différenciation et la sélectivité socioéconomique peut s'expliquer par le fait que les élèves plus jeunes sont plus dépendants de leurs parents et de leurs revenus. Dans les systèmes à haute différenciation institutionnelle, les parents plus aisés sont mieux placés pour multiplier les chances de réussite de leur enfant que dans les systèmes où l'orientation scolaire intervient à un âge plus avancé, lorsque les élèves interviennent davantage dans le choix de leur orientation.

Le redoublement peut également être considéré comme une forme de différenciation dans la mesure où il a pour objet d'adapter le contenu des programmes de cours au niveau de compétence des élèves. Dans la plupart des pays, le redoublement est généralement imposé par les enseignants à l'issue d'une évaluation plus ou moins formelle à la fin de l'année scolaire qui suggère que les élèves n'ont pas assimilé le contenu des cours ou n'ont pas atteint les normes de compétence prévues. Toutefois, le redoublement peut aussi être prononcé en cas d'échec dans quelques matières seulement. Il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer le nombre de redoublants dans le premier et le deuxième cycle de l'enseignement secondaire (respectivement les niveaux 2 et 3 de la CITE) durant l'année scolaire écoulée. Le taux de redoublement dérivé de leurs réponses s'établit à, respectivement, 3 % et 4 % en moyenne dans les pays de l'OCDE, mais il varie grandement entre



les pays. Dans le premier et le deuxième cycle du secondaire, il est égal ou supérieur à 10 % au Portugal et en Espagne et, dans les pays et économies partenaires, en Tunisie, en Uruguay, en Argentine et au Brésil. Il en va de même dans le premier cycle du secondaire dans une des économies partenaires, en l'occurrence à Macao-Chine, et dans le deuxième cycle du secondaire au Luxembourg (voir le tableau 5.2). Les résultats du cycle PISA 2003 (www.pisa.oecd.org) montrent que la performance des élèves qui ont redoublé une année d'études est inférieure à la moyenne nationale. Il ressort d'un certain nombre d'autres études qui ont comparé les résultats des redoublants à ceux des élèves autorisés à passer dans l'année d'études suivante malgré de piètres performances que le redoublement n'est guère utile et qu'il revient souvent à stigmatiser les élèves. Il y a lieu de souligner par ailleurs que le coût économique global du redoublement, dont les frais de scolarité et le manque à gagner des élèves durant l'année d'études supplémentaire, qui se traduit essentiellement par la baisse des revenus professionnels totaux de la vie active, est de l'ordre de 20 000 USD par élève et par année d'études redoublée (OCDE, 2005d).

Il n'est pas possible d'interpréter ces résultats d'une manière directe. Que la différenciation entraîne nécessairement une plus forte variation de la performance des élèves, voire une plus grande sélectivité socioéconomique comme le montrent les analyses, ne s'explique pas en soi. Si l'enseignement est plus efficace dans des groupes d'élèves homogènes que dans des groupes hétérogènes, c'est une augmentation du niveau global de performance qui doit s'observer, et non une plus forte dispersion des élèves sur l'échelle de compétence. Toutefois, dans les environnements homogènes, si les élèves plus « forts » peuvent se stimuler les uns les autres et élargir leur éventail de possibilités d'apprentissage au contact de leurs condisciples, les élèves plus faibles risquent d'être privés des modèles et du soutien dont ils ont besoin.

De plus, dans les systèmes hautement différenciés, il est peut-être plus commode de diriger les élèves qui n'atteignent pas certaines normes de performance vers d'autres filières ou d'autres établissements qui sont moins exigeants, que de s'investir pour accroître leur performance. Enfin, les environnements d'apprentissage plus hétérogènes en termes d'aptitude et de statut socioéconomique peuvent inciter les enseignants à adopter des approches qui leur imposent d'accorder plus d'attention à chaque élève.

Il reste à déterminer si, en tout état de cause, la différenciation peut contribuer à rehausser le niveau global de performance. Il n'est pas possible de répondre à cette question d'une manière irréfutable sur la base d'une étude transversale telle que l'enquête PISA. Les cinq pays de l'OCDE qui font état à la fois d'une performance en sciences supérieures à la moyenne et d'un impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves inférieur à la moyenne – c'est-à-dire l'Australie, le Canada, la Finlande, le Japon et la Corée – ne pratiquent pas la différenciation précoce des élèves. Les pays de l'OCDE dont les systèmes d'éducation sont plus stratifiés ont tendance à afficher de moins bons résultats, certes, mais la relation est faible et n'est pas statistiquement significative.

Si les structures d'enseignement sont profondément enracinées dans le contexte culturel et historique des pays, elles ne sont pas figées pour autant, ainsi qu'en atteste le fait que, depuis les années 1960, de nombreux pays de l'OCDE délaissent les structures hautement stratifiées au profit de structures plus intégrées (Fields *et al.*, 2007). Les pays nordiques ont été les premiers à franchir le pas, il y a plus de 25 ans, alors que l'Espagne ne s'est lancée que dans les années 1990 dans une réforme visant à ajouter deux années d'études générales. L'exemple le plus récent est celui de la Pologne : l'orientation des élèves vers des filières d'enseignement différentes a été repoussée de un an. Comme la Pologne a mis cette réforme⁴ en œuvre entre les cycles PISA 2000 et 2003, il est intéressant de s'arrêter sur l'évolution de sa situation dans le cadre de ce rapport. Comme nous l'avons vu au chapitre 4, la Pologne a enregistré une forte diminution de la variance inter-établissements de la performance en sciences entre les cycles PISA 2000 et PISA 2003 : sa part de variation inter-établissements dans la variation moyenne de la performance dans les pays de l'OCDE



est passée de 50.7 % – alors essentiellement imputable aux différences entre filières d'enseignement – à 14.9 %. La Pologne compte désormais au nombre des pays où la variance inter-établissements est la plus faible (12.2 % lors du cycle PISA 2006 ; voir les tableaux 4.1a et 4.1b et 4.1c), ce que les spécialistes de l'éducation attribuent au fait que les élèves de 15 ans, la population cible de l'enquête PISA, ne sont plus répartis entre des filières d'enseignement différentes.

Il reste à répondre à une question importante : le renforcement de l'intégration des structures du système d'éducation polonais a-t-il donné lieu à une nouvelle répartition de la variance de la performance entre les établissements ou s'est-il traduit par une véritable amélioration du rendement de l'apprentissage ? L'analyse plus approfondie de l'évolution des indicateurs PISA de performance permet de mieux cerner la situation. En premier lieu, la Pologne se situe en deuxième place dans le classement des pays de l'OCDE qui ont enregistré la plus forte augmentation de leur performance en lecture : son score moyen a progressé de 17 points entre les cycles PISA 2000 et 2003, puis de 11 points entre les cycles PISA 2003 et 2006 (voir le chapitre 6). Dans les premiers temps de la réforme, les scores ont essentiellement augmenté au bas du spectre de compétence. Lors du cycle PISA 2000, la proportion d'élèves sous le niveau 2 était de 23.3 % et atteignait presque 75 % dans les filières professionnelles (23 % des effectifs d'élèves). Ce sont les élèves en filière professionnelle qui ont le plus profité du renforcement de l'intégration des structures d'enseignement, ainsi qu'en atteste la forte baisse de la proportion d'élèves les moins performants, c'est-à-dire ceux sous le niveau 2, qui est passée de 23.3 % à 16.8 % lors du cycle PISA 2003, puis à 16.1 % lors du cycle PISA 2006. Il faut également se demander si les élèves plus performants ont pâti du renforcement de l'intégration des structures d'enseignement. Dans les résultats de l'enquête PISA, rien ne confirme cette hypothèse, au contraire : la proportion d'élèves situés aux deux niveaux les plus élevés de compétence est passée de 25 % lors du cycle PISA 2000 à 29 % lors du cycle PISA 2003, puis à 35 % lors du cycle PISA 2006. La tendance est la même en mathématiques.

Le regroupement des élèves par aptitude au sein des établissements

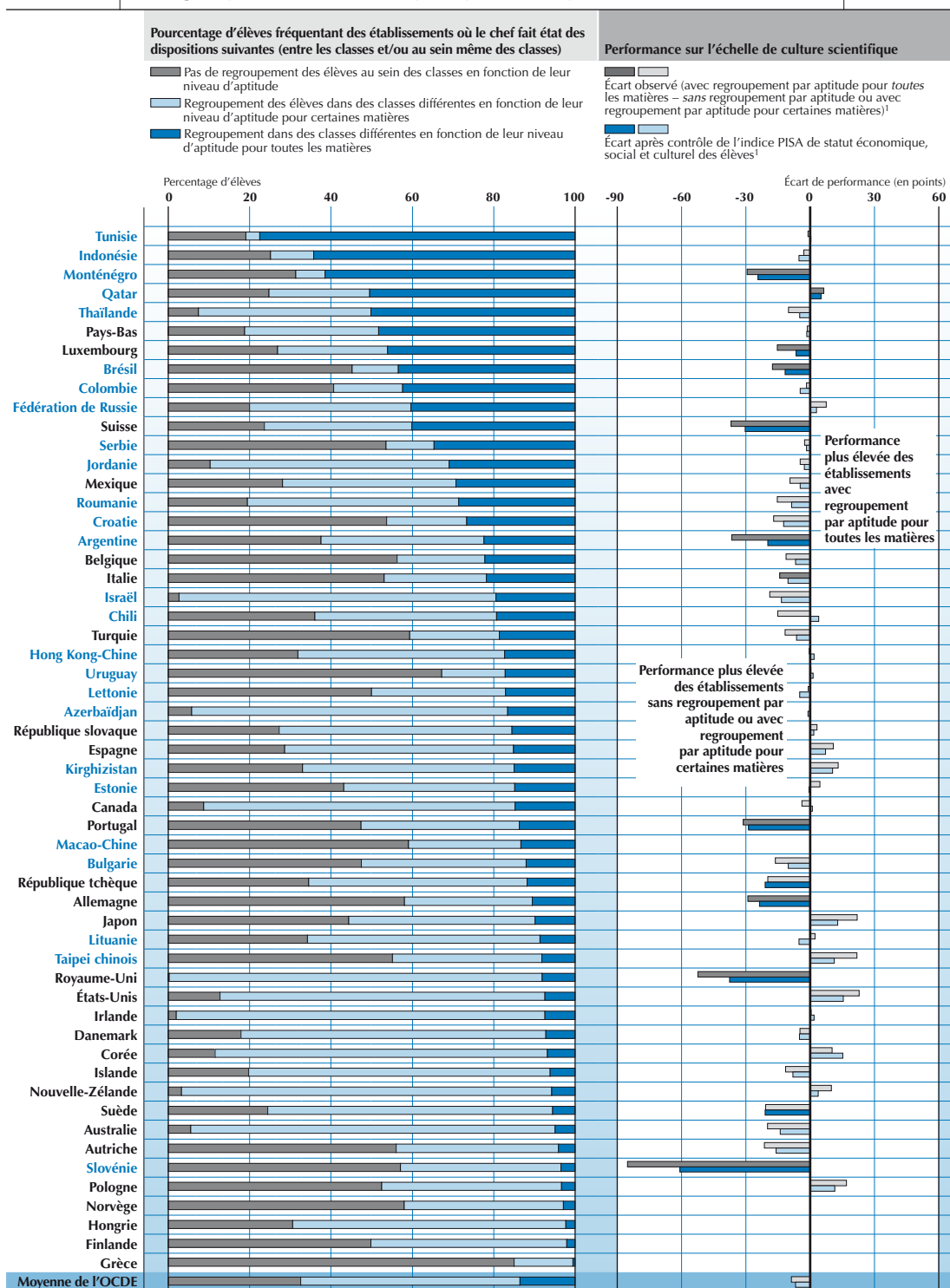
Parallèlement à la différenciation institutionnelle, les élèves peuvent aussi être regroupés par aptitude au sein même de leur établissement. Cette pratique se fonde sur le même principe que la différenciation institutionnelle, qui est de créer un environnement d'apprentissage plus homogène pour mieux répondre aux besoins des élèves.

Lors de l'enquête PISA, il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer si les élèves étaient répartis entre des classes différentes ou entre des groupes différents au sein de leur classe en fonction de leur niveau d'aptitude, et si cette pratique valait pour toutes les matières ou certaines matières (sans préciser lesquelles) ou n'avait cours dans aucune matière⁵. Leurs réponses à ces questions ont permis d'identifier trois formes de regroupement par aptitude au sein des établissements. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 14 % des élèves de 15 ans fréquentent un établissement qui pratique le regroupement par aptitude dans toutes les matières (entre des classes différentes ou au sein même des classes) ; 54 %, un établissement qui le pratique dans certaines matières et, enfin, 33 %, un établissement qui ne le pratique dans aucune matière (voir la figure 5.3 et le tableau 5.3).

Les proportions d'élèves scolarisés dans un établissement qui applique ou non l'une de ces formes de regroupement par aptitude varient considérablement selon les pays. Ainsi, la proportion d'élèves qui fréquentent un établissement où, selon le chef d'établissement, aucune forme de regroupement par aptitude n'est appliquée représente 85 % en Grèce et est comprise entre 52 et 67 % en Pologne, en Italie, en Autriche, en Belgique, en Norvège, en Allemagne et en Turquie et, dans les pays et économies partenaires, en Serbie, en Croatie, au Taïpei chinois, en Slovaquie, à Macao-Chine et en Uruguay.



Figure 5.3
Regroupement des élèves par aptitude et performance en sciences



1. Les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.3.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



À l'autre extrême, la proportion d'élèves scolarisés dans un établissement où, selon le chef d'établissement, le regroupement par aptitude est pratiqué dans tout ou partie des matières dépasse la barre des 90 % au Royaume-Uni, en Irlande, en Nouvelle-Zélande, en Australie et au Canada et, dans les pays partenaires, en Israël, en Azerbaïdjan et en Thaïlande. Dans tous ces pays, la première différenciation des élèves intervient à l'âge de 15 ans, voire plus tard (voir les tableaux 5.2 et 5.3).

Aux Pays-Bas, au Luxembourg et en Suisse et, dans les pays partenaires, en Tunisie, en Indonésie, au Monténégro, au Qatar, en Thaïlande, au Brésil, en Colombie et en Fédération de Russie, plus de 40 % des élèves de 15 ans sont scolarisés dans un établissement qui pratique le regroupement par aptitude dans toutes les matières aux dires de son chef d'établissement. À titre de comparaison, cette proportion ne représente pas plus de 5 % en Grèce, en Finlande, en Hongrie, en Norvège, en Pologne, en Autriche et en Australie et, dans le pays partenaire, la Slovénie (voir la figure 5.3).

Le fait de ne pas pratiquer le regroupement des élèves par aptitude, de le réserver à certaines matières seulement ou de le généraliser dans toutes les matières a-t-il un impact sur la performance des élèves ? Dans six pays de l'OCDE et dans quatre pays et économies partenaires, la performance en sciences est moins élevée dans les établissements qui pratiquent le regroupement par aptitude dans toutes les matières. Elle n'est légèrement supérieure que dans un des pays partenaires, en l'occurrence au Qatar, où les scores sur l'échelle de compétence sont un peu plus élevés dans les établissements qui pratiquent le regroupement par aptitude dans toutes les matières que dans ceux qui ne l'appliquent pas ou qui le réservent à certaines matières (voir la figure 5.3)⁶.

L'analyse des résultats compte tenu du milieu familial des élèves montre que les élèves scolarisés dans un établissement qui ne pratique pas le regroupement par aptitude ou qui le réserve à certaines matières seulement l'emportent sur ceux qui fréquentent un établissement où le regroupement par aptitude est généralisé dans toutes les matières au Royaume-Uni, en Suisse, au Portugal, en Allemagne, en République tchèque, en Suède et au Luxembourg et, dans les pays partenaires, en Slovénie, au Monténégro, en Argentine et au Brésil, avec des écarts de score allant de 7 à 38 points.

La relation entre les politiques en matière d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude et la performance des élèves en sciences

Comme les facteurs ci-dessus se conjuguent, additionner leurs effets respectifs sur le rendement de l'apprentissage ne permet pas de donner la mesure de leur impact sur la performance des élèves et des établissements. Cette section analyse séparément l'impact de chaque facteur, mais sur la base d'un modèle qui tient compte des autres facteurs. Elle examine également l'impact de ces facteurs en Australie, au Canada, en Finlande, au Japon et en Corée, les cinq pays de l'OCDE dont la performance en sciences est supérieure à la moyenne, mais dont l'impact du milieu socioéconomique sur la performance est inférieur à la moyenne. Une version plus élaborée du modèle, compte tenu d'autres facteurs scolaires et systémiques, est présentée en fin de chapitre.

En Australie, au Canada, en Finlande, au Japon et en Corée (voir le quadrant supérieur droit de la figure 4.10), la proportion d'élèves de 15 ans qui fréquentent un établissement qui déclare pratiquer le regroupement par aptitude dans toutes les matières représente en moyenne 8 % (contre 14 % en moyenne dans les pays de l'OCDE). Cette proportion varie entre 2 % (en Finlande) et 15 % (au Canada). Dans quatre de ces cinq pays, le système d'éducation fixe la première différenciation des élèves à l'âge de 15 ans, voire plus tard (contre l'âge de 13.6 ans en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Ces pays proposent aux élèves de 15 ans en moyenne 1.6 type d'établissement ou filière d'enseignement distincte: une seule dans trois pays, deux au Japon et trois en Corée (contre 2.5 filières distinctes en moyenne dans les pays de l'OCDE). Par contraste,



ces cinq pays se distinguent sensiblement les uns des autres par leur degré de sélectivité à l'admission des élèves. En moyenne, dans ces cinq pays, 26 % des élèves de 15 ans fréquentent un établissement d'une grande sélectivité académique, c'est-à-dire un établissement dont le chef déclare que la recommandation de l'établissement précédent et le dossier scolaire sont des critères d'admission prioritaires (contre 19 % en moyenne dans les pays de l'OCDE) et 33 % des élèves sont scolarisés dans un établissement d'une faible sélectivité académique, c'est-à-dire où ni le dossier scolaire, ni la recommandation de l'établissement précédent ne sont des critères d'admission (contre 42 % en moyenne dans les pays de l'OCDE). Tandis que les chiffres montrant une sélectivité académique élevée ou faible sont, respectivement 72 et 1 % au Japon, ils s'élèvent à 3 et 79 % en Finlande (voir le tableau 5.22).

Comme nous l'avons vu au chapitre 4, l'impact des facteurs socioéconomiques est perceptible individuellement et collectivement, au travers de l'environnement d'apprentissage à l'école. L'analyse suivante permet de mieux cerner cet impact, car elle tient compte à la fois du milieu socioéconomique personnel des élèves, soit l'indice PISA de statut économique, social et culturel, et du milieu socioéconomique collectif des effectifs d'élèves des établissements, soit la moyenne du même indice au niveau Établissement. Afin d'examiner les effets nets de la relation entre les politiques d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude et la performance en sciences, les données ont été corrigées du profil démographique et socioéconomique⁷, ce qui permet de comparer les établissements qui évoluent dans des contextes socioéconomiques similaires. L'effet net qui découle de cet ajustement peut toutefois n'être pas totalement représentatif de l'effet réel des politiques d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude, car la variation de la performance s'explique en partie par l'effet conjugué de ces politiques et de facteurs socioéconomiques. Par exemple, la différenciation des filières d'enseignement peut accentuer l'impact de facteurs socioéconomiques et amener des élèves issus de milieux plus défavorisés à s'orienter vers des établissements moins exigeants sur le plan académique. Dans le même ordre d'idée, évaluer l'impact des facteurs scolaires abstraction faite des facteurs contextuels (soit les modèles « bruts ») revient à ignorer la situation nationale et les disparités dans les effectifs d'élèves des établissements. Les effets sont donc pertinents qu'ils soient bruts ou nets. Ainsi, il est possible que les parents et d'autres parties prenantes privilégient avant tout la performance globale des établissements, y compris l'impact que le niveau socioéconomique de leurs effectifs d'élèves peut avoir, alors que ceux qui s'intéressent surtout à la qualité et à l'efficacité de l'école et du système d'éducation se baseront plutôt sur les effets nets.

Les facteurs étudiés dans les modèles bruts et nets sont ceux décrits dans les sections précédentes : l'admission des élèves sur la base de leur dossier scolaire ou de la recommandation de l'établissement qu'ils quittent, le regroupement par aptitude dans toutes les matières, l'âge de la première sélection et le nombre de filières d'enseignement distinctes accessibles aux élèves de 15 ans dans chaque pays (voir l'encadré 5.2)⁸.

En toute logique, les établissements qui font état d'une plus grande sélectivité académique, c'est-à-dire où le dossier scolaire des élèves et/ou la recommandation de l'établissement qu'ils quittent sont des critères d'admission, tendent à afficher de meilleurs résultats. Dans les pays participants, leur gain de performance représente 30.4 points en moyenne sur l'échelle PISA de culture scientifique, soit l'équivalent de près de une année d'études. Ce gain de performance chute toutefois à 18.1 points après contrôle des facteurs démographiques et socioéconomiques (voir le premier tableau de l'encadré 5.2). Ces résultats montrent que les établissements retirent un avantage de leur grande sélectivité à l'admission des élèves, mais ils ne permettent pas de déterminer si cette tendance est perceptible également à l'échelle du système d'éducation. Toutes choses étant égales par ailleurs, les systèmes d'éducation constitués d'établissements plus sélectifs à l'admission des élèves se distinguent-ils par des performances supérieures ou inférieures dans l'ensemble ? Un modèle séparé a été utilisé pour déterminer si la performance globale des systèmes d'éducation variait



selon l'importance de la proportion d'établissements sélectifs, au-delà de l'effet individuel des établissements. Cette analyse conclut à l'absence d'effet compositionnel statistiquement significatif. En d'autres termes, les établissements sélectifs tendent à obtenir de meilleurs résultats, mais pas les systèmes d'éducation comptant une plus forte proportion d'établissements sélectifs, toutes choses étant égales par ailleurs⁹.

Il est important d'évaluer l'impact des variables scolaires et systémiques non seulement sur la performance globale des élèves, mais également sur l'égalité des chances dans l'éducation. Dans l'enquête PISA, le degré de corrélation entre la performance des élèves et le milieu socioéconomique des élèves et des établissements, soit l'indice PISA de statut économique, social et culturel, est la variable retenue pour donner la mesure de l'égalité des chances qui règne dans les systèmes d'éducation (voir le tableau 5.20a)¹⁰. Plus le rendement de l'apprentissage est soumis à l'effet de facteurs socioéconomiques, moins le potentiel humain des élèves est utilisé et plus les inégalités sont grandes dans l'éducation. Cette partie de l'analyse consiste donc à tenter de déterminer si un facteur scolaire ou systémique est associé à l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves, ce qui revient à mesurer la variation moyenne, à la hausse ou à la baisse, de cet impact sous l'effet de la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel. Elle montre que le fait de fréquenter un établissement hautement sélectif ou pas ne modifie pas l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves (voir le second tableau de l'encadré 5.2).

Les pratiques des établissements en matière de regroupement par aptitude se prêtent au même type d'analyse. Les élèves scolarisés dans un établissement qui, selon le chef d'établissement, regroupe les élèves par classe ou par groupe au sein des classes dans toutes les matières tendent à obtenir des scores inférieurs sur l'échelle de culture scientifique : l'écart de performance s'établit à 10.2 points dans le modèle brut et à 4.5 points dans le modèle net (voir le premier tableau de l'encadré 5.2). Parallèlement, que les établissements pratiquent ou non le regroupement par aptitude dans toutes les matières ne semble pas modifier l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves (voir le second tableau de l'encadré 5.2).

La performance des élèves ne varie pas selon que ceux-ci sont ou non orientés vers des filières d'enseignement distinctes et, dans les pays où cette pratique est d'usage, selon l'âge auquel intervient cette sélection (voir le premier tableau de l'encadré 5.2). En revanche, la différenciation institutionnelle est fortement corrélée à l'impact du milieu socioéconomique sur la performance moyenne : plus les élèves sont répartis à un jeune âge entre des filières d'enseignement ou des établissements, plus le milieu socioéconomique collectif des établissements a un impact important sur la performance. En fait, la progression d'une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel se traduit par une augmentation de 6.6 points du score sur l'échelle de culture scientifique par année supplémentaire entre l'âge de la sélection et l'âge de 15 ans – soit l'âge de la population cible de l'enquête PISA – qui correspond à la sélection. Parallèlement, cette même progression de l'indice donne lieu à une augmentation de 6.2 points du score sur l'échelle de culture scientifique par filière d'enseignement supplémentaire accessible aux jeunes de 15 ans. Par ailleurs, les résultats donnent à penser que la ségrégation socioéconomique associée à la répartition des élèves entre des filières d'enseignement différentes a effectivement pour corollaire de créer un environnement d'apprentissage plus homogène dans les établissements, comme en atteste la légère baisse de l'impact du milieu socioéconomique des élèves sur la performance au sein même des établissements. Cette baisse est toutefois nettement moins forte que l'augmentation du score associée à l'impact du milieu socioéconomique collectif des établissements. Tout porte donc à croire que la répartition précoce des élèves entre les filières d'enseignement tend à aggraver les inégalités dans l'éducation, ce qui explique pourquoi (comme il a été démontré précédemment) l'impact global du milieu socioéconomique sur la performance des élèves est nettement plus sensible dans les systèmes d'éducation hautement stratifiés qui prévoient l'orientation



Encadré 5.2 **Modèles multiniveau : politiques d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude**

Politiques d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude et performance des élèves

	Valeurs brutes		Valeurs nettes	
	Écart de score	Valeur P	Écart de score	Valeur P
Établissements pratiquant le regroupement par aptitude dans toutes les matières (1 = regroupement par aptitude entre classes ou entre groupes au sein des classes dans toutes les matières ; 0 = regroupement par aptitude dans certaines matières ou pas de regroupement par aptitude)	-10.2	(0.000)	-4.5	(0.002)
Établissements hautement sélectifs à l'admission des élèves (1 = le dossier scolaire et/ou la recommandation de l'établissement précédent sont des critères d'admission prioritaires ; 0 = autres établissements)	30.4	(0.000)	18.1	(0.000)
Établissements peu sélectifs à l'admission des élèves (1 = le dossier scolaire et/ou la recommandation de l'établissement précédent ne sont pas des critères d'admission ; 0 = autres établissements)	-14.5	(0.000)	-1.6	(0.264)
Systèmes à orientation précoce (chaque année supplémentaire entre l'âge de la première sélection et l'âge de 15 ans)	-4.2	(0.331)	-0.4	(0.927)
Au niveau Système, nombre de types d'établissements ou de programmes éducatifs distincts disponibles aux élèves de 15 ans	6.9	(0.357)	3.3	(0.607)

Politiques d'admission, de sélection et de regroupement par aptitude et impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves

	Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves		Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel au niveau Établissement	
	Variation de la relation	Valeur P	Variation de la relation	Valeur P
Établissements pratiquant le regroupement par aptitude dans toutes les matières (1 = regroupement par aptitude entre classes ou entre groupes au sein des classes dans toutes les matières ; 0 = regroupement par aptitude dans certaines matières ou pas de regroupement par aptitude)	0.6	(0.311)		
Établissements hautement sélectifs à l'admission des élèves (1 = le dossier scolaire et/ou la recommandation de l'établissement précédent sont des critères d'admission prioritaires ; 0 = autres établissements)	-1.2	(0.139)		
Établissements peu sélectifs à l'admission des élèves (1 = le dossier scolaire et/ou la recommandation de l'établissement précédent ne sont pas des critères d'admission ; 0 = autres établissements)	1.1	(0.084)		
Systèmes à orientation précoce (chaque année supplémentaire entre l'âge de la première sélection et l'âge de 15 ans)	-1.3	(0.056)	6.6	(0.009)
Au niveau Système, nombre de types d'établissements ou de programmes éducatifs distincts disponibles aux élèves de 15 ans	-1.3	(0.294)	6.2	(0.049)

Remarques : cette analyse porte sur 55 pays participants. La valeur P est la probabilité de voir l'analyse multiniveau conclure par hasard à un coefficient de régression donné alors qu'en réalité ce coefficient est nul. En d'autres termes, moins la valeur P est élevée, plus il est probable que la variable correspondante soit corrélée à la performance en sciences. Les valeurs indiquées dans les cellules ombrées sont statistiquement significatives. L'intervalle s'établit à 0.5 % ($p < .005$) pour les valeurs correspondant aux facteurs spécifiques aux établissements et à 10 % ($p < .1$) pour celles correspondant aux facteurs systémiques, étant donné que l'analyse porte sur 14 000 établissements, mais seulement sur 55 pays au niveau Système (dans le but de compenser les erreurs de type I et II). Dans une analyse multiniveau, on entend par erreur de type I, un constat qui conclut à l'existence d'une relation entre une variable institutionnelle donnée et la performance en sciences en l'absence de relation réelle et par erreur de type II, un constat qui conclut à l'absence d'une relation entre une variable institutionnelle donnée et la performance en sciences en présence d'une relation réelle. Dans le modèle net, les facteurs contextuels démographiques et socioéconomiques pris en considération sont au niveau Élève : l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves, leur sexe, leur ascendance autochtone ou allochtone et celle de leurs parents et la langue qu'ils parlent en famille, et au niveau Établissement : le niveau socioéconomique des effectifs d'élèves des établissements, leur situation géographique et leur taille et, enfin au niveau Système : la moyenne nationale du statut économique, social et culturel.

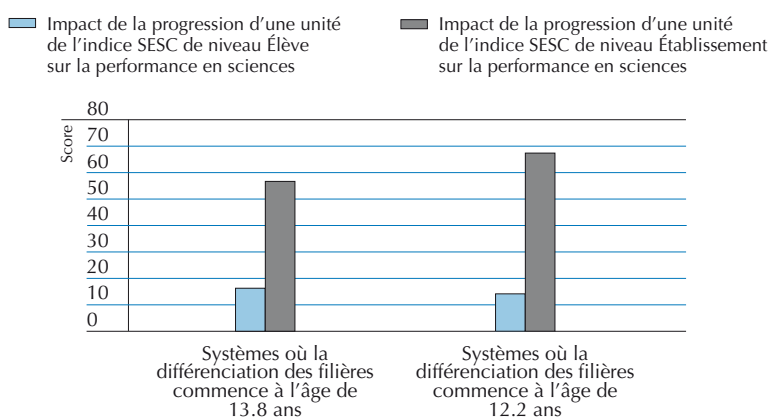
Le tableau 5.19a présente les résultats plus détaillés du premier tableau de l'encadré et le tableau 5.20a, ceux du deuxième tableau. Le modèle est décrit à l'annexe A8.



des élèves vers des filières différentes à un jeune âge. La figure 5.4 compare les systèmes d'éducation où la répartition des élèves intervient à l'âge de 13.8 ans (voir les segments de gauche) et ceux où cette répartition intervient 1.6 ans plus tôt, soit l'équivalent de un écart type calculé sur base des 55 pays inclus dans le modèle (voir les segments de droite). La longueur des segments gris clair représente l'impact de la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel individuel des élèves sur leur performance en sciences et les segments en gris foncé, l'impact de la progression de l'indice PISA de statut économique, social et culturel collectif des établissements sur leur performance en sciences.


Figure 5.4

Impact du niveau socioéconomique des élèves et des établissements sur la performance en sciences, selon la différenciation des filières



Remarque : sur les 55 pays, le nombre moyen d'années passées à l'école entre l'âge de la première sélection dans le système d'éducation et l'âge de 15 ans est de 1.2 et l'écart type est de 1.6. Les « systèmes où la différenciation des filières commence à l'âge de 13.8 ans » sont des systèmes qui pratiquent la différenciation des filières à l'étape moyenne (soit 15 ans – 1.2 année). Les « systèmes où la différenciation des filières commence à l'âge de 12.2 ans » sont des systèmes qui pratiquent la différenciation des filières à une étape précoce (soit un écart type plus tôt que la moyenne, ou 13.8 ans – 1.6 année).

Source : base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.19a.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

ACTEURS PUBLICS ET PRIVÉS DE LA GESTION ET DU FINANCEMENT DES ÉTABLISSEMENTS

L'éducation reste l'apanage du service public. Toutefois, l'accroissement constant de l'offre de formations, de programmes et de prestataires de services d'éducation amène les gouvernements à établir de nouveaux partenariats pour mobiliser des ressources en faveur de l'éducation et à élaborer des politiques qui permettent aux différents acteurs d'y participer plus pleinement et d'en partager les coûts et bénéfices de manière plus équitable.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 4 % des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement dont la gestion et le financement relèvent essentiellement, selon les déclarations du chef d'établissement, du secteur privé (voir la figure 5.5). Selon les normes de l'OCDE, ces établissements, dits « privés indépendants » sont ceux dont la gestion est assurée par des organismes non gouvernementaux, par exemple des associations confessionnelles, des syndicats ou des entreprises commerciales, et dont les membres du conseil de direction ne sont pour la plupart pas désignés par une instance publique, selon le chef d'établissement. Leur budget est financé à hauteur de moins de 50 % par des instances publiques et provient notamment des frais de scolarité dont s'acquittent les parents, de donations, du mécénat, de collectes de fonds organisées par les parents et d'autres sources privées.



Ce modèle d'éducation privée n'est courant que dans quelques pays. La proportion d'élèves scolarisés dans un établissement privé indépendant ne dépasse la barre des 10 % qu'au Japon, en Corée, au Mexique, en Espagne et, dans les pays et économies partenaires, au Taipei chinois, à Macao-Chine, en Indonésie, en Jordanie, en Uruguay, en Colombie et en Thaïlande. À titre de comparaison, dans la moitié des autres pays participants, les établissements privés indépendants n'existent pas ou n'accueillent pas plus de 3 % des effectifs d'élèves (voir la figure 5.5).

Faire intervenir le secteur privé dans l'éducation permet non seulement de mobiliser un plus large éventail de bailleurs de fonds, mais aussi, selon certains, d'améliorer la rentabilité de l'éducation. Les établissements financés par le secteur public ne sont pas nécessairement gérés par le secteur public. Les pouvoirs publics peuvent en effet allouer des fonds aux établissements publics et privés par le truchement de divers mécanismes de financement (OCDE, 2007). Lorsque les pouvoirs publics font dépendre le budget des établissements du choix des parents d'y inscrire leur enfant, ils cherchent parfois à inciter les établissements à proposer des programmes de cours et des méthodes d'enseignement qui répondent mieux aux besoins et centres d'intérêt divers des élèves en vue de réduire les coûts de l'échec et de l'erreur d'orientation. Le financement public direct des établissements au prorata de leurs effectifs d'élèves ou de leurs crédits d'heure en est un exemple. L'octroi d'aides financières aux élèves et à leur famille (au travers de bourses ou d'allocations, par exemple) destinées à financer leurs études dans l'établissement public ou privé de leur choix en est un autre.

Les établissements gérés par le secteur privé dont le budget est essentiellement financé par le secteur public (qui sont désignés ici sous l'appellation générique d'« établissements privés subventionnés par l'État ») sont bien plus courants dans les pays de l'OCDE que les établissements financés par le secteur privé. En moyenne, dans les pays de l'OCDE dont les données sont comparables, 11 % des élèves de 15 ans fréquentent un établissement privé subventionné par l'État. Cette proportion d'élèves est comprise entre 55 et 91 % en Irlande et aux Pays-Bas et, dans les économies partenaires, à Macao-Chine et à Hong Kong-Chine (voir la figure 5.5)¹¹.

La relation entre les acteurs publics et privés de la gestion et du financement des établissements et la performance des élèves en sciences

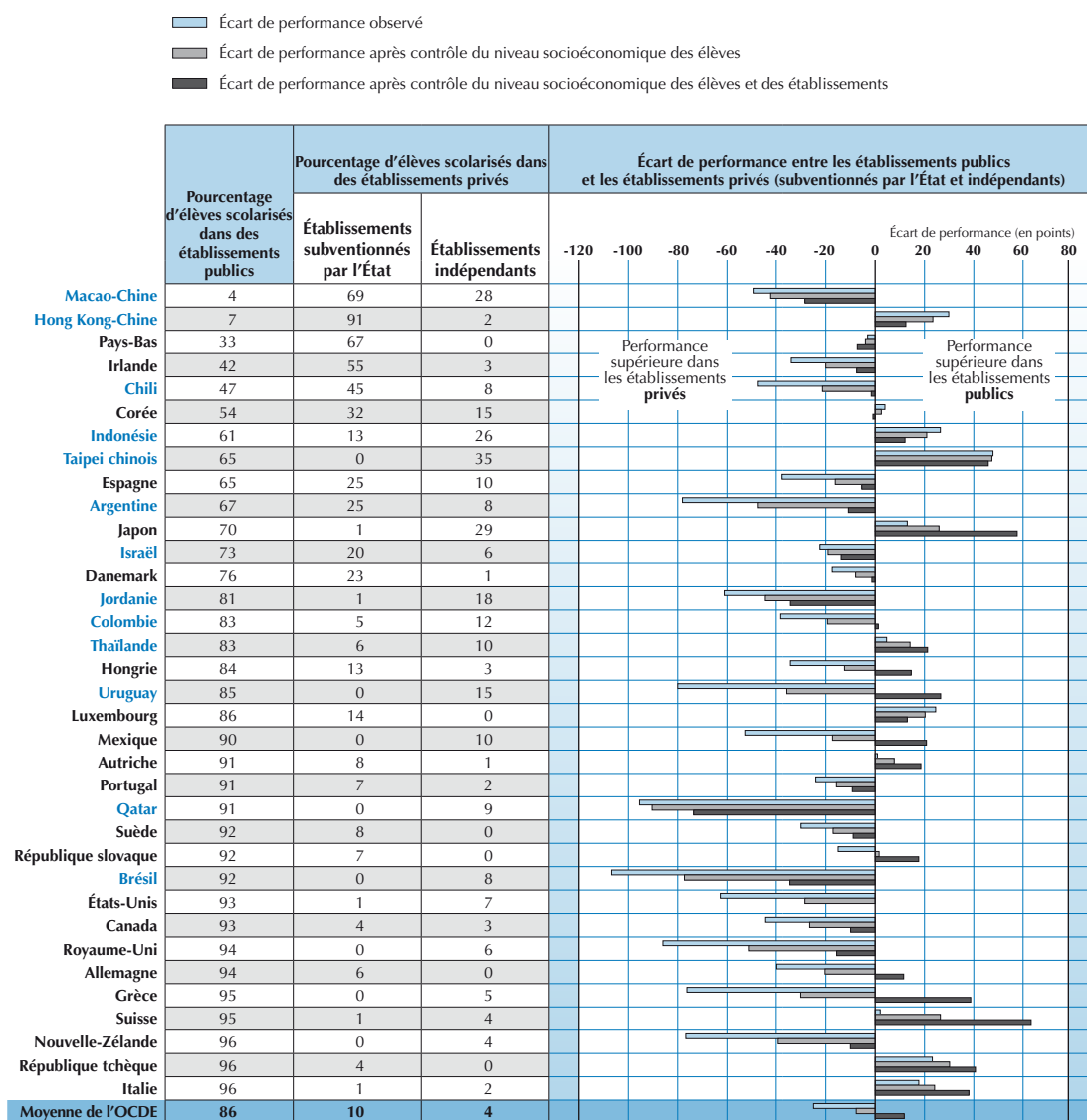
En Australie, au Canada, en Finlande, au Japon et en Corée, les cinq pays de l'OCDE où la performance des élèves en sciences est supérieure à la moyenne et où l'impact du milieu socioéconomique sur la performance est inférieur à la moyenne (voir le quadrant supérieur droit de la figure 4.10), 22 % des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement géré par le secteur privé et 75 % du budget total de l'éducation est financé par le secteur public (ces deux proportions s'établissent respectivement à 17 et 85 % en moyenne dans les pays de l'OCDE). Toutefois, ces proportions varient considérablement selon les pays : 3 % des élèves de 15 ans sont scolarisés dans un établissement géré par le secteur privé et le budget est totalement financé par le secteur public en Finlande, alors que 46 % des élèves fréquentent un établissement géré par le secteur privé et 47 % seulement du budget est financé par le secteur public en Corée (voir le tableau 5.22).

En quoi ces dispositions institutionnelles influent-elles sur la performance des établissements ? Il est difficile de répondre à cette question, non seulement parce que le profil des élèves varie parfois entre les établissements publics et privés, mais aussi parce que, dans certains pays, les établissements publics et privés se répartissent de manière inégale entre les types d'établissement (à vocation générale ou professionnelle, par exemple), ce qui peut avoir un impact sur la performance. En moyenne, dans les pays où des proportions significatives d'élèves fréquentent un établissement privé, les élèves scolarisés dans un établissement privé devancent ceux qui le sont dans un établissement public dans 21 pays, mais l'inverse s'observe dans 4 pays¹².



Le gain de performance des établissements privés représente l'équivalent de 25 points en moyenne, dans les pays de l'OCDE. Il est compris entre 17 et 63 points au Danemark, au Portugal, en Suède, en Irlande, en Hongrie, en Espagne, au Canada, au Mexique et aux États-Unis et, dans les pays et économies partenaires, en Colombie, au Chili, à Macao-Chine et en Jordanie. Il se situe entre 76 et 96 points en Grèce, en Nouvelle-Zélande et au Royaume-Uni et, dans les pays et économies partenaires, en Argentine, en Uruguay et au Qatar. Il atteint 107 points dans un des pays et économies partenaires, en l'occurrence au Brésil (voir la figure 5.5).

Figure 5.5
Établissements publics et privés



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.4.
 StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Lors de l'interprétation de ces chiffres, il faut garder présent à l'esprit le fait que de nombreux facteurs interviennent dans le choix de l'établissement. Des problèmes financiers familiaux peuvent par exemple empêcher un élève de s'inscrire dans l'établissement privé de son choix à cause des droits de scolarité élevés. Même les établissements privés subventionnés par l'État qui n'exigent pas de droits de scolarité peuvent cibler des groupes d'élèves différents et se montrer plus restrictifs lors de l'admission ou du transfert d'élèves.

Pour mieux cerner ce phénomène, il convient de corriger les données en fonction des disparités socioéconomiques entre les élèves et entre les établissements. La figure 5.5 montre également les résultats de cette analyse. L'avantage de performance persiste en faveur des établissements privés après contrôle du milieu familial des élèves, même s'il diminue de 8 points. L'avantage net des établissements privés est compris entre 16 et 48 points en Espagne, en Suède, au Mexique, en Irlande, au Canada, aux États-Unis, en Grèce et en Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, en Colombie, au Chili, en Uruguay, à Macao-Chine, en Jordanie et en Argentine. Il représente entre 51 et 90 points au Royaume-Uni et, dans les pays partenaires, au Brésil et au Qatar.

Les résultats de l'analyse changent quelque peu une fois que le milieu familial des élèves et le niveau socioéconomique collectif des établissements sont pris en compte. Ces variables contextuelles, décrites en détail au chapitre 4, ont un grand impact sur la performance des élèves. Leur contrôle suffit à obtenir un gain de performance en faveur des établissements publics, de 12 points en moyenne dans les pays de l'OCDE. Après contrôle de l'impact du niveau socioéconomique des élèves et des établissements, le Canada est le seul pays de l'OCDE où les établissements privés devancent les établissements publics dans une mesure qui soit statistiquement significative. Cette tendance est plus fréquente dans des pays et économies partenaires, en l'occurrence au Qatar, au Brésil, en Jordanie et à Macao-Chine¹³. À l'inverse, le contrôle du niveau socioéconomique des élèves et des établissements donne lieu à un gain de performance en faveur des établissements publics en Suisse, au Japon, en République tchèque, en Grèce, en Italie, au Mexique et au Luxembourg et, dans les pays et économies partenaires, au Taipei chinois, en Uruguay et en Thaïlande.

En conclusion, si, dans de nombreux pays, les établissements privés n'affichent plus de performances supérieures une fois que les facteurs socioéconomiques sont pris en considération, ils peuvent rester attractifs aux yeux des parents qui cherchent à offrir les meilleures chances de réussite à leur enfant, dont l'avantage que procure le niveau socioéconomique des effectifs des établissements.

Outre l'analyse pays par pays dont les résultats sont présentés dans la figure 5.5, des modèles multiniveau ont été utilisés pour estimer les relations brutes et nettes entre les types d'établissement (public ou privé) et leurs performances (voir le premier tableau de l'encadré 5.3). Il en ressort que, sans correction des facteurs démographiques et socioéconomiques la gestion privée des établissements et l'importance de la part du secteur privé dans leur financement sont associées à de meilleures performances¹⁴. Toutefois, aucun des deux impacts n'est perceptible une fois que les facteurs démographiques et socioéconomiques sont contrôlés. Ce constat donne à penser que les établissements privés tirent uniquement parti de l'avantage socioéconomique que leur procurent leurs élèves, d'autant plus que le niveau socioéconomique collectif de leurs effectifs d'élèves leur permet de créer un environnement plus favorable à l'apprentissage¹⁵. Une autre analyse a été réalisée pour déterminer si la gestion et la hauteur du financement des établissements par le secteur privé ou le secteur public avaient un impact sur la relation entre le milieu socioéconomique et la performance. Cette analyse n'a pas permis d'observer le moindre impact, ce qui tend à infirmer l'hypothèse qu'une plus forte proportion d'établissements privés a nécessairement pour corollaire de plus grandes disparités dans le rendement de l'apprentissage (voir le deuxième tableau de l'encadré 5.3).



Encadré 5.3 **Modèles multiniveau : la gestion et le financement des établissements par le secteur public ou le secteur privé**

Gestion et financement des établissements et performance des élèves

	Valeurs brutes		Valeurs nettes	
	Écart de score	Valeur P	Écart de score	Valeur P
Établissements gérés par le secteur privé (1 = privé ; 0 = public)	20.0	(0.002)	-2.6	(0.353)
Etablissements dont le financement présente une part publique importante (chaque tranche supplémentaire de 10 % du financement provenant de sources publiques)	-3.2	(0.000)	0.3	(0.436)

Gestion et financement des établissements et impact du milieu socioéconomique

	Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves	
	Variation de la relation	Valeur P
Établissements gérés par le secteur privé (1 = privé ; 0 = public)	-0.7	(0.382)
Etablissements dont le financement présente une part publique importante (chaque tranche supplémentaire de 10 % du financement provenant de sources publiques)	0.2	(0.174)

Remarques : voir les remarques générales de l'encadré 5.2.

Le tableau 5.19b présente les résultats plus détaillés du premier tableau de l'encadré et le tableau 5.20b, ceux du deuxième tableau. Le modèle est décrit à l'annexe A8.

LE RÔLE DES PARENTS : CHOIX DE L'ÉTABLISSEMENT ET PRESSIONS EXERCÉES SUR L'ÉTABLISSEMENT

Dans certains pays, les parents exercent une influence directe sur l'établissement de leur enfant depuis que les associations de parents y sont devenues des instances de décision à part entière (voir la section ci-dessous « Modalités de gestion des établissements et pouvoirs de décision »). Ils peuvent aussi exercer une influence indirecte, en particulier lorsqu'ils ont le droit de choisir l'établissement dans lequel inscrire leur enfant. Ces dernières années, plusieurs pays ont accordé une plus grande liberté de choix aux parents, surtout dans l'enseignement secondaire. Ce faisant, ils ont non seulement accédé aux souhaits de parents de plus en plus demandeurs, mais sont aussi partis du principe que placer l'éducation dans une situation de marché ou de quasi-marché inciterait les établissements à améliorer leur qualité et à contenir leurs coûts (voir par exemple Hoxby, 2002).

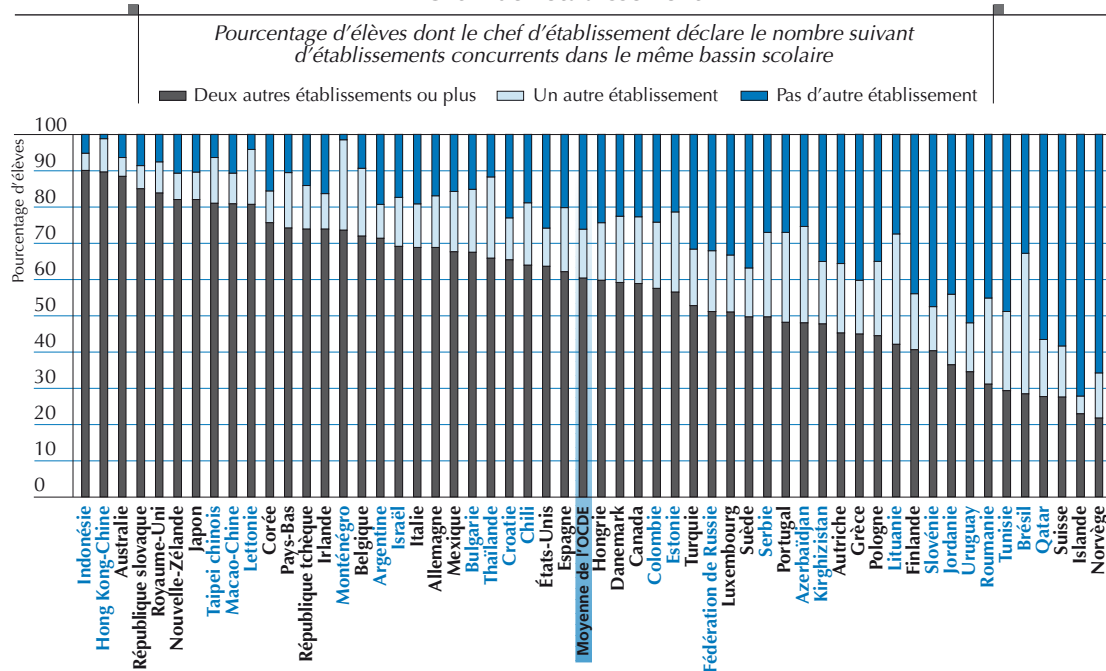
Pour évaluer la liberté de choix des parents et son impact, il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer le nombre d'établissements en concurrence dans leur bassin scolaire. Les parents qui ont le choix, au sens évoqué ci-dessus, entre deux établissements au moins représentent une proportion équivalente à 60 % des élèves en moyenne, dans les pays de l'OCDE (voir la figure 5.6). La liberté de choix est d'usage en Australie, en République slovaque, au Royaume-Uni, en Nouvelle-Zélande et au Japon et, dans les pays et économies partenaires, en Indonésie, à Hong Kong-Chine, au Taipei chinois, à Macao-Chine et



en Lettonie : 80 % des élèves sont scolarisés dans un établissement en concurrence avec au moins deux autres établissements selon le chef d'établissement. À l'inverse, en Islande, en Norvège et en Suisse et, dans les pays partenaires, au Qatar et en Uruguay, les parents de la moitié au moins des élèves n'ont aucune liberté de choix selon les chefs d'établissement. La plus grande prudence est de mise lors de l'interprétation de ces chiffres, car la présence d'autres établissements dans le même bassin scolaire n'implique pas nécessairement que les parents peuvent envisager d'en choisir un, en particulier s'il s'agit d'établissements privés. Dans certains pays, les parents n'ont pas la même liberté de choix selon que leur enfant est scolarisé dans l'enseignement primaire ou secondaire.

Dans quelle mesure les chefs d'établissement sont-ils soumis à des pressions parentales en faveur de l'amélioration des performances de leurs élèves ? En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 21 % des élèves fréquentent un établissement qui, aux dires du chef d'établissement, « est soumis à une pression constante de la part de nombreux parents souhaitant qu'il se fixe des objectifs très ambitieux en termes de performances scolaires et s'assurer que les élèves les atteignent », alors que 47 % d'entre eux sont scolarisés dans un établissement où, selon le chef d'établissement, la pression pour élever le niveau de performances scolaires « émane d'une minorité de parents » (voir la figure 5.7). Il ressort des déclarations des chefs d'établissement que les parents sont particulièrement nombreux à exercer des pressions sur l'établissement de leur enfant pour qu'il se fixe des objectifs très ambitieux de performance en Nouvelle-Zélande, en Suède et en Irlande : plus de 40 % des élèves sont scolarisés dans un établissement « soumis à une pression constante de la part de nombreux parents » aux dires du chef d'établissement. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 32 % des élèves fréquentent un établissement qui « n'est pas soumis à une réelle pression des parents pour élever le niveau de performances scolaires des élèves ». En Finlande, le pays en tête du classement de performance, cette proportion atteint 79 %.

Figure 5.6
Choix de l'établissement

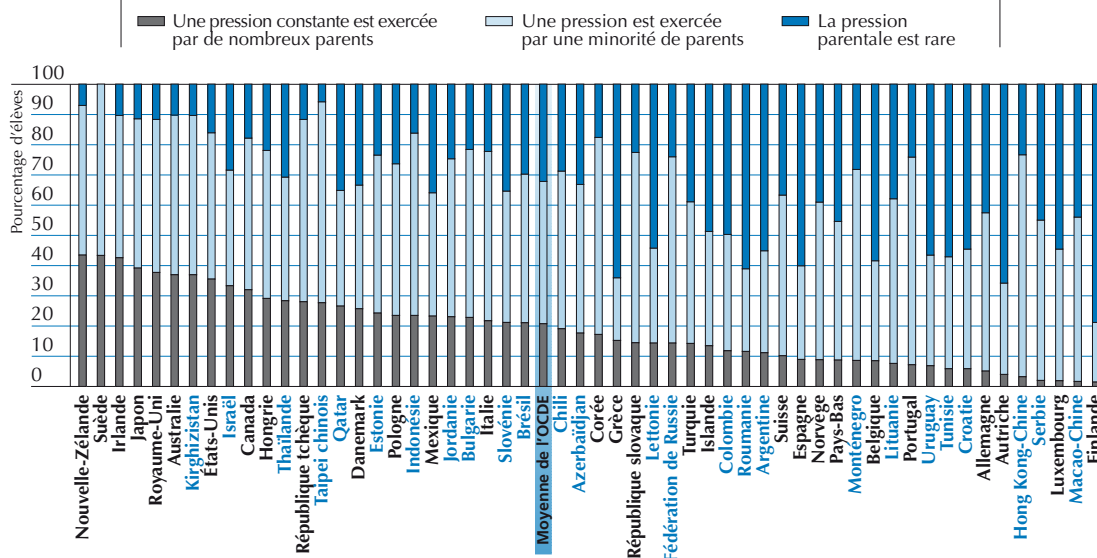


Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.5.
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

Figure 5.7

Perception par les chefs d'établissement des attentes des parents

Pourcentage d'élèves dont le chef d'établissement fait état de pressions en faveur de l'augmentation du niveau de performance des élèves



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.6.
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

Lors du cycle PISA 2006, 16 pays ont choisi de sonder les parents pour compléter les perspectives données par les élèves et les chefs d'établissement (voir la figure 5.8)¹⁶. Cette option a permis d'étudier sous un autre jour les exigences et les attentes des parents à l'égard de l'établissement de leur enfant.

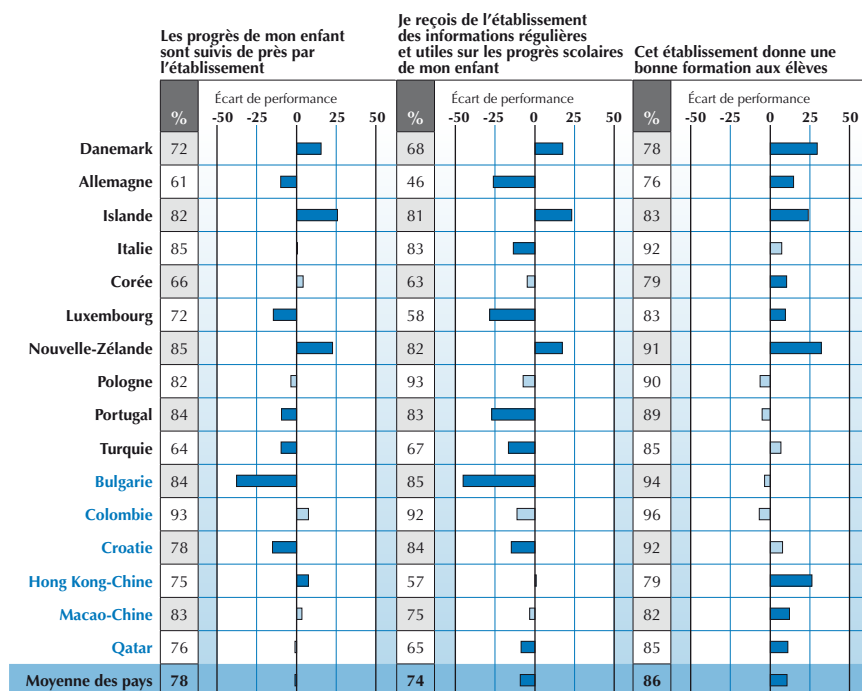
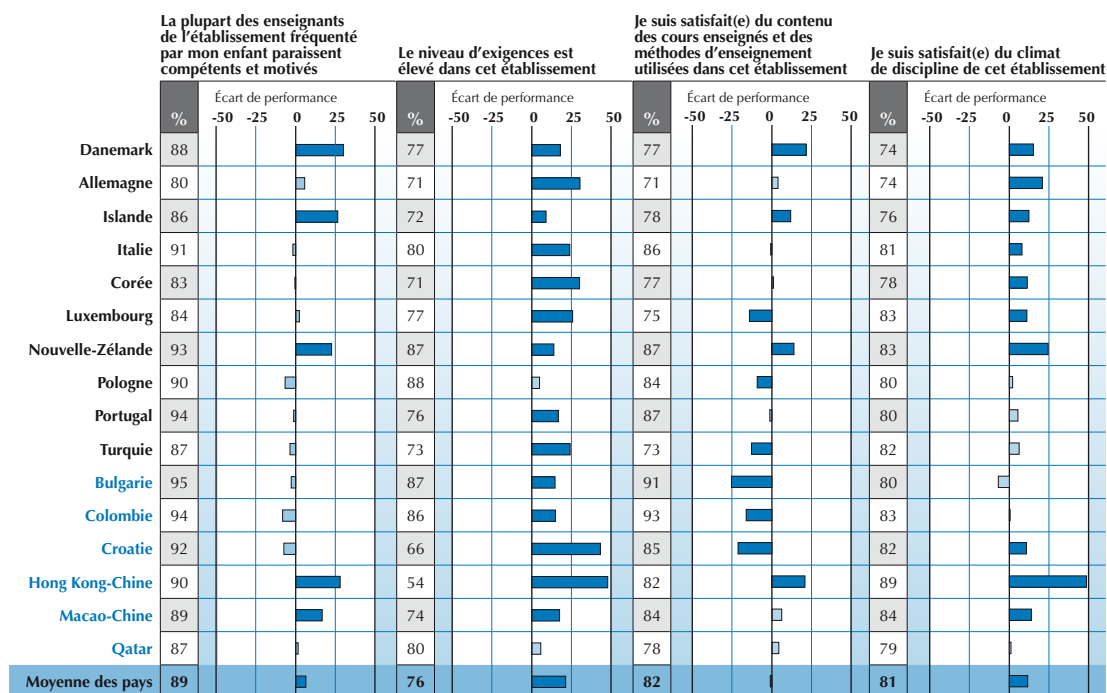
- La proportion de parents qui se disent « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'affirmation « Cet établissement donne une bonne formation aux élèves » représente l'équivalent de 86 % des élèves, en moyenne dans les 16 pays participants. Cette proportion est partout supérieure à 76 %. Le score des élèves dont les parents expriment cette opinion est supérieur de 11 points à celui des élèves dont les parents ne la partagent pas. Ce gain de performance dépasse 24 points en Nouvelle-Zélande, au Danemark et, parmi l'économie partenaire Hong Kong-Chine.
- La proportion de parents « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'affirmation « Le niveau d'exigences est élevé dans cet établissement » représente l'équivalent de 76 % des élèves en moyenne. Cette proportion ne représente pas plus 54 % dans une des économies partenaires, en l'occurrence à Hong Kong-Chine, mais dépasse la barre des 85 % en Pologne, en Nouvelle-Zélande et, dans les pays partenaires, en Bulgarie et en Colombie. Comme à propos de l'affirmation ci-dessus, le score des élèves dont les parents expriment cette opinion est supérieur de 21 points en moyenne, dans les 16 pays participants. Ce gain de performance est compris entre 30 et 48 points en Allemagne et en Corée et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine et en Croatie.
- La proportion de parents satisfaits du climat de discipline régnant dans l'établissement de leur enfant représente l'équivalent de 81 % des élèves en moyenne. Cette proportion est particulièrement élevée au Luxembourg et en Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine, à Macao-Chine, en Colombie et en Croatie. Le score des élèves dont les parents sont satisfaits du climat de discipline qui règne dans leur établissement est supérieur de 12 points en moyenne.



Figure 5.8

Qualité des établissements perçue par les parents

Pourcentage d'élèves dont les parents sont « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec les énoncés suivants à propos de leur établissement et écart de performance en sciences entre ces élèves et ceux dont les parents ne sont « pas d'accord » ou « pas du tout d'accord » avec ces énoncés¹



1. Les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée.
Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.7.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



- La proportion de parents qui se disent « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'affirmation « La plupart des enseignants de l'établissement fréquenté par mon enfant paraissent compétents et motivés » représente l'équivalent de 89 % des élèves en moyenne. Cette proportion est de l'ordre de 80 % en Allemagne, en Corée et au Luxembourg et dépasse même la barre des 90 % au Portugal, en Nouvelle-Zélande, en Italie et en Pologne et, dans les pays partenaires, en Bulgarie, en Colombie et en Croatie. La relation entre cette variable et la performance des élèves n'est pas cohérente dans tous les pays, mais elle est positive dans l'ensemble (elle donne lieu à un gain de performance de 6 points).
- La proportion de parents « d'accord » ou « tout à fait d'accord » avec l'affirmation « Je reçois de l'établissement des informations régulières et utiles sur les progrès scolaires de mon enfant » représente l'équivalent de 74 % des élèves en moyenne. Toutefois, cette proportion varie fortement : elle est inférieure à 50 % en Allemagne, mais supérieure à 90 % en Pologne et, parmi les pays partenaires, en Colombie. La relation entre cette variable et la performance des élèves n'est pas cohérente dans tous les pays, mais elle est négative dans l'ensemble (9 points d'écart).

La relation entre la liberté de choix des parents et les pressions qu'ils exercent sur l'établissement de leur enfant et les performances des élèves en sciences

En Australie, au Canada, en Finlande, au Japon et en Corée, les cinq pays de l'OCDE dont la performance en sciences est supérieure à la moyenne, mais dont l'impact du milieu socioéconomique sur la performance est inférieur à la moyenne (voir le quadrant supérieur droit de la figure 4.10), 80 % des élèves de 15 ans fréquentent un établissement en concurrence avec au moins un autre établissement dans le même bassin scolaire (74 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Cette proportion varie entre 56 % (en Finlande) et 94 % (en Australie). De même, en moyenne, 73 % des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement « soumis à une pression constante » de la part de nombreux parents ou d'une minorité de parents aux dires du chef d'établissement. Cette proportion ne représente pas plus de 21 % en Finlande, mais atteint 90 % en Australie (68 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE) (voir le tableau 5.22).

Deux modèles multiniveau ont été utilisés pour évaluer la relation nette et brute entre la liberté de choix et les pressions parentales et la performance des élèves en sciences (voir le premier tableau de l'encadré 5.4). Il ressort de cette analyse que les élèves scolarisés dans un bassin scolaire où deux établissements au moins sont en concurrence obtiennent des scores plus élevés, mais leur gain de performance s'estompe une fois que les facteurs démographiques et socioéconomiques sont contrôlés. Toutefois, les élèves scolarisés dans des systèmes comptant une plus forte proportion d'établissements en concurrence gardent leur gain de performance même après le contrôle des facteurs démographiques et socioéconomiques. Ce constat donne à penser qu'abstraction faite des facteurs économiques, la variation de la performance ne dépend pas de la présence ou non d'établissements en concurrence dans le même bassin scolaire, mais de la proportion d'établissements en concurrence à l'échelle du système. Que leur établissement soit ou non en concurrence avec d'autres, les élèves évoluant dans un système d'éducation où 85 % des établissements sont en concurrence avec d'autres obtiennent des scores supérieurs de 6.7 points à ceux dont le système d'éducation ne compte que 75 % d'établissements en concurrence¹⁷.

De même, les élèves scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement se sent soumis à des pressions parentales en faveur de l'application de normes élevées de performance tendent à obtenir de meilleurs résultats que ceux qui fréquentent un établissement dont le chef d'établissement ne se dit pas soumis à de telles pressions, mais la relation n'est plus statistiquement significative si les facteurs démographiques et socioéconomiques sont contrôlés.



Encadré 5.4 **Modèles multiniveau : la liberté de choix de l'établissement et les pressions parentales**

Liberté de choix de l'établissement et pressions parentales et performance des élèves

	Valeurs brutes		Valeurs nettes	
	Écart de score	Valeur P	Écart de score	Valeur P
Établissements en forte concurrence (1 = deux établissements au moins dans le même bassin scolaire ; 0 = un seul établissement dans le bassin scolaire)	17.9	(0.000)	1.9	(0.245)
Établissements soumis à de fortes pressions parentales (1 = pressions parentales ; 0 = pas de réelles pressions parentales)	11.2	(0.000)	2.0	(0.228)
Systèmes comptant une forte proportion d'établissements en concurrence (chaque tranche supplémentaire de 10 % d'établissements en concurrence)	3.1	(0.525)	6.7	(0.076)

Liberté de choix de l'établissement et pressions parentales et impact du milieu socioéconomique

	Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression d'une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves		Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression d'une unité de la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel au niveau Établissement	
	Variation de la relation	Valeur P	Variation de la relation	Valeur P
Établissements en forte concurrence (1 = deux établissements au moins dans le même bassin scolaire ; 0 = un seul établissement dans le bassin scolaire)	1.0	(0.083)		
Établissements soumis à de fortes pressions parentales (1 = pressions parentales ; 0 = pas de réelles pressions parentales)	1.0	(0.058)		
Systèmes comptant une forte proportion d'établissements en concurrence (chaque tranche supplémentaire de 10 % d'établissements en concurrence)	-0.8	(0.291)	3.5	(0.211)

Remarques : voir les remarques générales de l'encadré 5.2.

Le tableau 5.19c présente les résultats plus détaillés du premier tableau de l'encadré et le tableau 5.20c, ceux du deuxième tableau. Le modèle est décrit à l'annexe A8.

Aucune des variables en rapport avec la liberté de choix et les pressions parentales ne semble avoir d'impact statistiquement significatif sur l'égalité des chances dans l'éducation (voir le deuxième tableau de l'encadré 5.4).

Il est difficile d'interpréter les relations entre des facteurs tels que la liberté de choix de l'établissement, la politique d'admission des établissements et la performance scolaire, car les établissements plus sélectifs peuvent afficher de meilleurs résultats parce qu'ils refusent l'admission d'élèves moins performants et non parce qu'ils proposent des services d'une plus grande qualité. La section suivante étudie l'impact de la conjonction de tous les facteurs décrits jusqu'ici sur la performance des élèves en sciences.

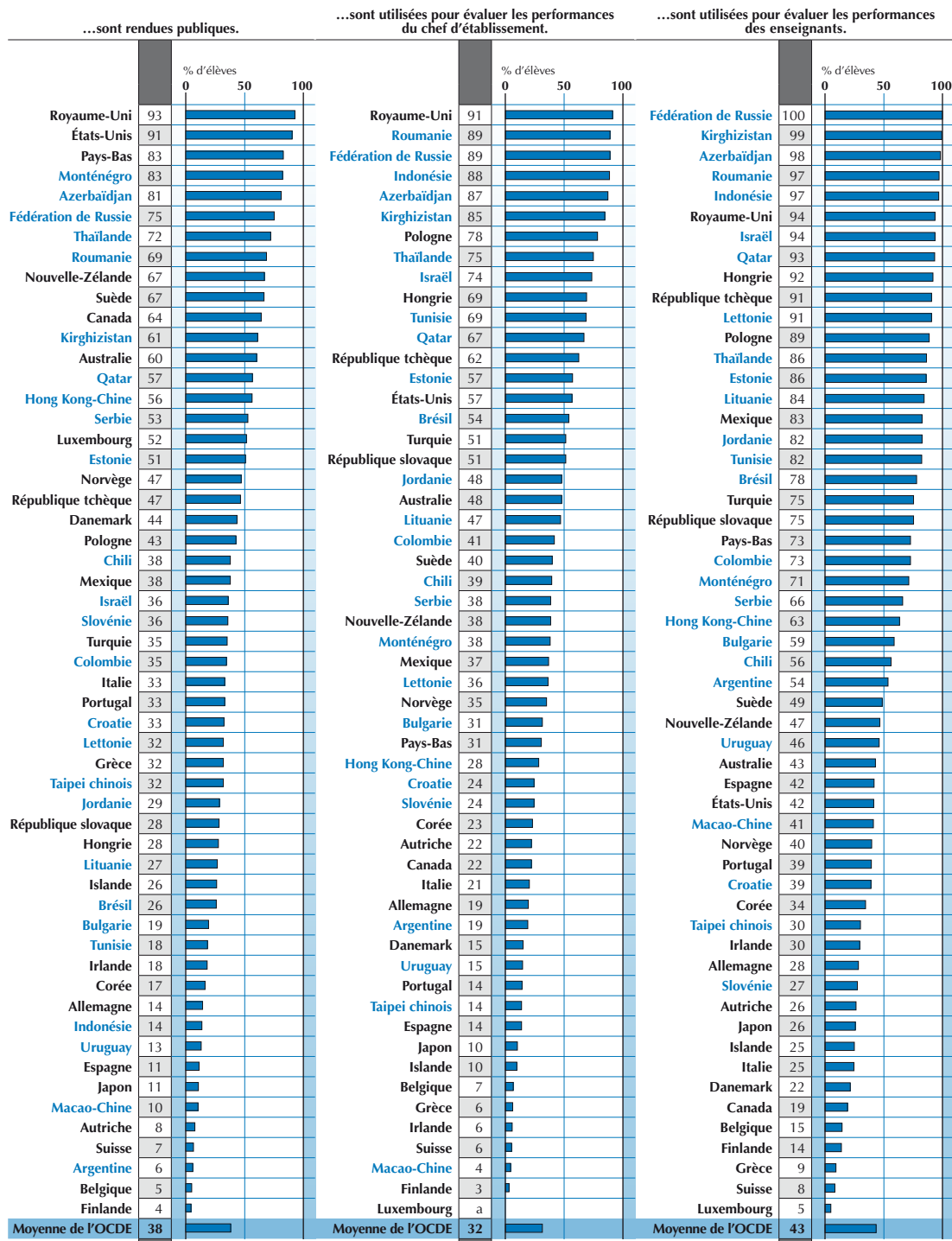
MÉCANISMES DE RESPONSABILISATION

Dans de nombreux pays, les autorités se préoccupent davantage des résultats de l'éducation alors que par le passé, elles se contentaient d'exercer un contrôle sur les moyens et les contenus de l'éducation. Cette réorientation a conduit bon nombre de pays à soumettre les établissements d'enseignement à des normes de qualité. Leurs stratégies en la matière consistent tantôt à définir des objectifs éducatifs généraux, tantôt à formuler des exigences précises dans des matières bien définies.

Figure 5.9 [Partie 1/2]

Usage des résultats scolaires aux fins de responsabilisation

Pourcentage d'élèves dont le chef d'établissement déclare que les données sur les résultats scolaires...



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.8.

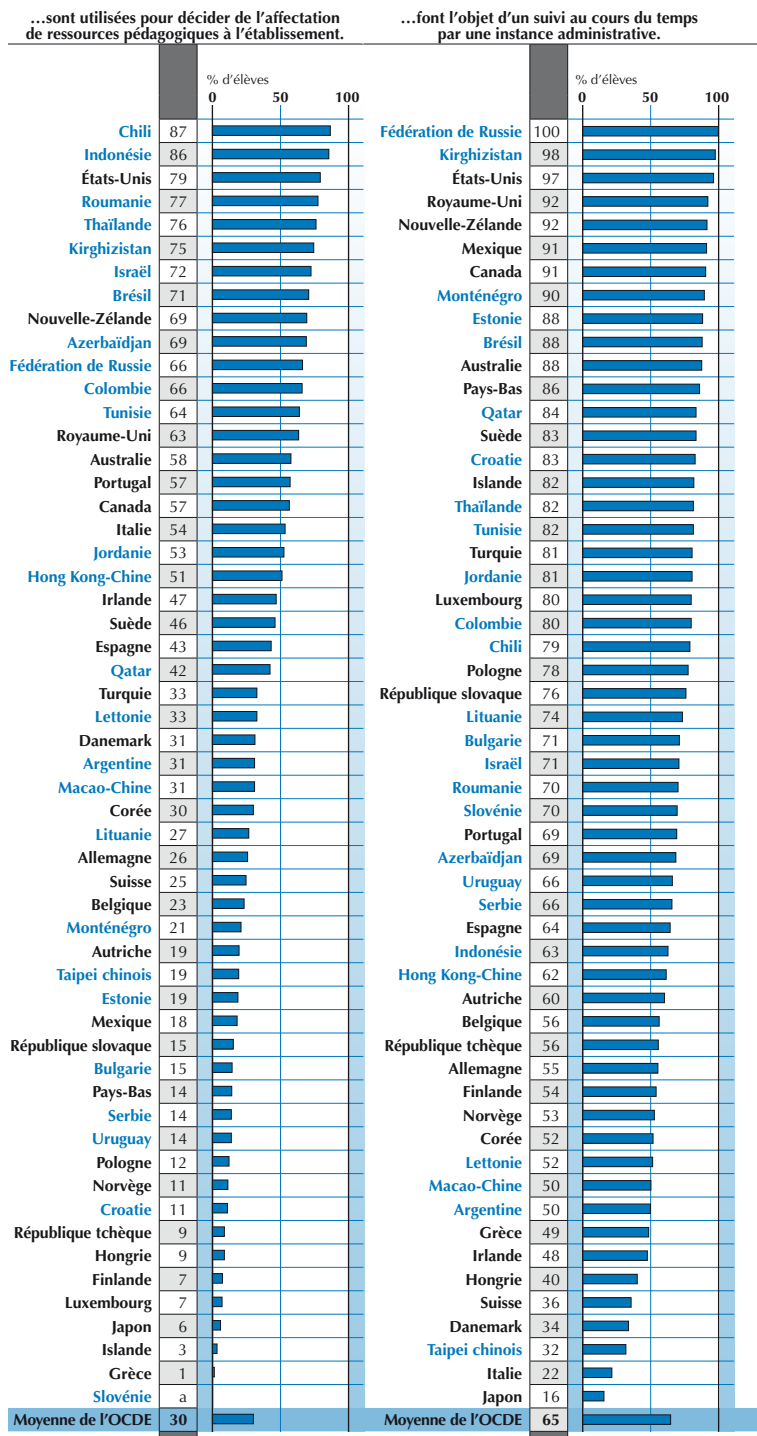
StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>




Figure 5.9 [Partie 2/2]

Usage des résultats scolaires aux fins de responsabilisation

Pourcentage d'élèves dont le chef d'établissement déclare que les données sur les résultats scolaires...



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.8.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



L'instauration de normes de performance a donné lieu à la mise en place de mécanismes de responsabilisation. De nombreux pays de l'OCDE ont généralisé l'évaluation des résultats des élèves ces dix dernières années. Bien souvent, les résultats de ces évaluations sont largement diffusés pour alimenter les débats publics et les réflexions des spécialistes et des décideurs soucieux d'améliorer le système d'éducation. Toutefois, les raisons de procéder à des évaluations et les instruments utilisés à cette fin varient grandement entre les pays et au sein même de ceux-ci. Parmi les méthodes d'évaluation en vigueur dans les pays de l'OCDE, citons les examens externes, les inspections et, enfin, les dispositifs d'assurance qualité et d'autoévaluation appliqués par les établissements. Comme les mécanismes de responsabilisation sont désormais au cœur du débat public et de l'action publique et qu'ils varient selon les pays de l'OCDE (OCDE, 2007), le cycle PISA 2006 a recueilli des informations sur leur nature ainsi que sur l'usage des résultats et leur mode de diffusion auprès des diverses parties prenantes et du grand public.

Nature des systèmes de responsabilisation et usage de leurs résultats

Les débats sont loin d'être clos à propos de l'usage des résultats des évaluations : comment les exploiter au mieux pour amener les individus à développer de plus grandes aspirations en matière de formation, exposer en toute transparence les contenus d'enseignement et les progrès sur la voie de l'accomplissement des objectifs de l'éducation et, enfin, fournir aux enseignants un cadre de référence qui les aide à comprendre et à améliorer l'apprentissage des élèves sans prendre le risque de les voir ramener le programme de cours et l'enseignement au seul objectif de la réussite de tests ? Lors du cycle PISA 2006, il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer si les données sur les résultats de leur établissement intervenaient dans l'évaluation de leur propre performance ou de celle des enseignants ou dans les décisions concernant la dotation pédagogique de leur établissement ou encore si une instance administrative s'en servait pour retracer l'évolution de la situation dans le temps.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 65 % des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans des établissements où, selon le chef d'établissement, les « données sur les résultats scolaires font l'objet d'un suivi au fil du temps par une instance administrative ». Cette proportion dépasse la barre des 90 % aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Nouvelle-Zélande, au Mexique et au Canada et, dans les pays partenaires, en Fédération de Russie et au Kirghizistan et celle des 80 % en Australie, aux Pays-Bas, en Suède, en Islande, en Turquie et au Luxembourg et, dans les pays partenaires, au Monténégro, en Estonie, au Brésil, au Qatar, en Croatie, en Thaïlande, en Tunisie, en Jordanie et en Colombie, mais est inférieure à 36 % en Suisse, au Danemark, en Italie et au Japon (voir la figure 5.9).

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 43 % des élèves de 15 ans sont scolarisés dans un établissement dont le chef déclare utiliser les données sur les performances dans l'évaluation des enseignants. Cette proportion est supérieure à 90 % au Royaume-Uni, en Hongrie et en République tchèque et, dans les pays partenaires, en Fédération de Russie, au Kirghizistan, en Azerbaïdjan, en Roumanie, en Indonésie, en Israël, au Qatar et en Lettonie. Elle est supérieure à 80 % en Pologne et au Mexique et, dans les pays partenaires, en Thaïlande, en Estonie, en Lituanie, en Jordanie et en Tunisie. À l'autre extrême, elle représente moins de 10 % au Luxembourg, en Suisse et en Grèce et moins de 20 % en Finlande, en Belgique et au Canada. Dans la plupart des pays, il est plus courant – parfois nettement – d'utiliser les résultats de l'établissement pour juger de l'efficacité de ses enseignants que de son chef d'établissement (voir la figure 5.9).

Il est plus rare de voir les résultats des établissements intervenir dans les décisions concernant leur dotation pédagogique. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 30 % des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement dont les performances sont prises en considération pour décider des moyens pédagogiques à mettre à sa disposition. Cette proportion représente plus de 85 % dans deux pays partenaires, en l'occurrence au Chili et en Indonésie, mais moins de 10 % en Grèce, en Islande, au Japon, au Luxembourg, en Finlande, en Hongrie et en République tchèque.



Compte rendu des performances des élèves à l'intention des parents et du grand public

Les points de vue continuent de diverger à propos de l'usage qui peut et devrait être fait des résultats des évaluations. Certains considèrent avant tout les évaluations comme un moyen d'identifier les pratiques les plus efficaces et de déceler des problèmes courants pour inciter les enseignants et les établissements à rendre les environnements d'apprentissage plus productifs et plus stimulants. D'autres y voient également un moyen de renforcer la contestabilité des services publics ou l'application de mécanismes de marché dans le cadre de l'affectation des ressources et préconisent par exemple de publier des études comparatives sur les établissements pour aider les parents à choisir l'établissement où inscrire leur enfant ou de calculer le budget des établissements au prorata de leurs effectifs d'élèves. Au cœur du débat se trouve la question de savoir dans quelle mesure et de quelle façon porter à la connaissance des parents les résultats de leur enfant et diffuser les performances des établissements auprès du grand public. L'enquête PISA s'est penchée sur ces deux aspects à la fois.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, plus de la moitié des élèves (54 %) sont scolarisés dans un établissement qui, selon le chef d'établissement, fournit aux parents des informations sur les performances scolaires de leur enfant qui leur permettent de le situer par rapport à ses condisciples. Cette proportion dépasse 90 % en République slovaque et, dans les pays partenaires, en Indonésie, en Azerbaïdjan, en Roumanie, en Serbie, en Jordanie, au Kirghizistan et en Fédération de Russie, mais est de l'ordre de 12 à 19 % seulement en Suède, en Finlande et en Italie (voir la figure 5.10).

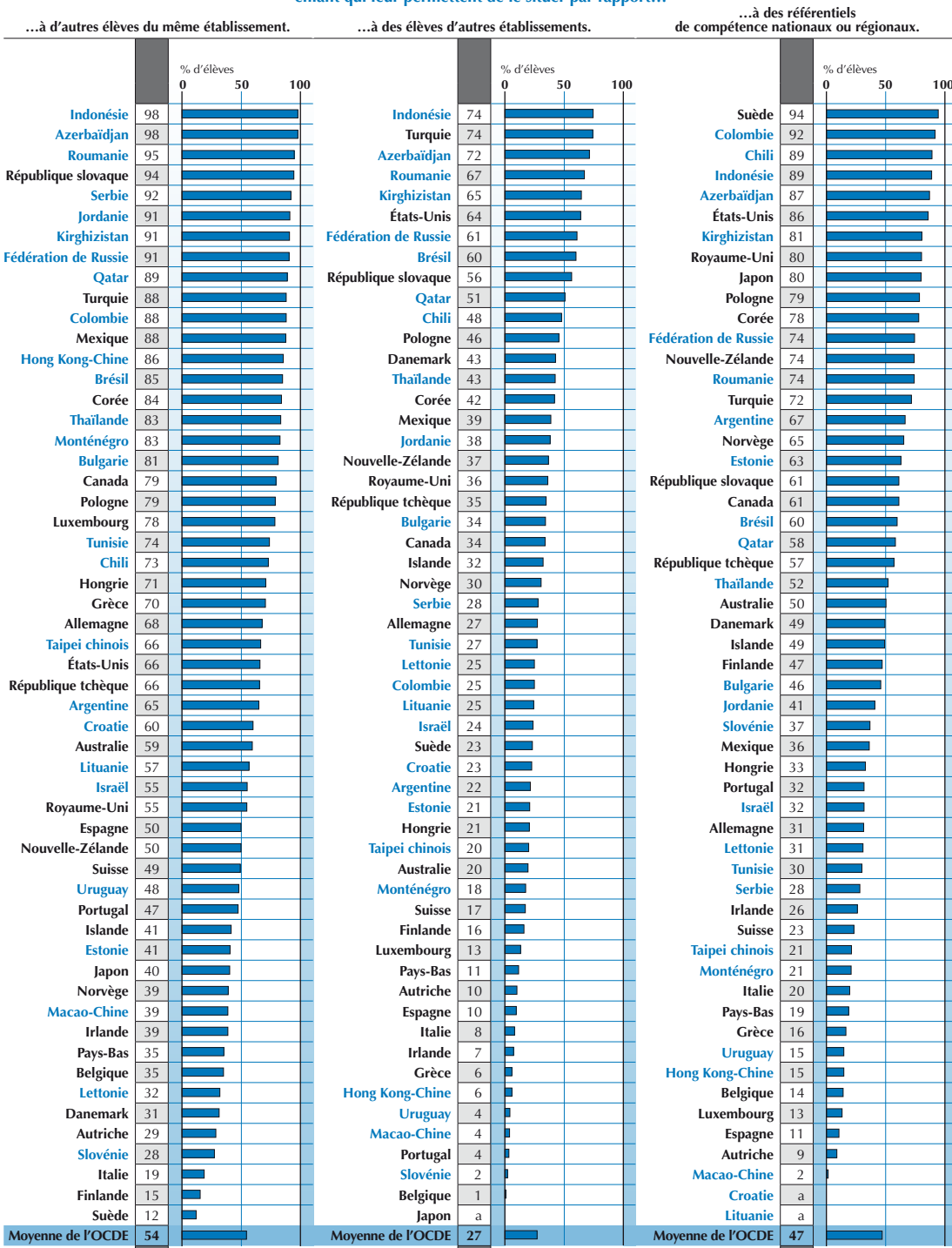
Dans de nombreux pays de l'OCDE, il est plus courant de rendre compte aux parents de la performance de leur enfant par rapport à des référentiels nationaux de compétence que de leur donner des informations qui leur permettent de le situer par rapport à ses condisciples. En Suède par exemple, 12 % seulement des jeunes de 15 ans fréquentent un établissement qui fournit aux parents des informations leur permettant de situer leur enfant par rapport à ses condisciples, alors que 94 % d'entre eux sont scolarisés dans un établissement qui donne à leurs parents des informations de comparaison par rapport à des référentiels nationaux ou régionaux de compétence. La tendance est analogue au Japon, en Finlande, en Norvège, au Royaume-Uni, en Nouvelle-Zélande, aux États-Unis et, parmi les pays partenaires, en Estonie. Dans l'ensemble, en Suède, aux États-Unis, au Royaume-Uni et au Japon et, dans les pays partenaires, en Colombie, au Chili, en Indonésie, en Azerbaïdjan et au Kirghizistan, plus de 80 % des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement qui fournit aux parents des informations de comparaison par rapport à des référentiels nationaux ou régionaux de compétence. À l'autre extrême, cette proportion représente moins de 20 % en Autriche, en Espagne, au Luxembourg, en Belgique, en Grèce, aux Pays-Bas et en Italie et, dans les pays et économies partenaires, à Macao-Chine, à Hong Kong-Chine et en Uruguay (voir la figure 5.10).

Il est nettement plus rare que les établissements fournissent aux parents des informations qui leur permettent de comparer les résultats de leur enfant à ceux d'élèves inscrits dans d'autres établissements. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 27 % des élèves fréquentent un établissement dont le chef déclare donner aux parents des informations qui leur permettent de situer leur enfant par rapport à des élèves de la même année d'études dans d'autres établissements. Cette proportion varie fortement selon les pays : elle est inférieure à 10 % en Belgique, au Portugal, en Grèce, en Irlande, en Italie et en Espagne et, dans les pays et économies partenaires, en Slovénie, à Macao-Chine, en Uruguay et à Hong Kong-Chine, mais supérieure à 60 % en Turquie et aux États-Unis et, dans les pays partenaires, en Indonésie, en Azerbaïdjan, en Roumanie, au Kirghizistan et en Fédération de Russie (voir la figure 5.10).

Figure 5.10

Responsabilité des établissements à l'égard des parents

Pourcentage d'élèves dont le chef d'établissement déclare fournir aux parents des informations sur les performances scolaires de leur enfant qui leur permettent de le situer par rapport...



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.9.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Informar les parents des résultats des évaluations est une chose, mais les rendre publics en est une autre. Les débats s'animent dans de nombreux pays : jusqu'à quel point faut-il porter à la connaissance du grand public les résultats des mécanismes de responsabilisation ? Quel mode de diffusion adopter ? Certains préconisent de s'orienter vers la diffusion des résultats de l'évaluation de la politique de l'éducation (assortis d'analyses appropriées) pour montrer aux contribuables et aux bénéficiaires de l'éducation dans quelle mesure les établissements atteignent les objectifs qui leur sont fixés, pour justifier des interventions dans des domaines prioritaires où le bât blesse, pour améliorer la confiance en les pouvoirs publics ou pour alimenter le débat sur l'action publique. D'autres en revanche considèrent que la publication des performances scolaires serait contre-productive parce que ces données se prêtent à de mauvaises interprétations, en particulier en l'absence de correction au titre du contexte socioéconomique. Les modes de compte rendu font également débat : quels sont les modes éprouvés qui sont les plus efficaces pour rehausser les performances et engager le corps enseignant et l'école sur la voie de l'amélioration et dans quelle mesure les informations données aux établissements et aux parents vont-elles au-delà de leur propre situation ? Lors du cycle PISA 2006, il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer si les résultats de leur établissement étaient rendus publics.

Au Royaume-Uni et aux États-Unis, plus de 90 % des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement dont les performances sont rendues publiques. Cette proportion est supérieure à 80 % aux Pays-Bas et, dans les pays partenaires, au Monténégro et en Azerbaïdjan. À l'autre extrême, elle ne représente pas plus de 10 % en Finlande, en Belgique, en Suisse et en Autriche et, parmi les pays partenaires, en Argentine et pas plus de 20 % au Japon, en Espagne, en Allemagne, en Corée et en Irlande et, dans les pays et économies partenaires, à Macao-Chine, en Uruguay, en Indonésie, en Tunisie et en Bulgarie (voir la figure 5.9).

L'évaluation externe sur base de normes

L'évaluation externe est un autre mécanisme de responsabilisation. Les informations recueillies dans le cadre de l'enquête PISA permettent de déterminer s'il est d'usage de procéder à des examens externes sur la base de normes dans des matières spécifiques pour évaluer dans quelle mesure les élèves ont acquis une grande partie des connaissances et des compétences prévues au programme (Bishop 1998 et 2001)¹⁸. Il s'agit d'évaluer la performance de l'élève par rapport à une norme globale, et non par rapport à celle de ses condisciples ou des effectifs d'élèves de l'établissement. Ces évaluations – et c'est peut-être plus important – ont généralement des conséquences directes pour l'élève : leurs résultats sont déterminants pour la poursuite de leur parcours scolaire ou l'obtention d'un diplôme. Dans certains pays, les élèves sont tous soumis à la même évaluation pendant leurs études secondaires ou à l'approche de leur terme, alors que dans d'autres, au Royaume-Uni par exemple, ils ont le choix entre plusieurs niveaux d'examen dans une matière donnée.

Le tableau 5.2 donne un aperçu des systèmes d'éducation où ces évaluations ont cours en sciences dans les pays participants. Dans les pays fédéraux, les chiffres avec décimales indiquent la proportion d'entités infranationales qui font état de ces évaluations en sciences¹⁹.

La relation entre les politiques de responsabilisation et la performance des élèves en sciences

En Australie, au Canada, en Finlande, au Japon et en Corée, les cinq pays de l'OCDE dont la performance en sciences est supérieure à la moyenne, mais dont l'impact du milieu socioéconomique sur la performance est inférieur à la moyenne (voir le quadrant supérieur droit de la figure 4.10), 56 % en moyenne des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement dont le chef déclare fournir à leurs parents des



informations qui leur permettent de les situer par rapport à leurs condisciples. Cette proportion varie entre 15 %, en Finlande, et 79 %, au Canada (la moyenne de l'OCDE étant de 54 %). Dans ces cinq pays, 63 % des élèves sont scolarisés dans un établissement dont le chef déclare donner à leurs parents des informations qui leur permettent de comparer leurs résultats scolaires à des référentiels nationaux de compétence. Cette proportion varie entre 47 %, en Finlande, et 80 %, au Japon (contre 47 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Enfin, 22 % des élèves fréquentent un établissement dont le chef déclare fournir à leurs parents des informations qui leur permettent de les situer par rapport aux effectifs d'élèves d'autres établissements. Cette proportion est nulle au Japon, mais atteint 42 % en Corée (contre 26 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Selon la moyenne établie sur la base de ces cinq pays de référence, 31 % des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement dont les performances sont rendues publiques. Cette proportion varie entre 4 %, en Finlande, et 64 %, au Canada (contre 38 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Toujours dans ces cinq pays, 21 % des élèves sont scolarisés dans un établissement dont les performances servent à évaluer le chef d'établissement. Cette proportion varie entre 3 %, en Finlande, et 48 %, en Australie (contre 31 % en moyenne dans les pays de l'OCDE). Vingt-sept pour cent des élèves fréquentent un établissement dont le chef déclare que les performances servent à évaluer les enseignants. Cette proportion varie entre 14 %, en Finlande, et 43 %, en Australie (contre 33 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Trente-deux pour cent des élèves sont scolarisés dans un établissement dont les performances interviennent dans les décisions relatives à sa dotation, selon les dires du chef d'établissement. Cette proportion varie entre 6 %, au Japon, et 58 %, en Australie (contre 30 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Enfin, 60 % des élèves fréquentent un établissement dont le chef déclare que les performances font l'objet d'un suivi dans le temps. Cette proportion varie entre 16 %, au Japon, et 91 %, au Canada (contre 65 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Les évaluations externes basées sur des normes sont d'usage dans ces cinq pays de référence (voir le tableau 5.22).

En quoi ces politiques et pratiques influencent-elles la performance des élèves ? Il est difficile de répondre à cette question parce qu'elles sont souvent fortement corrélées à d'autres politiques et pratiques (voir la dernière section de ce chapitre). Les modèles d'analyse qui figurent dans l'encadré 5.5 étudient l'impact sur la performance des élèves de l'exploitation de statistiques sur les résultats des élèves à l'échelle des établissements, du retour d'information donné aux parents, de la diffusion des données auprès du grand public et des évaluations externes reposant sur des normes.

Comme dans les sections précédentes, le modèle évalue l'impact de ces facteurs abstraction faite, puis compte tenu de la situation socioéconomique des élèves, des établissements et des pays. En d'autres termes, il estime la relation entre les systèmes de responsabilisation et la performance des élèves avant et après contrôle des facteurs démographiques et socioéconomiques. Il ressort de l'analyse réalisée compte tenu de tous les autres facteurs en rapport avec les systèmes de responsabilisation que le score des élèves est supérieur de 36.1 points en moyenne sur l'échelle PISA de culture scientifique dans les pays où les évaluations externes basées sur des normes sont d'usage, un écart qui représente l'équivalent de près de une année d'études (voir le premier tableau de l'encadré 5.5). La corrélation reste positive, mais elle n'est plus statistiquement significative²⁰ si les facteurs démographiques et socioéconomiques sont pris en considération. Les élèves scolarisés dans un établissement dont les performances sont rendues publiques est supérieur de 14.7 points à celui des élèves qui sont scolarisés dans un établissement qui ne procède pas de la sorte. La relation reste positive même après le contrôle des facteurs démographiques et socioéconomiques des élèves et des établissements. Quant aux autres facteurs en rapport avec les systèmes de responsabilisation étudiés dans le cadre de l'enquête PISA, ils ont un impact plus faible, qui n'est pas statistiquement significatif, sur la performance des élèves. Aucune des politiques et pratiques de responsabilisation n'influe dans une mesure qui soit statistiquement significative sur l'impact que le milieu socioéconomique a sur la performance des élèves.



Encadré 5.5 Modèles multiniveau : les politiques de responsabilisation

Pratiques de responsabilisation et performance des élèves

	Valeurs brutes		Valeurs nettes	
	Écart de score	Valeur P	Écart de score	Valeur P
Établissements informant les parents sur les résultats de leur enfant par rapport à ceux des élèves de l'établissement (1 = oui ; 0 = non)	4.7	(0.140)	2.8	(0.139)
Établissements informant les parents sur les résultats de leur enfant par rapport à des référentiels nationaux de performance (1 = oui ; 0 = non)	4.2	(0.100)	1.8	(0.228)
Établissements informant les parents sur les résultats de leur enfant par rapport à ceux des élèves d'autres établissements (1 = oui ; 0 = non)	-5.0	(0.013)	-1.4	(0.352)
Établissements dont les résultats sont rendus publiques (1 = oui ; 0 = non)	14.7	(0.000)	6.6	(0.000)
Établissements où les résultats servent à évaluer le chef d'établissement (1 = oui ; 0 = non)	-2.3	(0.354)	0.0	(0.993)
Établissements où les résultats servent à évaluer les enseignants (1 = oui ; 0 = non)	4.3	(0.076)	-0.5	(0.711)
Établissements dont la dotation dépend des résultats (1 = oui ; 0 = non)	-4.8	(0.034)	-4.3	(0.007)
Établissements dont les données sur les résultats font l'objet d'un suivi dans le temps (1 = oui ; 0 = non)	-2.4	(0.327)	-1.2	(0.443)
Systèmes pratiquant l'évaluation externe sur base de normes (ratio de systèmes)	36.1	(0.028)	17.0	(0.226)

Politiques de responsabilisation et impact du milieu socioéconomique

	Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves		Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel au niveau Établissement	
	Variation de la relation	Valeur P	Variation de la relation	Valeur P
Établissements informant les parents sur les résultats de leur enfant par rapport à ceux des élèves de l'établissement (1 = oui ; 0 = non)	-0.5	(0.327)		
Établissements informant les parents sur les résultats de leur enfant par rapport à des référentiels nationaux de performance (1 = oui ; 0 = non)	1.1	(0.058)		
Établissements informant les parents sur les résultats de leur enfant par rapport à ceux des élèves d'autres établissements (1 = oui ; 0 = non)	-0.4	(0.557)		
Établissements dont les résultats sont rendus publiques (1 = oui ; 0 = non)	1.3	(0.012)		
Établissements où les résultats servent à évaluer le chef d'établissement (1 = oui ; 0 = non)	0.2	(0.789)		
Établissements où les résultats servent à évaluer les enseignants (1 = oui ; 0 = non)	0.4	(0.566)		
Établissements dont la dotation dépend des résultats (1 = oui ; 0 = non)	-0.3	(0.599)		
Établissements dont les données sur les résultats font l'objet d'un suivi dans le temps (1 = oui ; 0 = non)	-0.4	(0.514)		
Systèmes pratiquant l'évaluation externe sur base de normes (ratio de systèmes)	2.8	(0.290)	12.7	(0.120)

Remarques : voir les remarques générales de l'encadré 5.2.

Le tableau 5.19d présente les résultats plus détaillés du premier tableau de l'encadré et le tableau 5.20d, ceux du deuxième tableau. Le modèle est décrit à l'annexe A8.



MODALITÉS DE GESTION DES ÉTABLISSEMENTS ET POUVOIRS DE DÉCISION

L'implication du personnel scolaire dans la prise de décision

Accroître l'autonomie dans un large éventail de services institutionnels dans le but d'augmenter les niveaux de performance et d'améliorer la réactivité aux besoins locaux en déléguant des responsabilités aux acteurs qui sont en première ligne, tel est l'un des objectifs majeurs du processus de restructuration et de réforme des établissements scolaires mis en oeuvre depuis le début des années 1980. Dans ce cadre, les chefs d'établissement ont été investis d'un plus grand pouvoir de décision, mais aussi de plus lourdes responsabilités et, dans certains cas, les enseignants et les chefs de département ont également assisté à la multiplication de leurs responsabilités de gestion. L'autonomie des établissements peut stimuler leur réactivité aux besoins locaux, certes, mais elle peut également créer des mécanismes de choix qui favorisent des groupes déjà privilégiés de la société.

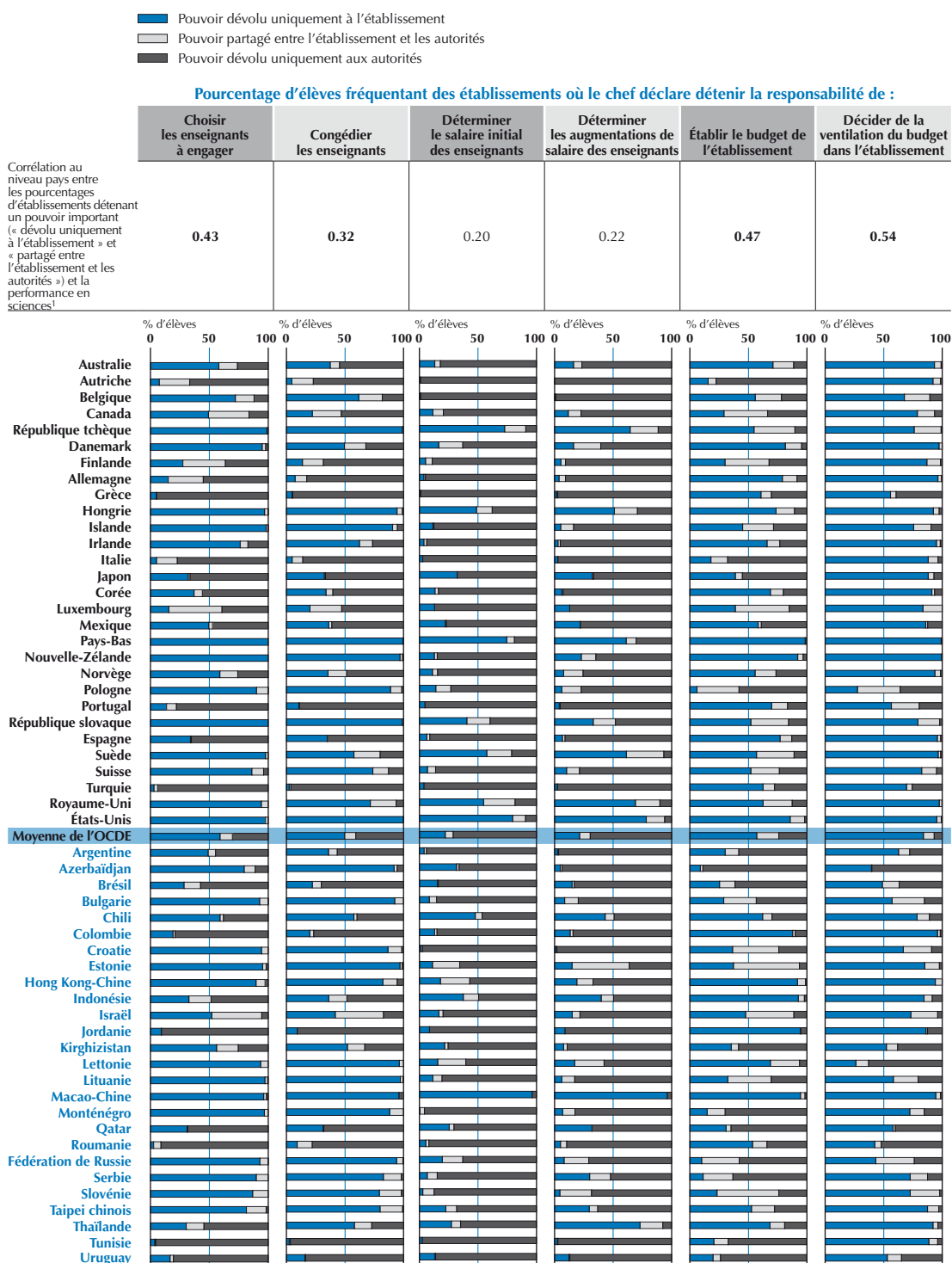
Lors du cycle PISA 2006, des questions ont été posées aux chefs d'établissement pour déterminer dans quelle mesure le personnel scolaire intervenait dans les décisions concernant la politique et la gestion des établissements. Il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer si eux-mêmes, les enseignants, le conseil de direction, les autorités locales, régionales ou nationales en charge de l'éducation avaient voix au chapitre dans plusieurs domaines : choisir les enseignants à engager, congédier des enseignants, déterminer le salaire de départ et les augmentations de salaire des enseignants, établir le budget de l'établissement, décider de la ventilation du budget dans l'établissement, définir le règlement intérieur pour les élèves, définir les politiques d'évaluation des élèves, décider de l'admission des élèves dans l'établissement, choisir les manuels à utiliser, déterminer le contenu des cours et, enfin, décider des cours à proposer. La figure 5.11 montre le pourcentage d'élèves scolarisés dans un établissement où, selon le chef d'établissement, le pouvoir de décision dans divers domaines de gestion est dévolu uniquement à l'établissement ou aux autorités régionales et/ou nationales en charge de l'éducation ou est partagé entre l'établissement et les autorités régionales et/ou nationales.

La prudence est de rigueur lors de l'interprétation des proportions d'établissements investis d'un grand pouvoir de décision qui sont indiquées dans la figure 5.11. En effet, la répartition des pouvoirs de décision varie tellement entre les pays qu'il a fallu poser des questions relativement générales aux chefs d'établissement. Leurs réponses dépendent donc de la façon dont ils ont interprété les questions dans le contexte de leur établissement. Par exemple, à la question de savoir à quelle instance est dévolu le pouvoir de décision dans les matières budgétaires, certains chefs d'établissement peuvent avoir répondu en pensant au budget normal de leur établissement, alors que d'autres, qui n'ont aucune responsabilité en la matière, peuvent y avoir répondu en pensant au budget complémentaire de leur établissement, alimenté par exemple par les cotisations des parents d'élèves ou les dons de la collectivité. Il est possible par ailleurs que certains chefs d'établissement aient identifié de nombreuses instances investies d'un pouvoir de décision. Comme la part de responsabilité de chaque instance n'est pas précisée, toutes leurs réponses sont pondérées de manière égale, quel que soit le pouvoir réel de ces instances dans chaque domaine de la gestion.

La figure 5.11 montre que dans la plupart des pays, les établissements n'ont guère voix au chapitre lorsqu'il s'agit de déterminer le salaire de départ des enseignants, contrairement aux entreprises du secteur privé. Dans les pays participants, si ce n'est aux États-Unis, aux Pays-Bas, en République tchèque, en Suède, au Royaume-Uni, en Hongrie et en République slovaque et, dans les pays et économies partenaires, à Macao-Chine, au Chili et en Indonésie, moins d'un tiers des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement a déclaré que le pouvoir de décision était uniquement dévolu à l'établissement dans cette matière (cette proportion représente 22 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). De même, les établissements n'ont guère de marge pour revoir à la hausse le traitement des enseignants en poste. Les seuls pays participants où plus de deux tiers des élèves sont scolarisés dans un établissement qui est l'unique pouvoir de décision dans cette matière sont les États-Unis et le Royaume-Uni et, dans les pays et économies partenaires, Macao-Chine et la Thaïlande (cette proportion d'élèves s'établit à 21 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE).



Figure 5.11 [Partie 1/2]
Pouvoir de décision des établissements



1. Les valeurs statistiquement significatives au seuil de 5 % ($p < 0.05$) sont indiquées en gras.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.10.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

Figure 5.11 [Partie 2/2]
Pouvoir de décision des établissements

■ Pouvoir dévolu uniquement à l'établissement
■ Pouvoir partagé entre l'établissement et les autorités
■ Pouvoir dévolu uniquement aux autorités

Pourcentage d'élèves fréquentant des établissements où le chef déclare détenir la responsabilité de :

Définir le règlement intérieur pour les élèves	Définir les politiques d'évaluation des élèves	Décider de l'admission des élèves dans l'établissement	Choisir les manuels à utiliser	Déterminer le contenu des cours	Décider quels cours doivent être proposés
0.41	0.43	0.27	0.51	0.52	0.58

Corrélation au niveau pays entre les pourcentages d'établissements détenant un pouvoir important (« dévolu uniquement à l'établissement » et « partagé entre l'établissement et les autorités ») et la performance en sciences¹



1. Les valeurs statistiquement significatives au seuil de 5 % ($p < 0.05$) sont indiquées en gras.
Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.10.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Les établissements semblent jouir d'une plus grande liberté lorsqu'il s'agit d'engager et de licencier des enseignants. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 59 % des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement responsable du recrutement des enseignants, selon le chef d'établissement. La proportion d'élèves s'établit à 50 % en moyenne à propos du licenciement des enseignants. La situation varie fortement d'un pays à l'autre. Plus de 95 % des élèves de 15 ans sont scolarisés dans un établissement investi du pouvoir de décision dans les matières liées au recrutement des enseignants en République slovaque, en Nouvelle-Zélande, aux Pays-Bas, en République tchèque, en Islande, en Suède, aux États-Unis et en Hongrie et, dans les pays et économies partenaires, en Lituanie, au Monténégro, à Macao-Chine et en Estonie. Cette proportion d'élèves ne représente pas plus de 20 % au Portugal, en Allemagne et au Luxembourg et, dans les pays partenaires, en Uruguay et en Colombie et pas plus de 10 % en Turquie, en Grèce, en Italie et en Autriche et, dans les pays partenaires, en Roumanie, en Tunisie et en Jordanie.

Le pouvoir de décision dévolu aux établissements à propos de l'élaboration du budget varie sensiblement aussi. La proportion d'élèves scolarisés dans un établissement détenant le pouvoir de décision dans ces matières ne représente pas plus de 10 % en Pologne et, parmi les pays partenaires, en Azerbaïdjan, mais elle dépasse la barre des 90 % aux Pays-Bas et en Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, en Jordanie, à Macao-Chine, en Indonésie et à Hong Kong-Chine (elle s'établit à 57 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). La majorité des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement entièrement responsable de la ventilation de son budget dans tous les pays participants, si ce n'est en Pologne et, dans les pays partenaires, au Brésil, en Fédération de Russie, en Roumanie, en Azerbaïdjan et en Lettonie. La quasi-totalité des élèves sont scolarisés dans un établissement investi d'un tel pouvoir dans de nombreux pays (la proportion d'élèves s'établit à 84 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE).

Le choix des programmes de cours à proposer et la définition des contenus d'enseignement sont d'autres matières où le pouvoir de décision dévolu aux établissements varie considérablement selon les pays²¹. Plus de 90 % des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement qui détient l'unique pouvoir de décision dans les matières liées à la définition des contenus d'enseignement au Japon, en Pologne et en Corée et, dans les pays et économies partenaires, à Macao-Chine et en Thaïlande. Cette proportion d'élèves ne représente pas plus de 10 % en Grèce, au Luxembourg et en Turquie et, dans les pays partenaires, en Tunisie, en Serbie, au Monténégro, en Uruguay, en Croatie, en Jordanie et en Bulgarie (contre 43 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Quant au choix des programmes à proposer, plus de 90 % des élèves fréquentent un établissement qui en est totalement responsable selon le chef d'établissement au Japon et en Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, en Thaïlande et à Hong Kong-Chine. Cette proportion d'élèves représente moins de 10 % au Luxembourg et en Grèce et, dans les pays partenaires, en Tunisie, en Serbie et en Croatie (contre 51 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Par comparaison avec d'autres aspects de la gestion des établissements, les établissements et les autorités régionales et/ou nationales en charge de l'éducation tendent à assumer une grande part des responsabilités dans les décisions en rapport avec le choix des programmes de cours et la définition des contenus d'enseignement (27 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE).

La situation est moins contrastée à propos de la définition du règlement intérieur, du choix des manuels scolaires et des politiques d'admission : les chefs d'établissement déclarent assumer une large part des responsabilités dans ces matières dans la plupart des pays. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les proportions d'élèves scolarisés dans un établissement investi du pouvoir de décision dans ces trois matières s'établissent à 82, 80 et 74 % (voir la figure 5.11).

Il en va de même pour les politiques d'évaluation : la majorité des élèves fréquentent un établissement qui détient l'unique pouvoir de décision dans ces matières (63 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE).



Toutefois, cette proportion d'élèves ne représente pas plus de 20 % au Luxembourg et en Grèce et, dans les pays partenaires, en Bulgarie, en Croatie, en Slovénie et en Uruguay. De plus, dans la plupart des pays de l'OCDE, la majorité des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement déclare que les autorités nationales exercent une influence directe sur les pratiques d'évaluation. Cette proportion d'élèves est égale ou supérieure à 70 % en Grèce et au Luxembourg et, parmi les pays partenaires, en Tunisie.

Les établissements ont tendance à ne pas assumer une grande part de responsabilité²² dans les diverses matières évoquées ici dans certains pays participants, notamment en Grèce et en Turquie et, dans les pays partenaires, en Tunisie, en Jordanie et en Uruguay, mais à en assumer une grande part dans d'autres pays, en l'occurrence aux Pays-Bas, aux États-Unis, en République tchèque, au Royaume-Uni, en Suède, en Hongrie et en Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, à Macao-Chine, en Estonie et à Hong Kong-Chine.

Dans certains pays, la part de responsabilité que les établissements assument varie considérablement selon les matières à l'étude. En Turquie par exemple, la proportion d'élèves de 15 ans scolarisés dans un établissement investi du pouvoir de décision à propos, d'une part, du recrutement des enseignants et, d'autre part, de la définition des contenus d'enseignement ne représente que 6 et 11 % respectivement, alors que la proportion d'élèves fréquentant un établissement auquel est dévolu le pouvoir de décision en matière, d'une part, d'admission et, d'autre part, de budget s'établit à 84 et 72 % respectivement. À titre de comparaison, en Autriche, 23 % seulement des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement qui assume une grande part de responsabilité dans l'élaboration du budget, alors que les proportions d'élèves sont nettement plus élevées à propos du choix des programmes de cours à proposer (81 %), de la définition des contenus d'enseignement (79 %) et de l'admission des élèves (92 %).

La relation entre les différentes variables en rapport avec l'autonomie des établissements et la performance des élèves est faible à l'échelle nationale dans la plupart des pays. Cela s'explique par le fait que la répartition des responsabilités est bien souvent définie au niveau national et, qu'en conséquence, ces indicateurs ne varient guère au sein même des pays. L'analyse de la relation à l'échelle internationale révèle toutefois que la performance en sciences tend à être plus élevée dans les pays où les chefs d'établissement font état d'une plus grande autonomie, comme le montrent les corrélations internationales le haut de la figure 5.11. Par exemple, le pourcentage d'établissements qui assument une grande part des responsabilités dans la définition de leurs contenus d'enseignement aux dires de leur chef d'établissement explique 27 % de la variation de la performance en sciences entre les pays. La part de la variation s'établit à 29 % pour les responsabilités en matière de ventilation budgétaire, à 26 % en matière de choix des manuels scolaires et, enfin, à 22 % en matière d'élaboration du budget. Les corrélations établies à l'échelle internationale avec les autres variables en rapport avec l'autonomie des établissements sont plus faibles, mais elles sont toutes statistiquement significatives, à l'exception de celles portant sur le salaire de départ des enseignants et leurs revalorisations salariales. Il va de soi que ces corrélations internationales peuvent être affectées par de nombreux autres facteurs.

Les instances de décision

De grandes différences s'observent également entre les pays à propos du degré d'implication des acteurs internes et externes de l'école dans le processus de prise de décision. Des sept catégories d'acteurs, ce sont les autorités nationales ou régionales en charge de l'éducation que les chefs d'établissement citent le plus souvent parmi les instances qui ont une influence directe dans les quatre grands domaines de décision, en l'occurrence le recrutement du personnel, l'élaboration du budget, les contenus d'enseignement et les pratiques d'évaluation. Viennent ensuite le conseil de direction de l'établissement, les groupements d'enseignants, les jurys d'examens externes, les employeurs (dans le secteur privé), les associations de parents

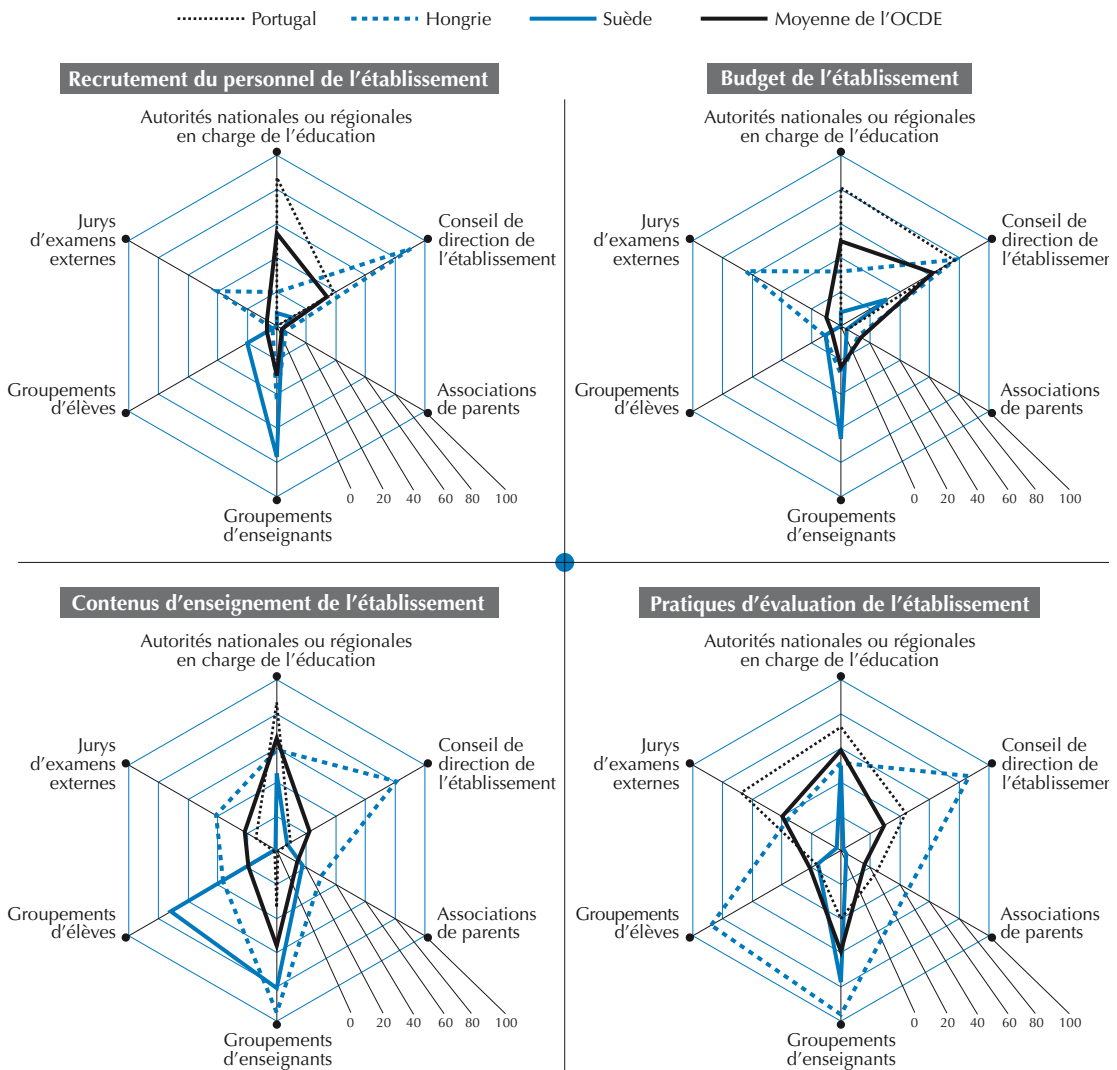


et les groupements d'élèves (voir les tableaux 5.12a-d)²³. Toutefois, les acteurs dont les chefs d'établissement disent qu'ils interviennent directement dans les décisions varient selon les domaines à l'étude. Le conseil de direction de l'établissement est essentiellement cité à propos des décisions dans les matières budgétaires (62 %) et, dans une moindre mesure, à propos des décisions en rapport avec le recrutement du personnel (34 %), les pratiques d'évaluation (29 %) et les contenus d'enseignement (22 %). En toute logique, c'est

Figure 5.12

Pouvoirs de décision en matière de gestion des établissements

Pourcentage d'élèves fréquentant des établissements dont le chef fait état d'une influence directe des acteurs respectifs sur la prise de décisions concernant l'établissement



Remarque : le Portugal est un exemple de pays où les chefs d'établissement ont tendance à faire état d'une influence directe des autorités nationales ou régionales sur les quatre domaines de prise de décision ; la Hongrie est un exemple de pays où les chefs d'établissement ont tendance à faire état d'une influence directe du conseil de direction de l'établissement sur les quatre domaines de prise de décision ; enfin, la Suède est un exemple de pays où les chefs d'établissement ont tendance à faire état d'une influence directe des groupements d'enseignants sur les quatre domaines de prise de décision.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 5.12a, 5.12b, 5.12c et 5.12d.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



dans les matières en rapport avec les pratiques d'évaluation que les jurys d'examens externes sont les plus souvent cités parmi les acteurs qui exercent une grande influence (40 %) et, dans une moindre mesure, dans celles en rapport avec les contenus d'enseignement (22 %). Les groupements d'enseignants tendent à exercer une grande influence dans les décisions relatives aux pratiques d'évaluation (59 %) et aux contenus d'enseignement (56 %) et, dans une moindre mesure, dans les décisions en rapport avec le recrutement du personnel (29 %) et les matières budgétaires (24 %). Dans l'ensemble, les associations de parents et les groupements d'élèves n'ont guère d'influence dans ces quatre domaines de décision.

La figure 5.12 montre que les instances de décision varient considérablement selon les pays. Ce sont par exemple les autorités nationales ou régionales en charge de l'éducation qui sont les plus souvent citées parmi les acteurs qui exercent une grande influence dans les quatre domaines de décision à l'étude, mais cette tendance souffre des exceptions : en Suède, en Islande, en Norvège, en République slovaque et en Hongrie, et, dans les pays partenaires, en Estonie, en Bulgarie, au Monténégro et en Fédération de Russie par exemple, les proportions d'élèves de 15 ans scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement concède une grande influence aux autorités nationales ou régionales en charge de l'éducation dans les matières en rapport avec le recrutement du personnel ne représentent qu'entre 7 et 20 % (contre 54 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE) (voir le tableau 5.12a). De même, en Islande, en Suède, en Turquie et en Grèce et, dans les pays partenaires, en Colombie et en Jordanie, ces proportions d'élèves ne sont comprises qu'entre 5 et 20 % à propos des matières budgétaires (contre 50 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE) (voir le tableau 5.12b). Au Danemark, en Pologne et en Corée, les proportions d'élèves ne représentent pas plus de 12, 29 et 31 % respectivement dans les matières en rapport avec les contenus d'enseignement (contre 66 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE) (voir le tableau 5.12c). Enfin, en Italie et au Japon et, dans les pays partenaires, en Azerbaïdjan, ces proportions d'élèves ne représentent pas plus de 17, 23 et 21 % respectivement dans les matières en rapport avec les pratiques d'évaluation (59 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE) (voir le tableau 5.12d).

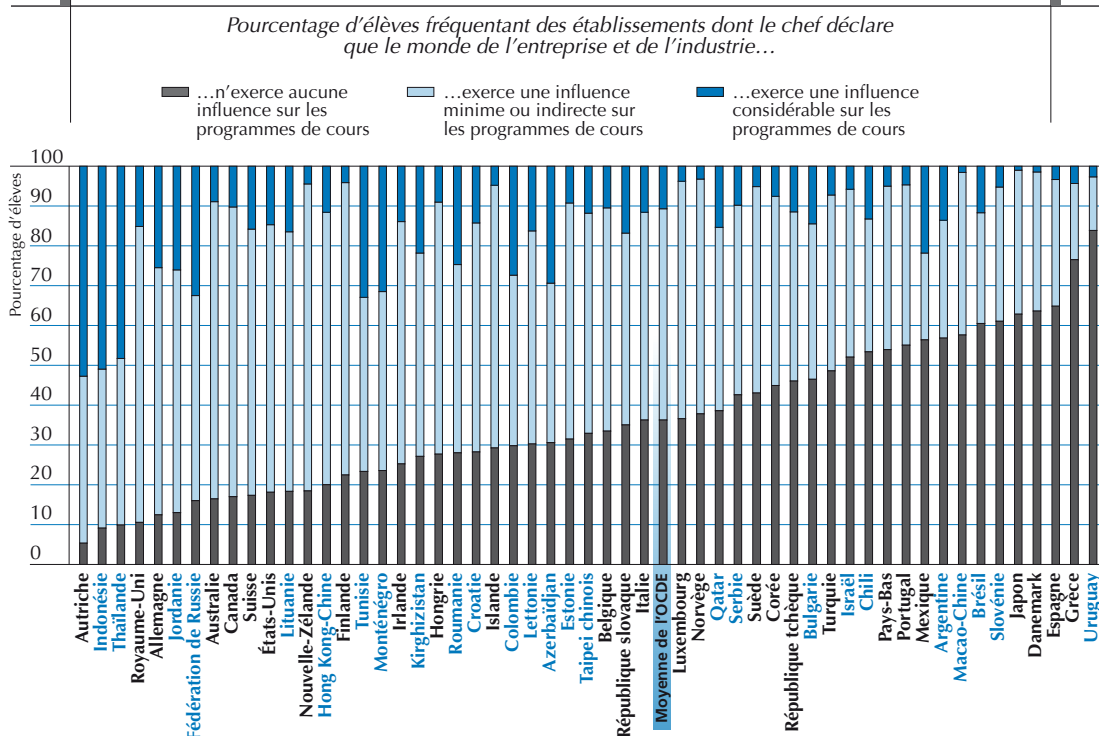
L'influence qu'exercent les groupements d'enseignants, par exemple les associations du personnel, les commissions par matière ou les syndicats, varie également sensiblement selon les pays. Par exemple, plus de 70 % des élèves de 15 ans sont scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement attribue une grande influence aux groupements d'enseignants dans les matières en rapport avec les contenus d'enseignement en Hongrie, en Pologne, au Japon, en Finlande, en République tchèque, aux États-Unis, en Suède, aux Pays-Bas, en Italie et en Allemagne et, dans les pays et économies partenaires, en Estonie, en Colombie, en Indonésie, en Thaïlande, en Slovaquie, en Lettonie, en Lituanie, à Hong Kong-Chine, en Fédération de Russie et en Croatie, mais cette proportion d'élèves ne représente pas plus de 10 % en Islande et, dans les pays partenaires, en Tunisie et en Israël (contre 56 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Dans les matières en rapport avec les pratiques d'évaluation, le recrutement du personnel et le budget, les proportions d'élèves s'établissent respectivement à 59, 29 et 24 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE (voir les tableaux 5.12a-d).

En Nouvelle-Zélande, aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Italie, en Belgique, en Grèce, au Luxembourg, en Corée et en Espagne et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine et en Croatie, plus de 80 % des adolescents de 15 ans sont scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement attribue une grande influence à son conseil de direction dans les matières budgétaires (contre 62 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Toutefois, cette proportion d'élèves représente moins de 5 % au Danemark et en Pologne et, dans les pays et économies partenaires, en Azerbaïdjan et au Taipei chinois. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 34 % des élèves fréquentent un établissement dont le conseil de direction exerce une influence directe dans les matières en rapport avec le recrutement du personnel,




Figure 5.13

Influence du monde de l'entreprise et de l'industrie sur les programmes de cours



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.11.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

mais cette proportion varie considérablement selon les pays. Elle se situe entre 50 % et 75 % en Nouvelle-Zélande, aux Pays-Bas et en Irlande et, dans les pays et économies partenaires, au Chili, à Macao-Chine et au Liechtenstein, représente plus de 80 % au Royaume-Uni, aux États-Unis, en Suisse et en Belgique et, dans les pays et économies partenaires, au Taipei chinois, en Serbie et à Hong Kong-Chine et atteint même 91 % en Hongrie. À l'autre extrême, cette proportion ne représente pas plus de 10 % en Grèce, en Italie, en Turquie, au Danemark, en Autriche, en Norvège, en Corée et en Allemagne et, dans les pays partenaires, en Tunisie, en Colombie, en Bulgarie et en Jordanie. Elle ne représente même pas 1 % en Pologne. Le conseil de direction des établissements intervient dans une moindre mesure dans les matières en rapport avec les contenus d'enseignement et les pratiques d'évaluation : les proportions d'élèves s'établissent respectivement à 22 et 29 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE (voir les tableaux 5.12a-d).

En toute logique, c'est dans le domaine des pratiques d'évaluation que les jurys d'examens externes interviennent le plus. Toutefois, dans certains pays, ils ont aussi une influence considérable sur les décisions en rapport avec les contenus d'enseignement. L'influence des jurys d'examens externes varie sensiblement selon les pays. En Nouvelle- Zélande, au Royaume-Uni, en Irlande, en Australie et aux Pays-Bas et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine et en Thaïlande, plus de trois quarts des adolescents de 15 ans fréquentent un établissement dont le chef d'établissement attribue une grande influence aux jurys d'examens externes dans les décisions en rapport avec les pratiques d'évaluation. En Autriche, en Grèce, en Espagne, en Suède, au Japon et en Allemagne et, dans les pays partenaires, en Israël, ces jurys d'examens externes n'existent pas ou ne jouent pas de rôle significatif (40 % en moyenne, dans les pays de l'OCDE).



Quant à l'influence des jurys d'examens externes dans les autres domaines de décision, les proportions moyennes de l'OCDE s'établissent à 22 % pour les contenus d'enseignement, à 10 % pour l'élaboration du budget et, enfin, à 7 % pour le recrutement du personnel (voir les tableaux 5.12a-d).

Il a également été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer l'éventuelle influence du monde de l'entreprise et de l'industrie sur les programmes de cours pour identifier les relations institutionnelles entre l'école et le marché du travail. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 11 % des jeunes de 15 ans fréquentent un établissement dont le chef d'établissement attribue une grande influence au monde de l'entreprise et de l'industrie sur les programmes de cours, 53 % d'entre eux, dans un établissement dont le chef d'établissement juge cette influence minime ou indirecte, et 36 % d'entre eux, dans un établissement dont le chef d'établissement ne concède aucune influence au monde de l'entreprise et de l'industrie. Ces proportions varient sensiblement selon les pays. En Autriche et, dans les pays partenaires, en Indonésie, plus de 50 % des élèves sont scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement attribue une grande influence au monde de l'entreprise et de l'industrie sur les programmes de cours (voir la figure 5.13).

La relation entre le degré d'autonomie des établissements et la performance des élèves en sciences

Trois indices d'autonomie ont été dérivés des réponses des chefs d'établissement à leur questionnaire contextuel pour analyser la relation entre différents aspects de l'autonomie des établissements et la performance des élèves en sciences. Ces trois indices décrivent le degré d'autonomie dans le recrutement du personnel, les matières budgétaires et les contenus d'enseignement²⁴. Cette analyse révèle-t-elle des tendances communes en Australie, au Canada, en Finlande, au Japon et en Corée, les cinq pays de l'OCDE dont la performance en sciences est supérieure à la moyenne, mais dont l'impact du milieu socioéconomique sur la performance est inférieur à la moyenne (voir le quadrant supérieur droit de la figure 4.10) ? Par comparaison avec les 55 pays participants, ces cinq pays se caractérisent par un degré relativement faible d'autonomie dans les matières liées au recrutement du personnel (moyenne de l'OCDE : -0.02), mais par un degré élevé d'autonomie dans celles en rapport avec les contenus d'enseignement, exception faite du Canada (moyenne de l'OCDE : 0.15). Ils se démarquent les uns des autres par leur degré d'autonomie dans les matières budgétaires : les établissements jouissent d'une grande autonomie à cet égard en Australie et en Corée, mais n'en ont guère au Canada et au Japon par comparaison avec les 55 pays participants (moyenne de l'OCDE : 0.19) (voir le tableau 5.22).

Un modèle multiniveau a été utilisé pour analyser la relation entre le degré d'autonomie des établissements dans les trois domaines de décision retenus et la performance des élèves en sciences. Il ressort de l'analyse après contrôle des facteurs démographiques et socioéconomiques que les indices d'autonomie dans le recrutement du personnel, dans les matières budgétaires et dans les contenus d'enseignement ne sont pas corrélés à la performance en sciences dans une mesure qui soit statistiquement significative (voir le premier tableau de l'encadré 5.6). Cette analyse attribue toutefois un effet compositionnel au degré d'autonomie dans les contenus d'enseignement et les matières budgétaires. Que les élèves soient ou non scolarisés dans un établissement qui jouit d'une grande autonomie, ceux dont le système d'éducation laisse une plus grande latitude aux établissements dans le choix des manuels scolaires, dans la définition des contenus d'enseignement et dans le choix des programmes à proposer tendent à afficher des scores plus élevés (la progression de une unité de l'indice se traduit par une augmentation de 20.3 points sur l'échelle de culture scientifique). De même, qu'ils soient ou non scolarisés dans un établissement qui jouit d'une grande autonomie, ceux dont le système d'éducation accorde une plus grande marge de manœuvre aux établissements pour établir leur budget et décider de sa ventilation entre les postes de



dépenses tendent à afficher des scores plus élevés (la progression de une unité de l'indice donne lieu à une augmentation de 22.5 points sur l'échelle de culture scientifique). Les variables en rapport avec l'autonomie des établissements ne semblent pas avoir d'impact sur la relation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves en sciences. En d'autres termes, une plus grande autonomie ne se traduit pas par de plus fortes inégalités dans l'éducation (voir le second tableau de l'encadré 5.6).

Encadré 5.6 **Modèles multiniveau : l'autonomie des établissements**

Autonomie des établissements et performance des élèves

	Valeurs brutes		Valeurs nettes	
	Écart de score	Valeur P	Écart de score	Valeur P
Indice d'autonomie des établissements en matière de recrutement de personnel (effet de un écart type de l'indice)	9.5	(0.000)	-3.4	(0.005)
Indice d'autonomie des établissements en matière de contenus d'enseignement (effet de un écart type de l'indice)	0.9	(0.573)	-0.8	(0.368)
Indice d'autonomie des établissements en matière de budgets (effet de un écart type de l'indice)	1.1	(0.457)	1.5	(0.045)
Moyenne de l'indice d'autonomie des établissements en matière de recrutement de personnel au niveau Système (effet de un écart type de l'indice)	0.7	(0.936)	1.5	(0.829)
Moyenne de l'indice d'autonomie des établissements en matière de contenus d'enseignement au niveau Système (effet de un écart type de l'indice)	22.1	(0.019)	20.3	(0.004)
Moyenne de l'indice d'autonomie des établissements en matière de budgets au niveau Système (effet de un écart type de l'indice)	27.2	(0.056)	22.5	(0.048)

Autonomie des établissements et l'impact du milieu socioéconomique

	Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves		Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel au niveau Établissement	
	Variation de la relation	Valeur P	Variation de la relation	Valeur P
Indice d'autonomie des établissements en matière de recrutement de personnel (effet de un écart type de l'indice)	0.0	(0.943)		
Indice d'autonomie des établissements en matière de contenus d'enseignement (effet de un écart type de l'indice)	0.4	(0.394)		
Indice d'autonomie des établissements en matière de budgets (effet de un écart type de l'indice)	0.1	(0.675)		
Moyenne de l'indice d'autonomie des établissements en matière de recrutement de personnel au niveau Système (effet de un écart type de l'indice)	1.8	(0.311)	2.8	(0.683)
Moyenne de l'indice d'autonomie des établissements en matière de contenus d'enseignement au niveau Système (effet de un écart type de l'indice)	1.3	(0.495)	-1.3	(0.806)
Moyenne de l'indice d'autonomie des établissements en matière de budgets au niveau Système (effet de un écart type de l'indice)	1.0	(0.765)	6.6	(0.436)

Remarques : voir les remarques générales de l'encadré 5.2.

Le tableau 5.19e présente les résultats plus détaillés du premier tableau de l'encadré et le tableau 5.20e, ceux du deuxième tableau. Le modèle est décrit à l'annexe A8.



LES MOYENS À LA DISPOSITION DES ÉTABLISSEMENTS

Pour être efficaces, les établissements doivent pouvoir compter sur du personnel compétent et talentueux, sur des infrastructures et des moyens pédagogiques adéquats et sur des élèves motivés et disposés à apprendre. L'opinion associe souvent leur performance à la taille des classes et des implantations scolaires, à la qualité de leur matériel, au manque de personnel et à la qualité des enseignants. Cette section analyse les moyens humains, matériels et pédagogiques mis à la disposition des établissements, puis étudie la relation établie entre ces facteurs importants et, d'une part, la performance des élèves et, d'autre part, l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves. Il y a lieu de garder présentes à l'esprit les réserves émises dans l'encadré 5.1 lors de l'analyse de ces variables dans le cadre de l'enquête PISA.

Moyens humains selon les déclarations des chefs d'établissement

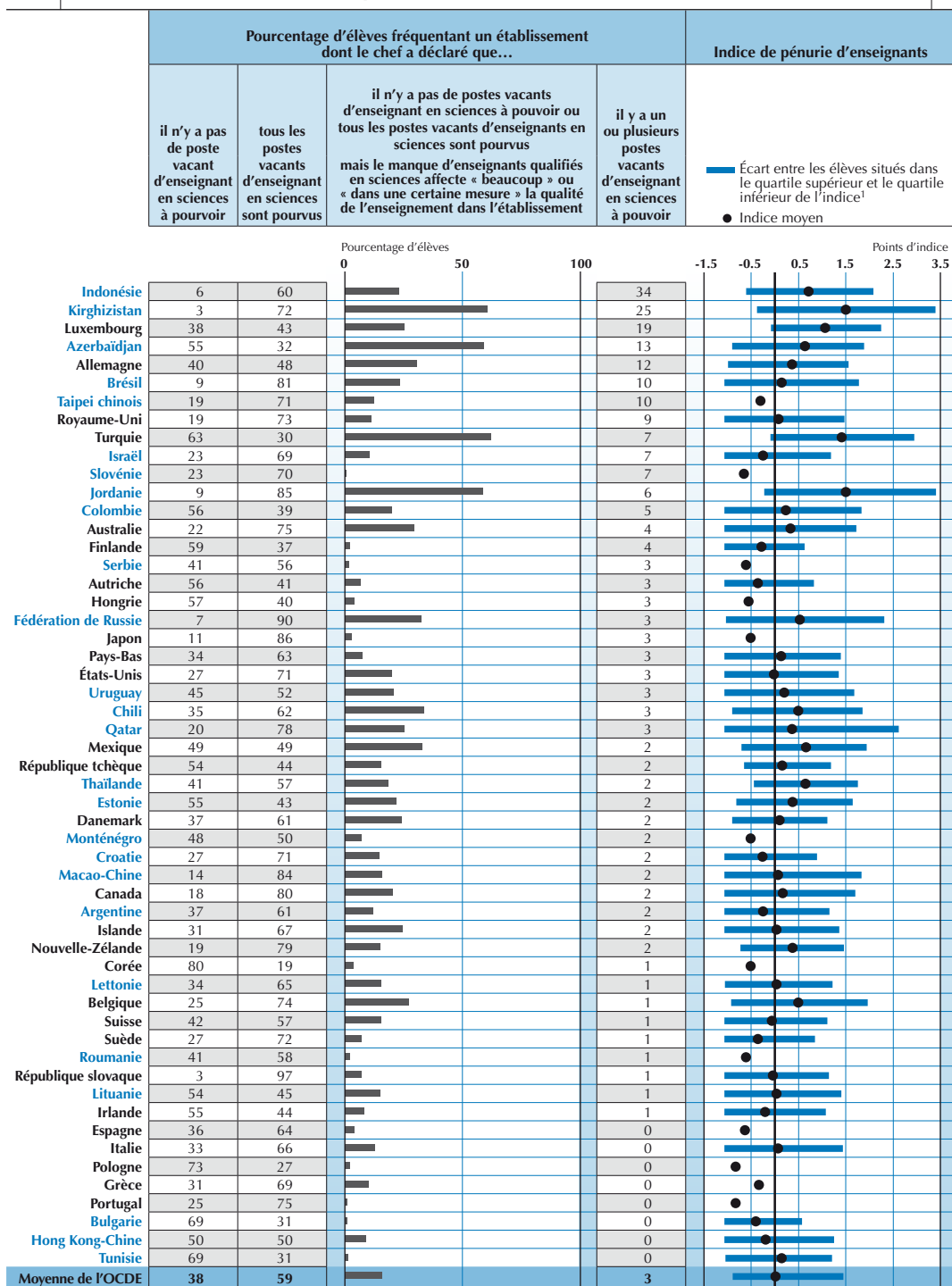
Plusieurs questions ont été posées aux chefs d'établissement pour déterminer dans quelle mesure l'offre d'enseignants en sciences suffit pour répondre à leurs besoins. Il leur a été demandé d'indiquer si des postes d'enseignant en sciences étaient vacants durant l'année scolaire précédant le cycle PISA 2006 et, dans l'affirmative, s'ils avaient réussi à les pourvoir. Il ressort de leurs réponses qu'en moyenne, dans les pays de l'OCDE, 3 % des élèves sont scolarisés dans un établissement où le chef a déclaré qu'au moins un poste d'enseignant en sciences est resté vacant, 59 % d'entre eux, dans un établissement dont tous les postes vacants d'enseignant en sciences ont été pourvus selon les dires du chef d'établissement, que ce soit par le biais du recrutement d'enseignants ou de la réaffectation des enseignants en poste et, enfin, 38 % d'entre eux, dans un établissement qui ne fait état d'aucun poste vacant d'enseignant en sciences. La proportion d'adolescents de 15 ans qui fréquentent un établissement où des postes d'enseignant en sciences sont vacants varie toutefois selon les pays : elle représente moins de 1 % au Portugal, en Grèce, en Pologne, en Italie, en Espagne, en Irlande, en République slovaque, en Suède et en Suisse et, dans les pays et économies partenaires, en Bulgarie, à Hong Kong-Chine, en Tunisie, en Lituanie et en Roumanie, est comprise entre 5 et 10 % en Turquie et au Royaume-Uni et, dans les pays et économies partenaires, en Colombie, en Jordanie, en Slovaquie, en Israël, au Taipei chinois et au Brésil, et dépasse la barre des 10 % en Allemagne et au Luxembourg et, dans les pays partenaires, en Indonésie, au Kirghizistan et en Azerbaïdjan (voir la figure 5.14).

Lors du cycle PISA 2006, les chefs d'établissement ont également été invités à indiquer s'ils avaient le sentiment qu'une pénurie d'enseignants qualifiés affectait l'enseignement dans plusieurs matières clés. En toute logique, les chefs d'établissement qui ne font état d'aucun poste vacant d'enseignant en sciences ne sont pas nombreux à répondre qu'une pénurie d'enseignants en sciences affecte la qualité de l'enseignement, contrairement à ceux qui font état de postes vacants. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 65 % des élèves sont scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement fait état de postes vacants et déplore par exemple que la pénurie d'enseignants qualifiés en sciences affecte la qualité de l'enseignement, alors que 16 % d'entre eux seulement le sont dans un établissement sans postes vacants dont le chef d'établissement déplore aussi cette pénurie. Dans certains pays, les chefs d'établissement ont le sentiment que la pénurie d'enseignants en sciences affecte l'enseignement en l'absence de postes vacants dans leur établissement. Ainsi, en Turquie, au Mexique et en Allemagne et, dans les pays partenaires, au Kirghizistan, en Azerbaïdjan, en Jordanie, au Chili et en Fédération de Russie, 30 % au moins des élèves fréquentent un établissement dont le chef d'établissement déclare que tous les postes vacants d'enseignants en sciences sont pourvus, mais admet que la pénurie d'enseignants qualifiés en sciences affecte « beaucoup » ou « dans une certaine mesure » la qualité de l'enseignement. La variation de la proportion de postes vacants entre les pays s'explique en partie par les différences de qualifications requises pour enseigner cette matière (voir la figure 5.14).



Figure 5.14

Postes vacants d'enseignants et offre correspondante d'enseignants qualifiés dans les matières scientifiques, selon les déclarations des chefs d'établissement



1. L'écart entre les quartiles supérieur et inférieur de la répartition des étudiants n'est pas présenté pour les pays dans lesquels plus de 50 % des élèves ont la même valeur sur l'indice.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableaux 5.13 et 5.14.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Lors de l'analyse des ressources humaines, il est important d'évaluer non seulement leurs volumes moyens, mais également leur répartition au sein des pays. L'indice PISA de pénurie d'enseignants est dérivé des réponses des chefs d'établissement à des questions sur la mesure dans laquelle la pénurie d'enseignants qualifiés en sciences, en langue de l'évaluation, en mathématiques et dans d'autres matières affecte l'enseignement. La moyenne de cet indice est fixée à 0 à l'échelle des pays de l'OCDE, et son écart type est égal à 1. Un indice positif signifie que les chefs d'établissement sont plus nombreux à déplorer qu'une pénurie d'enseignants affecte l'enseignement que ne le sont en moyenne leurs homologues dans les pays de l'OCDE ; et un indice négatif indique l'inverse. En Finlande, en République tchèque, en Autriche et en Suède et, dans les pays partenaires, en Bulgarie et en Croatie, la façon dont les chefs d'établissement perçoivent l'impact de la pénurie d'enseignants est assez similaire d'un établissement à l'autre, alors qu'en Turquie et en Belgique et, dans les pays et économies partenaires, au Kirghizistan, au Qatar, en Jordanie, en Fédération de Russie, à Macao-China, en Colombie, au Brésil et en Azerbaïdjan, leur point de vue varie sensiblement d'un établissement à l'autre (voir la figure 5.14).

Autre indicateur de la qualité de la dotation en personnel des établissements, le taux d'encadrement moyen est dérivé des informations fournies par les chefs d'établissement, qui ont indiqué le nombre d'élèves de sexe féminin et de sexe masculin ainsi que le nombre d'enseignants à temps plein et à temps partiel dans leur établissement. Le taux d'encadrement se calcule comme suit : le nombre total d'élèves est divisé par le nombre total d'enseignants en équivalents temps plein. On ne compte pas plus de 10 élèves par enseignant en équivalent temps plein au Portugal, en Grèce, en Belgique, en Italie et au Luxembourg et, parmi les pays partenaires, en Azerbaïdjan, mais plus de 20 élèves par enseignant en équivalent temps plein au Mexique et, dans les pays et économies partenaires, au Chili, en Colombie, en Thaïlande et à Macao-Chine et même de plus 30 élèves par enseignant dans un des pays partenaires, en l'occurrence au Brésil (voir le tableau 5.14).

Point de vue des chefs d'établissement sur les moyens matériels à la disposition de leur établissement

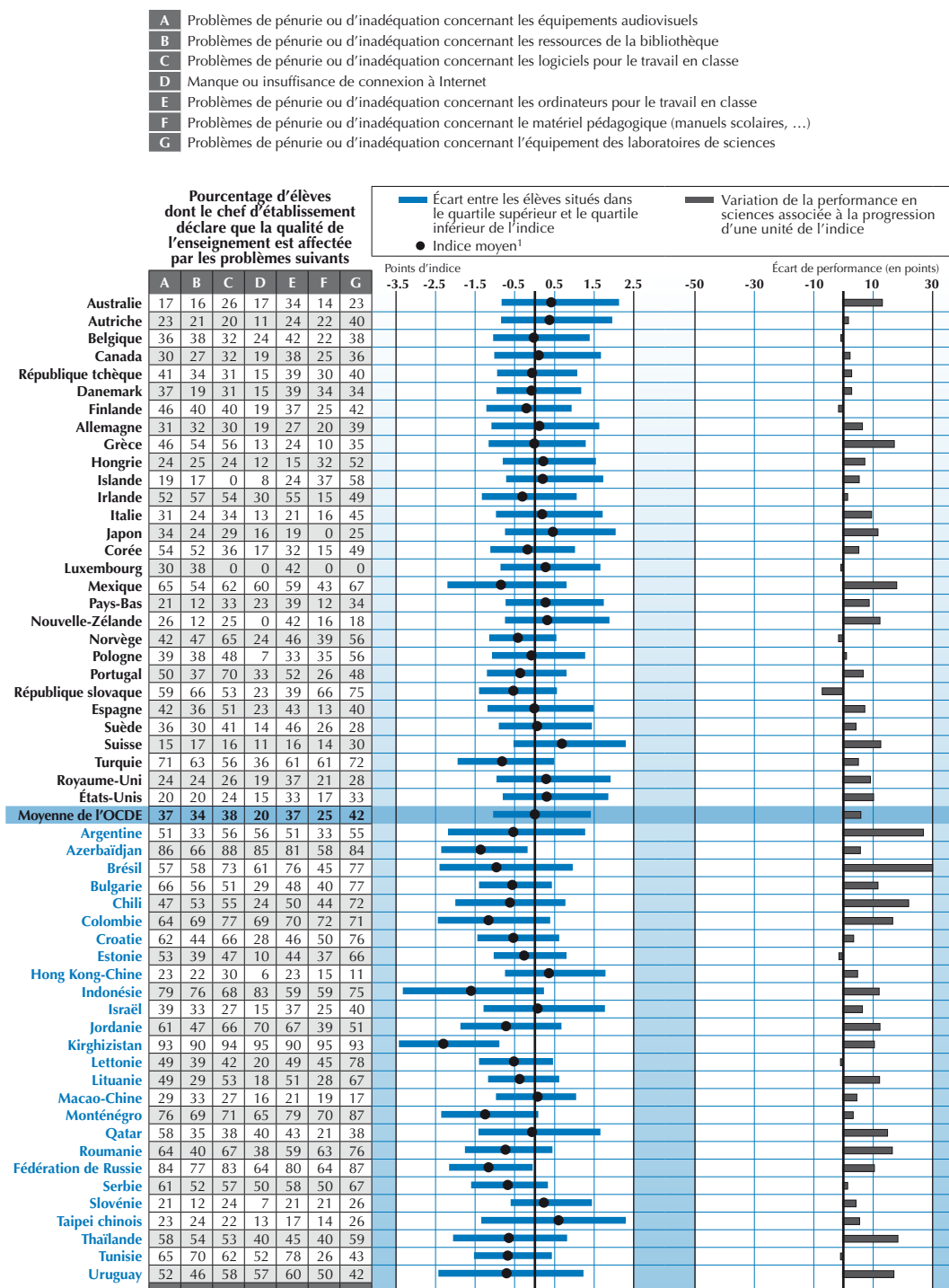
Disposer d'infrastructures adéquates et de matériel pédagogique adapté n'est pas nécessairement le gage d'une performance élevée, mais l'apprentissage peut être compromis si ces conditions favorables ne sont pas réunies. Il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer s'ils avaient le sentiment que la qualité de l'enseignement pâtissait de problèmes de connexion à Internet et de problèmes de pénurie ou d'inadéquation dans plusieurs domaines : l'équipement des laboratoires de sciences, le matériel pédagogique (les manuels scolaires, par exemple), les ordinateurs et les logiciels à usage pédagogique, la collection de la bibliothèque et les équipements audiovisuels (voir la figure 5.15). En moyenne, dans les pays de l'OCDE, une minorité seulement des élèves de 15 ans sont scolarisés dans un établissement dont le chef d'établissement déclare que l'un de ces problèmes de pénurie ou d'inadéquation affecte « beaucoup » ou « dans une certaine mesure » l'enseignement. Les chefs d'établissement évoquent particulièrement peu souvent les problèmes de connexion à Internet et de pénurie ou d'inadéquation du matériel pédagogique : les proportions d'élèves correspondantes ne représentent pas plus de 20 et 25 % respectivement. À l'inverse, les chefs d'établissement déplorent plus souvent des problèmes de pénurie ou d'inadéquation à propos des équipements des laboratoires de sciences. C'est particulièrement vrai en République slovaque, en Turquie, au Mexique, en Islande, en Pologne, en Norvège et en Hongrie ainsi que dans de nombreux pays et économies partenaires, où la majorité des élèves de 15 ans sont scolarisés dans des établissements dont le chef d'établissement se plaint de l'impact des problèmes d'équipement de laboratoire de sciences sur l'enseignement.

Un indice composite résume les réponses des chefs d'établissement aux sept questions qui leur ont été posées à propos des problèmes de pénurie ou d'inadéquation concernant leur matériel pédagogique.



Figure 5.15

Moyens matériels : indice de qualité des moyens éducatifs des établissements



1. Une valeur moyenne plus élevée indique que les chefs d'établissement ont considéré que la qualité des ressources éducatives de leur établissement exerçait un impact moins négatif sur l'instruction.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.15.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Cet indice a été inversé de sorte qu'il est positif si les chefs d'établissement sont moins nombreux à déplorer que des problèmes de pénurie ou d'inadéquation affectent l'enseignement que ne le sont en moyenne leurs homologues dans les pays de l'OCDE. Rares sont les chefs d'établissement qui se plaignent de problèmes de pénurie ou d'inadéquation qui affectent l'enseignement en Suisse, au Japon et en Australie et, dans les économies partenaires, au Taipei chinois. Ils sont très nombreux par contre à déplorer de tels problèmes dans des pays partenaires, en l'occurrence au Kirghizistan, en Indonésie, en Azerbaïdjan, au Monténégro, en Fédération de Russie et en Colombie (voir la figure 5.15). Lors de l'interprétation de ces chiffres, il convient de garder présent à l'esprit le fait qu'il n'a pas été demandé aux chefs d'établissement de fournir une description objective de leur matériel pédagogique, mais plutôt d'indiquer s'ils avaient le sentiment que l'enseignement pâtissait de problèmes de pénurie ou d'inadéquation. La prudence est donc de rigueur lors des comparaisons entre les établissements et les pays. Quoi qu'il en soit, le point de vue des chefs d'établissement est important, car il est déterminant dans leurs décisions.

À propos du matériel pédagogique, les divergences de vue entre chefs d'établissement – qui sont exprimées sous la forme de l'écart entre le quartile inférieur et le quartile supérieur de l'indice – sont particulièrement faibles en Norvège et en République slovaque et, dans les pays partenaires, en Lituanie, en Estonie, en Bulgarie, en Lettonie, en Serbie et en Tunisie, mais apparaissent considérables au Mexique et en Australie et, dans les pays et économies partenaires, en Uruguay, au Taipei chinois, en Indonésie, en Argentine, au Brésil, au Qatar et en Israël (voir la figure 5.15).

Les chefs d'établissement ont également indiqué le nombre d'ordinateurs réservés à un usage pédagogique dans leur établissement. Ce nombre a été divisé par le nombre d'élèves pour obtenir le taux d'informatisation. Le taux d'informatisation à usage pédagogique varie considérablement d'un pays à l'autre. Les élèves ne sont pas plus de cinq à se partager un ordinateur à l'école au Royaume-Uni, en Australie, au Luxembourg, en Autriche, aux États-Unis et en Norvège, mais ils sont au moins 25 à s'en partager un dans certains pays partenaires, en l'occurrence en Azerbaïdjan, au Kirghizistan, en Tunisie, au Brésil, au Monténégro, en Indonésie et en Fédération de Russie (voir le tableau 5.15).

Le temps d'apprentissage et les ressources éducatives selon les déclarations des élèves et des chefs d'établissement

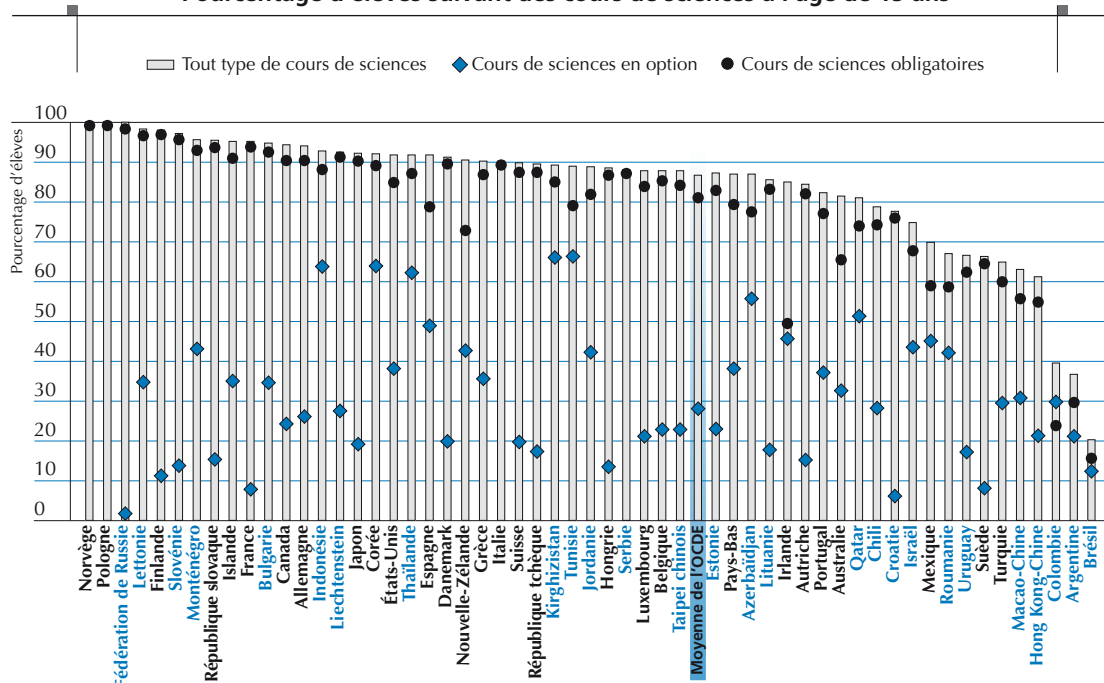
Les élèves ont indiqué s'ils suivaient encore des cours des sciences en 2006 et, dans l'affirmative, sous quelle forme ces cours leur étaient dispensés. En effet, il est possible que les élèves aient pour matière obligatoire ou à option un cours général de sciences ou des cours de physique, de biologie ou de chimie ou qu'ils n'aient plus du tout cours de sciences à l'école. Dans un échantillon d'élèves basé sur l'âge, comme dans l'enquête PISA, les élèves sélectionnés peuvent se répartir entre plusieurs années d'études différentes. De plus, les cours de sciences peuvent être inscrits au programme comme matière obligatoire jusqu'à une année d'études donnée, mais devenir facultatifs après. Dans 43 des 56 pays pour lesquels des données sont disponibles, au moins 80 % des élèves suivent encore des cours de sciences à l'âge de 15 ans, que ce soit comme matière obligatoire, comme matière à option ou les deux (voir la figure 5.16 et le tableau 5.16). Dans 24 des pays participants, 90 % au moins des élèves suivent encore des cours de sciences à l'âge de 15 ans. Cette proportion est égale ou supérieure à 95 % en Finlande, en République slovaque, en Islande et en France et, dans les pays partenaires, en Lettonie, en Slovaquie et au Monténégro. À l'âge de 15 ans, tous les élèves suivent encore des cours de sciences en Norvège et en Pologne et, parmi les pays partenaires, en Fédération de Russie.

L'exposition des élèves aux sciences peut prendre de nombreuses formes différentes à l'école. La façon dont les cours de sciences sont dispensés varie énormément selon les pays et les régions. Dans certains pays,




Figure 5.16

Pourcentage d'élèves suivant des cours de sciences à l'âge de 15 ans



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.16.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

les élèves suivent un cours général de sciences, parfois dites « intégrées », qui leur apprend un éventail de concepts relevant de la physique, de la biologie ou des sciences de la Terre. Dans d'autres pays, le programme prévoit des cours distincts de biologie, de physique, de chimie et de sciences de la Terre, que les élèves peuvent suivre en tout ou partie durant une année scolaire. Dans d'autres pays encore, le programme est thématique et ne prévoit pas un cours de sciences à part entière : les élèves se basent sur leurs connaissances et compétences scientifiques pour répondre à des problèmes spécifiques qui font aussi appel à leurs acquis dans d'autres disciplines, en géographie ou en expression écrite, par exemple. Il est possible également que l'approche adoptée pour enseigner les sciences combine toutes les précédentes.

L'enquête PISA a permis de recueillir des informations sur les différentes modalités de l'enseignement des sciences. La Norvège est le seul pays où des cours généraux de sciences sont encore inscrits comme matière obligatoire au programme de tous les élèves de 15 ans. La proportion d'élèves dont les cours généraux de sciences sont obligatoires est comprise entre 70 et 90 % dans 13 des pays participants et représente au moins 80 % en Corée, au Japon, en Finlande, en Islande et au Canada et, dans les pays partenaires, en Thaïlande et en Indonésie. À titre de comparaison, aucun cours général de sciences n'est plus proposé, que ce soit comme matière obligatoire ou comme matière à option, aux élèves à l'âge de 15 ans en Autriche, en France, en Grèce, en Hongrie, au Luxembourg, en Pologne et en République slovaque et, dans les pays partenaires, en Azerbaïdjan, en Bulgarie, en Croatie, en Lituanie et en Serbie. En Pologne, tous les élèves suivent des cours obligatoires de biologie, de chimie et de physique. Dans les 11 autres pays, la plupart des élèves suivent des cours obligatoires de biologie, de chimie ou de physique. À l'âge de 15 ans, la majorité des élèves suivent des cours obligatoires de biologie, de chimie et de physique dans un des pays partenaires,



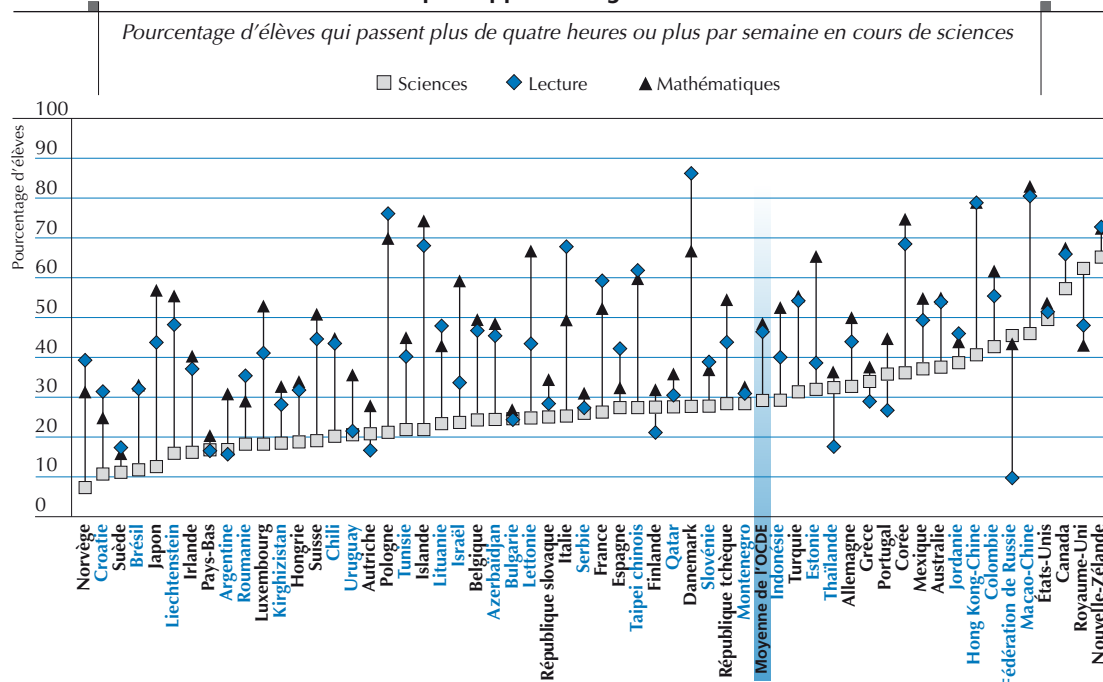
à savoir en Fédération de Russie, mais 3 % seulement d'entre eux suivent un cours général obligatoire de sciences. La Finlande se distingue par le fait que des cours généraux de sciences et des cours spécifiques de biologie, de chimie et de physique sont inscrits au programme de la majorité des élèves comme matières obligatoires (voir la figure 5.16 et le tableau 5.16).

Parce qu'ils sont exposés aux sciences à l'école et ailleurs, les élèves ont la possibilité d'explorer et d'assimiler des notions et des principes scientifiques et d'acquérir des savoir-faire en sciences. Il serait logique d'associer le temps que les élèves consacrent à l'apprentissage des sciences à leur niveau de compétence dans cette matière. Lors du cycle PISA 2006, il a été demandé aux élèves d'estimer le nombre d'heures qu'ils consacrent par semaine à l'apprentissage des sciences dans le cadre de leur programme normal de cours, de leurs cours extrascolaires et de leurs devoirs et leçons. La même question leur a été posée à propos des mathématiques et de la langue de l'évaluation.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 28.7 % des élèves déclarent suivre au moins quatre heures de cours de sciences par semaine dans le cadre de leur programme normal de cours. Cette proportion atteint 64.8 % en Nouvelle-Zélande, 61.9 % au Royaume-Uni, 56.8 % au Canada et 49.1 % aux États-Unis. Dans les pays et économies partenaires, cette proportion est comprise entre 40% et 46% à Macao-Chine, en Fédération de Russie, en Colombie et à Hong Kong-Chine. En Norvège, 6.9 % seulement des élèves déclarent suivre au moins quatre heures de cours de sciences par semaine (voir la figure 5.17 et le tableau 5.17).

La majorité des élèves déclarent ne pas suivre plus de deux heures de cours de sciences par semaine à l'école en République slovaque, aux Pays-Bas et au Luxembourg et, dans les pays et économies partenaires, au Kirghizistan, en Roumanie, au Chili et en Argentine.

Figure 5.17
Temps d'apprentissage des élèves



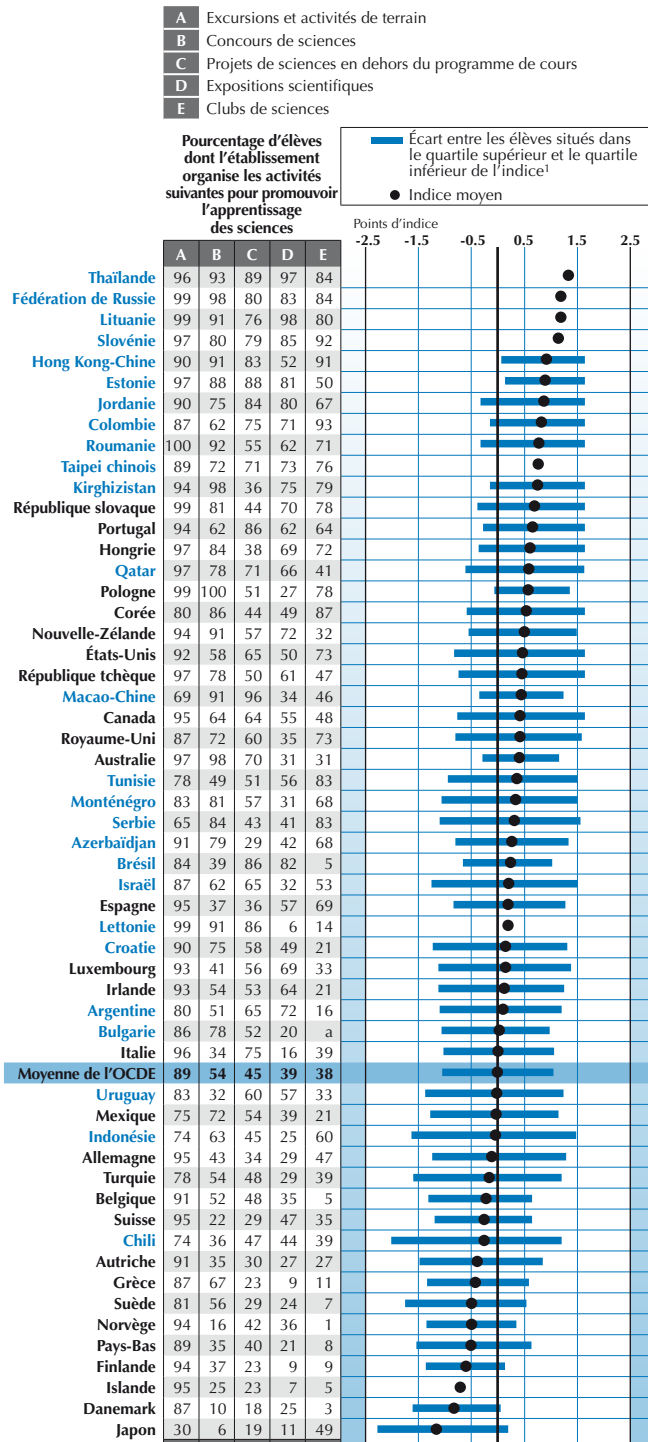
Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.17.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Figure 5.18

Indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences



1. L'écart entre les quartiles supérieur et inférieur de la répartition des étudiants n'est pas présenté pour les pays dans lesquels plus de 50 % des élèves ont la même valeur sur l'indice.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.18.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Les activités extrascolaires peuvent améliorer l'apprentissage des élèves en sciences, car elles sont source de motivation et peuvent les aider à situer les sciences dans des contextes de la vie réelle. Lors du cycle PISA 2006, il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer si leur établissement proposait divers types d'activités : des excursions et des activités de terrain, des concours de sciences, des expositions scientifiques, des projets de sciences en dehors du programme de cours et à la participation à un club de sciences. Un indice est dérivé des réponses des chefs d'établissement à ces cinq questions.

Ce sont les excursions qui sont les plus souvent citées parmi les activités organisées pour promouvoir l'apprentissage des sciences. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 89 % des élèves fréquentent un établissement où cette activité est organisée aux dires du chef d'établissement. Cette proportion d'élèves dépasse 97 % en République slovaque, en Pologne et en Hongrie et, dans les pays partenaires, en Roumanie, en Lituanie, en Fédération de Russie, en Lettonie, au Qatar et en Slovénie. De tous pays de l'OCDE, c'est le Japon qui fait le moins état de l'organisation d'excursions : 30 % seulement des élèves sont scolarisés dans un établissement où cette activité est organisée (voir la figure 5.18 et le tableau 5.18).

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 54 % des élèves fréquentent un établissement qui encourage ses élèves à participer à des concours de sciences selon le chef d'établissement. Les concours de sciences sont très courants en Pologne, où tous les élèves fréquentent un établissement dont le chef d'établissement fait état de cette activité. Cette proportion est très élevée également (plus de 95 %) en Australie et, dans les pays partenaires, au Kirghizistan et en Fédération de Russie. Les concours de sciences ne sont pas aussi répandus au Japon, où ils concernent à peine 6 % des adolescents de 15 ans. Cette proportion d'élèves est faible également au Danemark (10 %) et en Norvège (16 %).

Les clubs de sciences sont moins courants dans les pays de l'OCDE : 38 % des élèves en moyenne fréquentent un établissement dont le chef d'établissement fait état de cette activité. La proportion d'élèves s'établit à 39 % pour les expositions scientifiques et à 45 % pour les projets scientifiques en dehors du programme de cours.

La fréquence de ces activités peut être résumée au moyen d'un indice. Les pays dont l'indice est inférieur de un demi-écart type à la moyenne de l'OCDE (c'est-à-dire les pays dont les établissements scolaires ont moins recours à ce type d'activité) sont : le Japon (-1.16), le Danemark (-0.83), l'Islande (-0.71), la Finlande (-0.60) et les Pays-Bas (-0.51). Les pays dont l'indice est supérieur de un demi-écart type à la moyenne de l'OCDE sont : la République slovaque (0.70), le Portugal (0.66), la Hongrie (0.62), la Pologne (0.58), la Corée (0.54) et la Nouvelle-Zélande (0.51) et, dans les pays et économies partenaires, la Thaïlande (1.34), la Fédération de Russie (1.19), la Lituanie (1.19), la Slovénie (1.15), Hong Kong-Chine (0.92), l'Estonie (0.90), la Jordanie (0.87), la Colombie (0.82), la Roumanie (0.77), le Taipei chinois (0.76), le Kirghizistan (0.76) et le Qatar (0.59).

La relation entre les moyens à la disposition des établissements et la performance des élèves en sciences

Les moyens à la disposition des établissements varient considérablement en Australie, au Canada, en Finlande, au Japon et en Corée, les cinq pays de l'OCDE dont la performance en sciences est supérieure à la moyenne, mais dont l'impact du milieu socioéconomique sur la performance est inférieur à la moyenne (voir le quadrant supérieur droit de la figure 4.10). Selon la moyenne calculée sur la base de ces cinq pays de référence, le taux d'encadrement est de 14.1 élèves par enseignant, mais il varie selon les pays : la Finlande ne compte que 11.3 élèves par enseignant, mais le Canada en compte 16.7 (contre 13.4 élèves par enseignant en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Dans ces cinq pays, le taux d'informatisation à usage



pédagogique est égal à cinq élèves par ordinateur. Les élèves ne sont que quatre à se partager un ordinateur en Australie, mais ils sont sept en Finlande (contre sept élèves par ordinateur en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Par comparaison avec leurs homologues dans les pays de l'OCDE, les chefs d'établissement ont moins le sentiment que la pénurie d'enseignants qualifiés affecte l'enseignement au Japon, en Corée et en Finlande, mais ils en ont plus le sentiment en Australie et au Canada. Ils tendent à juger leurs moyens pédagogiques adéquats au Japon et en Australie, mais pas en Finlande, ni en Corée. Dans ces cinq pays, le temps d'apprentissage moyen des élèves dans le cadre de leur programme normal de cours représente 11.5 heures par semaine en moyenne, mais il varie entre 9.7 heures en Finlande et 12.9 heures au Canada (contre 10.6 heures en moyenne dans les pays de l'OCDE). Le temps d'apprentissage des élèves dans le cadre de cours extrascolaires représente 2.3 heures par semaine en moyenne. Il varie entre 1.1 heure en Finlande et 4.8 heures en Corée (contre 2.4 heures en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Le temps que les élèves consacrent à leurs devoirs et à leurs leçons représente 4.3 heures par semaine en moyenne, mais il varie entre 3.1 heures au Japon et 5.3 heures au Canada (contre 4.9 heures en moyenne, dans les pays de l'OCDE). Les chefs d'établissement font plus souvent état de l'organisation d'activités pour promouvoir l'apprentissage des sciences que le ne font en moyenne leurs homologues dans les pays de l'OCDE en Corée, au Canada et en Australie, mais en font moins souvent état au Japon et en Finlande (voir le tableau 5.22).

La suite de cette section est consacrée à l'analyse de la relation entre le point de vue des chefs d'établissement sur les moyens humains, matériels et pédagogiques à leur disposition et la performance des élèves en sciences. Comme ces facteurs en rapport avec la dotation des établissements se conjuguent, additionner leurs effets respectifs sur le rendement de l'apprentissage ne permet pas de donner la mesure de leur impact sur la performance des élèves et des établissements. Seule une analyse de leurs effets conjugués permet d'évaluer leur impact collectif sur la performance des élèves et des établissements.

Comme dans des sections précédentes de ce chapitre, les relations entre les moyens à la disposition des enseignants et la performance sont analysées abstraction faite, puis compte tenu, des facteurs démographiques et socioéconomiques. Étudier l'impact de ces facteurs après un ajustement en fonction des facteurs démographiques et socioéconomiques permet de comparer les établissements comme si leur contexte était équivalent. À l'inverse, interpréter l'impact de ces variables sans tenir compte des facteurs socioéconomique revient à ignorer les disparités socioéconomiques entre les effectifs des établissements et la situation socioéconomique nationale. Quoi qu'il en soit, les effets bruts, non corrigés, sont peut-être plus parlants pour les parents qui souhaitent sélectionner un établissement pour leur enfant, car ils décrivent les choix qui s'offrent à eux d'une manière plus réaliste. Les parents et d'autres parties prenantes s'intéressent tout naturellement à la performance globale des établissements, en cela compris l'éventuel impact du statut socioéconomique de leurs effectifs, et se préoccupent généralement moins de la valeur ajoutée que les établissements peuvent apporter.

L'analyse exposée ci-après intègre ces deux aspects et indique les effets bruts (avant ajustement en fonction des facteurs socioéconomiques) et les effets nets (après ajustement en fonction des facteurs démographiques et socioéconomiques). Pour des raisons méthodologiques, ce sont des indices composites, et non des items uniques, qui ont été utilisés dans tous les cas où il a été possible d'en créer. Les facteurs suivants sont intégrés dans le modèle : l'indice de pénurie d'enseignants, le taux d'encadrement, l'indice de qualité des moyens éducatifs, le nombre d'ordinateurs utilisés aux fins d'instruction par chaque élève, le temps consacré à l'apprentissage à l'école (dans toutes les matières), aux cours extrascolaires et aux devoirs et aux leçons, l'organisation d'activités visant à promouvoir l'apprentissage des sciences et les cours de sciences suivis à l'école par les élèves durant l'année scolaire écoulée ou en cours.



Encadré 5.7 **Modèles multiniveau : les moyens à la disposition des établissements**

Moyens à disposition des établissements et performance des établissements

	Valeurs brutes		Valeurs nettes	
	Écart de score	Valeur P	Écart de score	Valeur P
Indicateurs des ressources humaines				
Taux moyen d'encadrement dans les établissements (un élève de plus par enseignant)	0.33	(0.121)	-0.16	(0.304)
Indice de pénurie d'enseignants au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	-4.14	(0.000)	-1.55	(0.073)
Indicateurs des moyens matériels				
Taux moyen d'informatisation des établissements à usage pédagogique (un ordinateur de plus par élève)	-12.5	(0.359)	2.5	(0.817)
Indice de qualité des moyens éducatifs au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	5.14	(0.000)	0.17	(0.798)
Indicateurs des moyens pédagogiques				
Nombre hebdomadaire moyen d'heures d'apprentissage prévu dans le programme normal de cours au niveau Établissement (une heure de plus par semaine)	14.3	(0.000)	8.7	(0.000)
Nombre hebdomadaire moyen d'heures d'apprentissage dans le cadre de cours extrascolaires au niveau Établissement (une heure de plus par semaine)	-12.9	(0.000)	-9.0	(0.000)
Nombre hebdomadaire moyen d'heures consacrées aux devoirs et aux leçons en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation au niveau Établissement (une heure de plus par semaine)	3.8	(0.004)	3.1	(0.001)
Établissements proposant des possibilités d'apprentissage en sciences (chaque tranche supplémentaire de 10 % d'élèves inscrits aux cours de sciences)	1.7	(0.080)	1.4	(0.016)
Moyenne de l'indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	7.07	(0.000)	2.89	(0.000)

Moyens à disposition des établissements et impact du milieu socioéconomique

	Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel	
	Variation de la relation	Valeur P
Indicateurs des ressources humaines		
Taux moyen d'encadrement dans les établissements (un élève de plus par enseignant)	0.00	(0.909)
Indice de pénurie d'enseignants au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	-0.04	(0.865)
Indicateurs des moyens matériels		
Taux moyen d'informatisation des établissements à usage pédagogique (un ordinateur de plus par élève)	-6.6	(0.004)
Indice de qualité des moyens éducatifs au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	0.35	(0.141)
Indicateurs des moyens pédagogiques		
Nombre hebdomadaire moyen d'heures d'apprentissage prévu dans le programme normal de cours en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation au niveau Établissement (une heure de plus par semaine)	0.6	(0.003)
Nombre hebdomadaire moyen d'heures d'apprentissage dans le cadre de cours extrascolaires en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation au niveau Établissement (une heure de plus par semaine)	-0.8	(0.020)
Nombre hebdomadaire moyen d'heures consacrées aux devoirs et aux leçons en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation au niveau Établissement (une heure de plus par semaine)	-0.1	(0.850)
Établissements proposant des possibilités d'apprentissage en sciences (chaque tranche supplémentaire de 10 % d'élèves inscrits aux cours de sciences)	0.1	(0.438)
Moyenne de l'indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	0.49	(0.117)

Remarques : voir les remarques générales de l'encadré 5.2.

Le tableau 5.19f présente les résultats plus détaillés du premier tableau de l'encadré et le tableau 5.20f, ceux du deuxième tableau. Le modèle est décrit à l'annexe A8.



Comme le montre le premier tableau de l'encadré 5.7, la moyenne au niveau Établissement du temps que les élèves consacrent à l'apprentissage en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation à l'école, aux cours extrascolaires et à leurs devoirs et leçons, la moyenne au niveau Établissement des possibilités d'apprentissage des sciences proposées par les établissements et l'indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences sont tous en corrélation positive avec la performance en sciences avant et après ajustement en fonction des facteurs socioéconomiques²⁵. Après ajustement en fonction des facteurs socioéconomiques et prise en considération de toutes les autres variables du modèle, le gain de performance des élèves scolarisés dans un établissement proposant une heure supplémentaire de cours par semaine s'établit à 8.7 points. Selon le même mode de calcul, l'écart de performance représente l'équivalent de 3.1 points en faveur des élèves scolarisés dans un établissement où ils ont une heure de devoirs et de leçons de plus par semaine. La progression de une unité de l'indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences se traduit par un gain de performance de 2.9 points.

Dans le modèle brut, la relation entre l'indice de pénurie d'enseignants et la performance en sciences est négative : le score des élèves scolarisés dans un établissement où la pénurie d'enseignants est plus durement ressentie par le chef d'établissement tend à être plus faible. À titre de comparaison, la relation entre l'indice de qualité des moyens éducatifs et la performance en sciences est positive. Toutefois, ces deux impacts ne sont plus perceptibles dans le modèle net, c'est-à-dire après ajustement compte tenu des facteurs contextuels.

Il existe une corrélation statistiquement significative entre le temps d'apprentissage moyen à l'école et l'impact que le milieu socioéconomique a sur la performance des élèves (voir le second tableau de l'encadré 5.7). La progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel se traduit par un écart de score de 16.1 points sur l'échelle de culture scientifique dans les établissements où le temps d'apprentissage hebdomadaire est équivalent à la moyenne (10 heures), mais par un écart de score de 16.7 points dans les établissements où le temps d'apprentissage hebdomadaire est de 11 heures (voir le tableau 5.20f). Par ailleurs, il ressort de ces analyses que plus le taux d'informatisation à usage pédagogique est élevé, moins la performance des élèves varie sous l'effet du milieu socioéconomique. Dans les établissements qui font état d'un temps d'apprentissage plus élevé, il se pourrait qu'il existe de fortes disparités entre les élèves dans les temps d'apprentissage et que les élèves dont le milieu socioéconomique est plus favorable étudient plus longtemps que leurs camarades de classe moins avantagés, ce qui supposerait un impact plus important du milieu socioéconomique sur la performance des élèves dans les établissements dont le temps d'apprentissage moyen est plus élevé. De même, les élèves qui fréquentent des établissements disposant d'un nombre plus important d'ordinateurs par élève pourraient bénéficier de possibilités d'accès aux ressources éducatives de leur établissement à même de favoriser l'apprentissage, et ce quel que soit leur milieu socioéconomique. Ainsi, l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves serait moins important dans les établissements qui présentent un fort taux d'informatisation à usage pédagogique. Toutefois, la nature et la causalité de ces relations restent à établir.

LES EFFETS CONJUGUÉS DES PRATIQUES, DES POLITIQUES ET DES MOYENS À LA DISPOSITION DES ÉTABLISSEMENTS ET DES SYSTÈMES SUR LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES

Les sections précédentes ont analysé des facteurs en rapport avec divers aspects des systèmes scolaires. Or, ces aspects peuvent être interdépendants. En effet, il est possible par exemple que les établissements bien dotés soient aussi ceux qui tendent à appliquer les pratiques pédagogiques les plus efficaces. Il convient donc d'approfondir l'analyse pour examiner les effets conjugués de ces facteurs. Cette analyse est édifiante à deux égards. D'une part, elle montre la part de variation globale de la performance des élèves qui est imputable aux facteurs scolaires et systémiques décrits dans ce chapitre et, d'autre part, elle permet d'identifier des politiques et des pratiques qui ont un effet en soi, c'est-à-dire qui sont associées



à la performance des élèves et qui ne s'expliquent pas uniquement par leurs interactions avec d'autres facteurs en forte corrélation avec la performance, dont le milieu socioéconomique. Il y a lieu de rappeler une nouvelle fois les réserves émises à ce sujet : certains indicateurs sont dérivés d'observations nettement plus nombreuses que d'autres et de multiples facteurs susceptibles d'avoir un impact sur la performance des élèves ne sont pas analysés dans l'enquête PISA. Par exemple, les recherches les plus récentes sur l'efficacité scolaire s'accordent à reconnaître que la qualité des enseignants est une variable prédictive probante du rendement de l'apprentissage (Wright, Horn et Sanders, 1997 ; Wayne et Youngs, 2001 ; Loeb, 2003). Toutefois, l'enquête PISA ne se prête pas à la collecte de données sur ce type d'indicateurs. Il convient par ailleurs de rappeler les réserves émises dans l'encadré 5.1.

Encadré 5.8 **Modèle combiné multiniveau de la performance des élèves**

	Valeurs brutes		Valeurs nettes	
	Écart de score	Valeur P	Écart de score	Valeur P
Admission, regroupement par aptitude et sélection				
Établissements pratiquant le regroupement par aptitude dans toutes les matières (1 = regroupement par aptitude entre classes ou entre groupes au sein des classes dans toutes les matières ; 0 = regroupement par aptitude dans certaines matières ou pas de regroupement par aptitude)	-7.6	(0.000)	-4.5	(0.000)
Établissements hautement sélectifs à l'admission des élèves (1 = le dossier scolaire et/ou la recommandation de l'établissement précédent sont des critères d'admission prioritaires ; 0 = autres établissements)	18.5	(0.000)	14.4	(0.000)
Établissements peu sélectifs à l'admission des élèves (1 = le dossier scolaire et/ou la recommandation de l'établissement précédent ne sont pas des critères d'admission ; 0 = autres établissements)	-7.0	(0.002)	-1.3	(0.378)
Gestion et financement des établissements				
Établissement financé en grande partie par des fonds publics (par incrément de 10 % du financement en provenance de sources publiques)	-2.1	(0.000)		
Liberté de choix et pressions parentales				
Établissements en forte concurrence (1 = un établissement ou plus dans le même bassin scolaire ; 0 = pas d'autre établissement dans le bassin scolaire)	6.0	(0.002)		
Systèmes comptant une forte proportion d'établissements en concurrence (par incrément de 10 % d'établissements en concurrence)	-4.6	(0.178)		
Politiques de responsabilisation				
Établissements dont les performances sont rendues publiques (1 = oui ; 0 = non)	5.3	(0.000)	3.5	(0.001)
Autonomie des établissements				
Indice d'autonomie des établissements en matière de budgets (effet de un écart type de l'indice)	1.4	(0.155)	0.9	(0.188)
Moyenne de l'indice d'autonomie des établissements en matière de budgets au niveau Système (effet de un écart type de l'indice)	28.6	(0.023)	25.7	(0.008)
Moyens à la disposition des établissements				
Indice de pénurie d'enseignants au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	-3.5	(0.000)		
Indice de qualité des moyens éducatifs au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	3.9	(0.000)		
Nombre hebdomadaire moyen d'heures d'apprentissage prévu dans le cadre du programme normal de cours au niveau Établissement (1 = une heure de plus par semaine)	14.0	(0.000)	8.8	(0.000)
Nombre hebdomadaire moyen d'heures d'apprentissage dans le cadre de cours extrascolaires au niveau Établissement (1 = une heure de plus par semaine)	-11.7	(0.000)	-8.6	(0.000)
Nombre hebdomadaire moyen d'heures consacrées aux devoirs et aux leçons au niveau Établissement (1 = une heure de plus par semaine)	3.8	(0.002)	3.1	(0.000)
Moyenne de l'indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences au niveau Établissement (effet de un écart type de l'indice)	6.7	(0.000)	2.9	(0.000)

Remarques : voir les remarques générales de l'encadré 5.2.

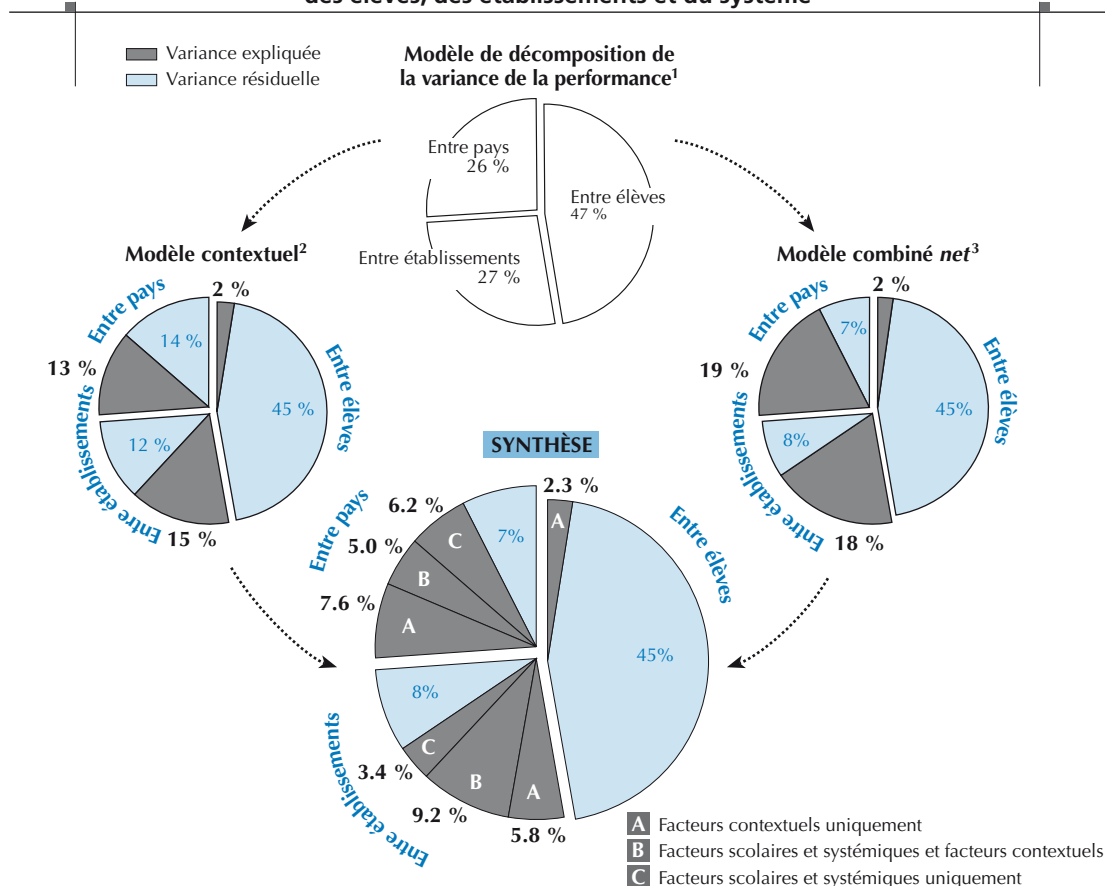
Le tableau 5.19g présente les résultats plus détaillés de ce tableau. Le modèle est décrit à l'annexe A8.



Le modèle d'analyse ci-dessous se base sur les effectifs d'élèves de 55 pays participants, pondérés de manière équivalente dans tous les pays. Comme le nombre de systèmes d'éducation est limité par rapport au nombre d'indicateurs de l'enquête PISA, le processus de modélisation s'est déroulé en deux temps. Durant la première étape, la relation entre la performance en sciences et six groupes de facteurs scolaires a été analysée, groupe par groupe, simultanément aux trois niveaux, Élève, Établissement et Système.

Figure 5.19a

Variance totale et expliquée de la performance en sciences au niveau des élèves, des établissements et du système



1. Ce modèle montre la proportion de la variance globale de la performance qui se situe au niveau des élèves, des établissements et des pays et économies (voir le modèle 0a dans le tableau 5.19g).

2. Ce modèle inclut uniquement les facteurs contextuels d'ordre démographique et socioéconomique tels que l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC) des élèves, le terme au carré de l'indice SESC, le sexe, le statut d'autochtone ou d'allochtone, la langue parlée en famille, la localisation de l'établissement, la taille de l'établissement, le terme au carré de la taille de l'établissement, l'indice SESC moyen de l'établissement et l'indice SESC moyen du système (voir le modèle 0b dans le tableau 5.19g).

3. En plus des facteurs démographiques et socioéconomiques inclus dans le modèle contextuel, ce modèle inclut les facteurs scolaires et systémiques tels que le regroupement par aptitude pratiqué par l'établissement pour toutes les matières; le niveau de sélectivité académique pour l'admission dans l'établissement, la responsabilité des établissements (mise à disposition du public des données sur les résultats de l'établissement); l'autonomie des établissements dans l'élaboration du budget (et le pourcentage d'établissements jouissant d'une telle autonomie en matière de budget dans un pays); le temps moyen d'étude des élèves de l'établissement pour les cours prévus dans le programme normal, les cours extrascolaires et l'étude à la maison ou les devoirs; les activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences (voir le modèle 2N dans le tableau 5.19g).

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.19g.


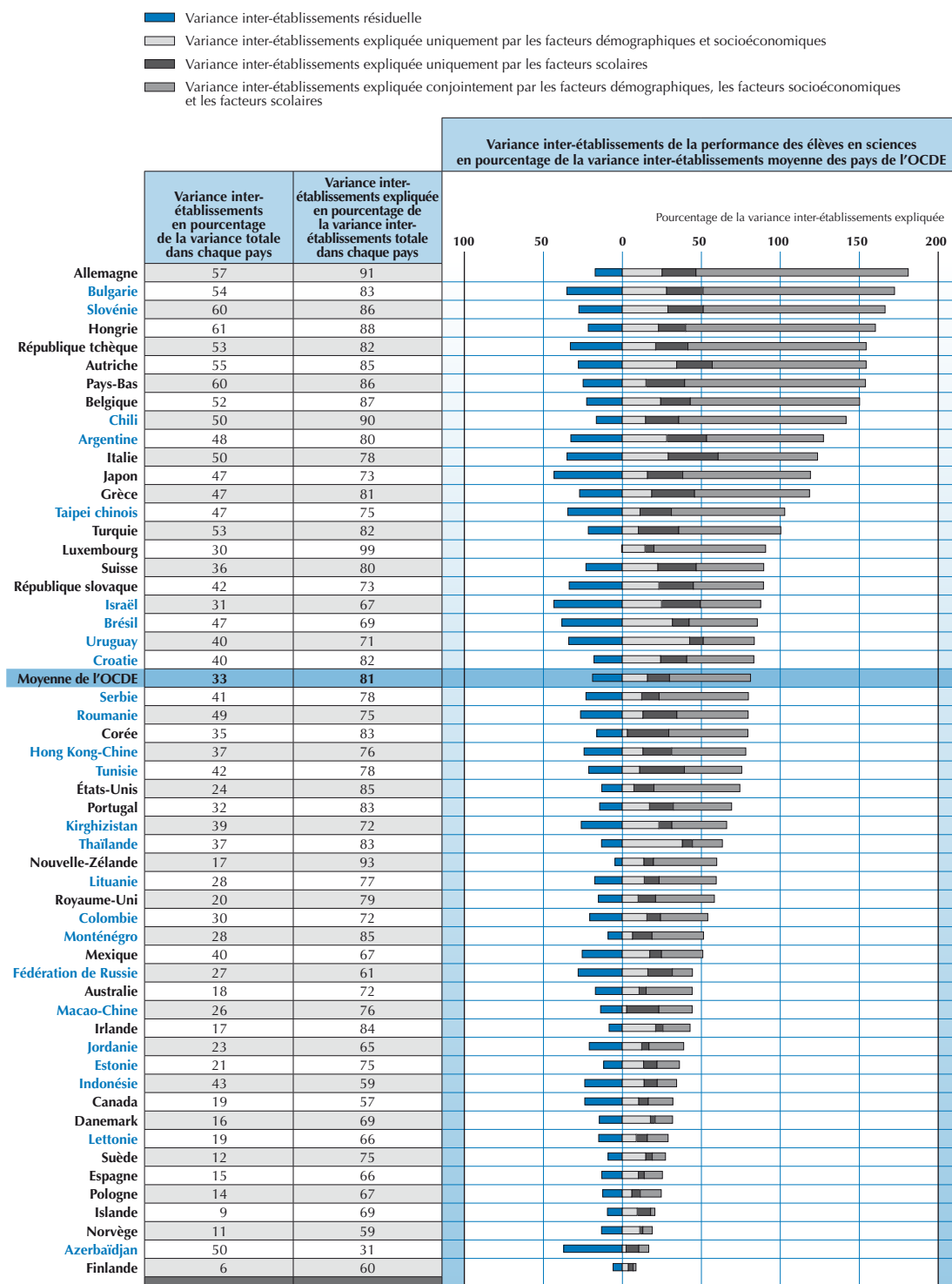
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

Figure 5.19b

Variance inter-établissements totale et expliquée de la performance en sciences, par pays



Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.21a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Les six groupes de facteurs à l'étude sont ceux décrits dans les sections précédentes, en l'occurrence les politiques d'admission, de regroupement par aptitude et de sélection, l'implication des instances publiques et privées dans la gestion et le financement des établissements, la liberté de choix des parents et les pressions qu'ils exercent sur l'établissement de leur enfant, les politiques de responsabilisation, l'autonomie des établissements et, enfin, les moyens à leur disposition. Lors de la deuxième étape, les facteurs corrélés de manière statistiquement significative avec la performance en sciences²⁶ dans les différents groupes (voir le premier tableau des encadrés 5.2 et 5.7) ont été analysés ensemble dans un modèle multiniveau combiné (voir le tableau 5.19g). Les effets de ces facteurs sur la performance en sciences sont estimés abstraction faite, puis compte tenu, des variables socioéconomiques à l'échelle des élèves, des établissements et des systèmes, c'est-à-dire sous forme brute et sous forme nette, comme dans les sections précédentes (voir l'encadré 5.8)²⁷.

Le modèle combiné net, qui inclut des facteurs démographiques et socioéconomique contextuels, ainsi que les facteurs scolaires et systémiques qui figurent dans l'encadré 5.8, explique 40 % de la variance totale de la performance (voir la figure 5.19a). Sur ces 40 % de la variance expliquée, 19 % sont attribuables aux pays et économies (soit près de trois quarts de la variance de la performance entre les pays), 18 % sont attribuables aux établissements (soit plus de deux tiers de la variance de la performance entre les établissements au sein d'un même pays) et 2 % sont attribuables aux élèves au sein des établissements (soit un vingtième de la variance de la performance entre les élèves).

Cette analyse permet également de déterminer la part de la variation de la performance que les facteurs relatifs aux établissements présentés dans l'encadré 5.8 expliquent dans chaque pays. La part de la variation de la performance imputable exclusivement aux facteurs scolaires et exclusivement aux facteurs démographiques et socioéconomiques, la part de la variation imputable conjointement aux facteurs scolaires et aux facteurs démographiques et socioéconomiques et la part non expliquée de la variation sont indiquées dans la figure 5.19b. Dans cette figure, la longueur totale des segments représente la variation inter-établissements de la performance qui est exprimée en pourcentage de la variation inter-établissements moyenne dans les pays de l'OCDE. La deuxième colonne indique la part de la variation inter-établissements qui est expliquée par le modèle par rapport à la variation inter-établissements totale dans chaque pays. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 81 % de la variation de la performance entre les établissements au sein même des pays s'explique par ce modèle²⁸. Cette part de variation dépasse la barre des 90 % au Luxembourg, en Nouvelle-Zélande et en Allemagne, représente moins de 60 % au Canada, en Norvège et en Finlande et, parmi les pays partenaires, en Indonésie et s'établit à 31 % dans un des pays partenaires, en l'occurrence en Azerbaïdjan. Dans la plupart des pays, plus de la moitié de la variation inter-établissements de la performance s'explique par les effets conjugués de facteurs scolaires et de facteurs démographiques et socioéconomiques (voir la figure 5.19b).

Ce modèle d'analyse permet d'estimer non seulement la part de la variation de la performance que les facteurs scolaires expliquent, mais également l'importance de leur impact sur la performance. Les cinq premiers facteurs scolaires et le facteur systémique ci-dessous ont un impact sur la performance que les facteurs socioéconomiques soient contrôlés ou pas, contrairement aux quatre derniers facteurs ci-dessous dont l'impact avant ajustement en fonction des facteurs socioéconomiques n'est plus statistiquement significatif après ajustement (voir l'encadré 5.8).

Facteurs scolaires en corrélation avec la performance même après contrôle des facteurs démographiques et du milieu socioéconomique

- La pratique du regroupement par aptitude dans toutes les matières au sein des établissements, selon les chefs d'établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont l'établissement applique le regroupement par aptitude dans toutes les matières est inférieur de 4.5 points à celui des élèves dont l'établissement n'applique pas le regroupement par aptitude ou le réserve à certaines matières).



- La haute sélectivité à l'admission des élèves, selon les chefs d'établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont l'établissement a pour critère d'admission prioritaire ou indispensable la recommandation de l'établissement précédent ou le dossier scolaire est supérieur de 14.4 points à celui des élèves dont l'établissement applique une politique d'admission moins restrictive).
- La diffusion publique des résultats des établissements, selon les chefs d'établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves scolarisés dans un établissement dont les résultats sont rendus publics est supérieur de 3.5 points à celui des élèves qui fréquentent un établissement dont les résultats ne sont pas rendus publics).
- Le nombre hebdomadaire moyen d'heures d'apprentissage prévu dans le cadre du programme normal de cours en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation, selon les chefs d'établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont l'établissement compte une heure de cours de plus par semaine est supérieur de 8.8 points), le nombre hebdomadaire de cours extrascolaires (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont l'établissement compte une heure de cours extrascolaire de plus par semaine est inférieur de 8.6 points) et le nombre hebdomadaire d'heures consacrées aux devoirs et aux leçons (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont l'établissement compte une heure de devoirs et de leçons de plus par semaine est supérieur de 3.1 points).
- Les activités scolaires organisées dans le but de promouvoir l'apprentissage des sciences, selon les chefs d'établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, la progression de une unité de cet indice se traduit par un gain de performance de 2.9 points).

Facteur systémique en corrélation avec la performance même après contrôle des facteurs démographiques et du milieu socioéconomique

- Les systèmes d'éducation dans lesquels les établissements jouissent d'une plus grande autonomie en matière d'élaboration du budget (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont le système d'éducation obtient un indice supérieur de un écart type est supérieur de 25.7 points).

Facteurs scolaires en corrélation avec la performance uniquement avant contrôle des facteurs démographiques et du milieu socioéconomique

- La part publique du financement des établissements, selon les chefs d'établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont l'établissement perçoit 10 % de fonds publics de plus est inférieur de 2 points).
- La présence de deux établissements concurrents au moins dans le même bassin scolaire, selon les chefs d'établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves scolarisés dans un bassin scolaire où plusieurs établissements sont en concurrence est supérieur de 6.0 points à celui des élèves dont l'établissement n'est pas en concurrence).
- La mesure dans laquelle la pénurie d'enseignants qualifiés affecte l'enseignement, selon les chefs d'établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont l'établissement obtient un indice supérieur de un écart type est inférieur de 3.5 points).
- Le point de vue positif des chefs d'établissement sur les moyens éducatifs à la disposition de leur établissement (toutes choses étant égales par ailleurs, le score des élèves dont l'établissement obtient un indice supérieur de un écart type est supérieur de 3.9 points).

Les facteurs scolaires et systémiques dont l'effet est statistiquement significatif dans les modèles bruts et nets (le modèle de l'encadré 5.8 et les modèles 2G et 2N du tableau 5.19g) révèlent un aspect intéressant de l'impact des caractéristiques scolaires et systémiques sur la performance en sciences. Même après



ajustement en fonction d'une série d'aspects essentiels du profil des élèves, des établissements et des pays, certains facteurs restent des variables prédictives probantes de la performance en sciences. Ces facteurs permettent de mieux cerner des pratiques que les établissements et les pays pourraient envisager d'adopter pour améliorer la performance au-delà des moyens traditionnels de l'éducation.

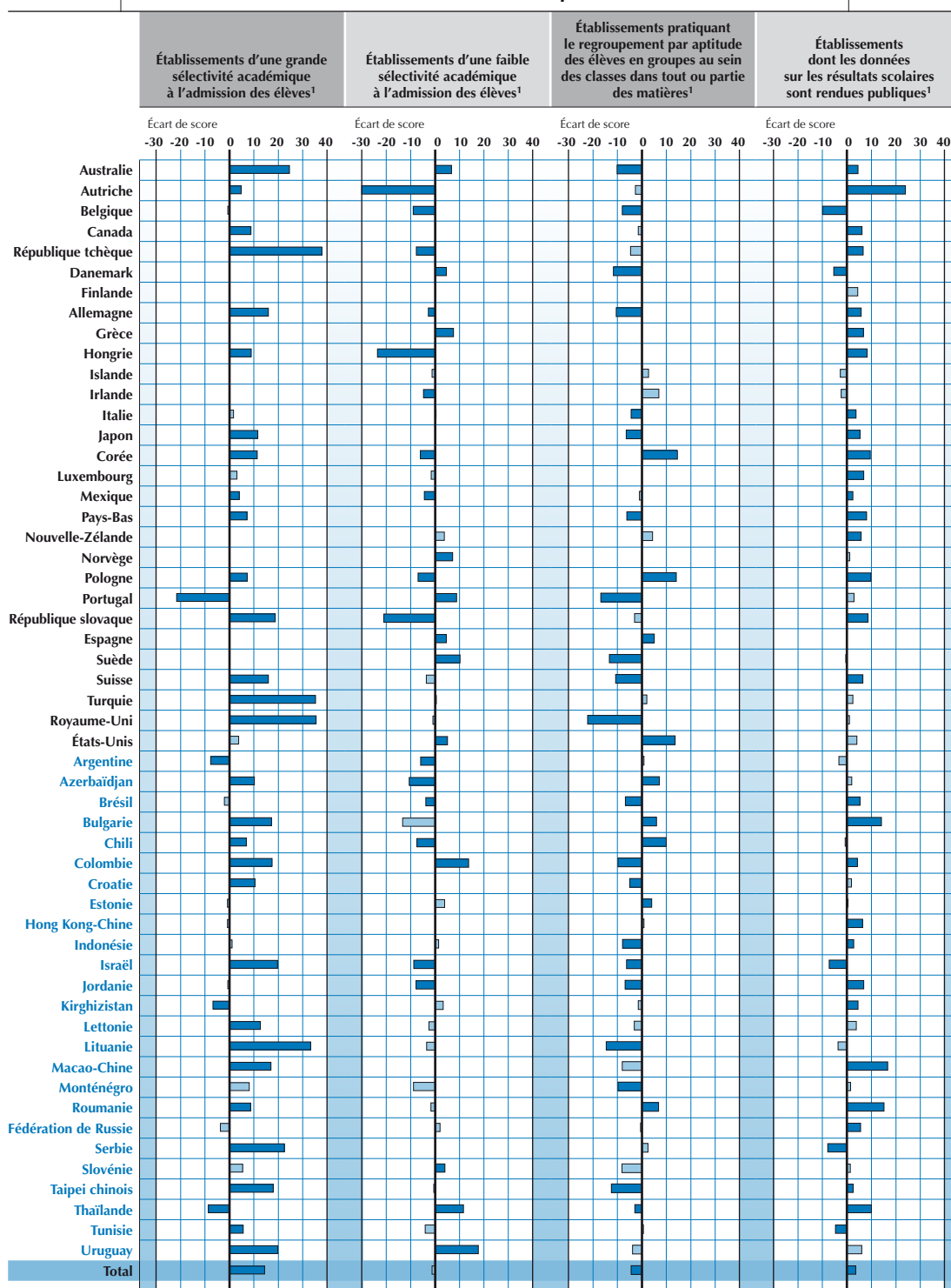
L'analyse ci-dessus montre qu'en termes de dotation, les établissements dont les élèves sont plus performants en sciences sont ceux qui appliquent un mode de gestion qui leur permet d'accroître leur nombre d'heures de cours, d'encourager les élèves à travailler à la maison et de proposer des activités extrascolaires pour promouvoir l'apprentissage des sciences, par exemple les clubs de sciences, les expositions scientifiques, les concours scientifiques, les projets scientifiques en dehors du programme de cours, les excursions et les activités de terrain. Pris séparément, ces facteurs n'ont qu'un impact modeste sur la performance, certes, mais leurs effets conjugués sont sensibles (voir l'encadré 5.8 et le tableau 5.19g).

Les facteurs scolaires intégrés dans le modèle combiné net ont également été analysés pays par pays dans un modèle à deux niveaux, Élève et Établissement. Les effets nets sur la performance en sciences des facteurs scolaires et des facteurs démographiques et socioéconomiques individuels des élèves et collectifs des établissements sont présentés dans le tableau 5.21b et la figure 5.20. Il ressort de cette analyse que les effets nets de l'augmentation du nombre d'heures d'apprentissage en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation prévu dans le cadre du programme normal de cours sont positifs et statistiquement significatifs dans tous les pays, si ce n'est en Islande et en Suède. Leurs effets nets se traduisent par un écart de score compris entre 2 et 17 points. L'augmentation de une heure du nombre hebdomadaire d'heures de cours à l'école donne lieu à un gain de performance de plus de 10 points en Grèce, en Turquie, au Portugal, en Hongrie et en République tchèque et, dans les pays et économies partenaires, en Tunisie, en Argentine, en Roumanie, en Israël, en Fédération de Russie, à Macao-Chine, à Hong Kong-Chine, au Monténégro, au Chili, en Lettonie, et au Brésil. L'effet net de l'augmentation de une heure du temps consacré aux devoirs et aux leçons est positif et statistiquement significatif dans 21 pays de l'OCDE et dans 11 pays et économies partenaires. Il se traduit par un écart de score compris entre 10 et 12 points en Suisse, en Suède, au Japon, aux États-Unis et dans l'économie partenaire Hong Kong-Chine, et à un écart de score compris entre 15 et 20 points en Belgique, en Corée, aux Pays-Bas et dans l'économie partenaire le Taipei chinois. Cet effet net est légèrement négatif, mais statistiquement significatif en Grèce, en Autriche, en Turquie et dans le pays partenaire la Tunisie. Les activités scolaires organisées dans le but de promouvoir l'apprentissage des sciences ont un impact positif, même après contrôle des facteurs démographiques et socioéconomiques individuels des élèves et collectifs des établissements. L'effet net de la progression de une unité de cet indice est statistiquement significatif dans 15 pays de l'OCDE et dans 12 pays et économies partenaires : il se traduit par un écart de score compris entre 2 et 12 points sur l'échelle de culture scientifique. Cet écart de score représente l'équivalent de plus de 7 points en Pologne, en Suisse et en Allemagne et, dans les pays et économies partenaires, à Macao-China, en Bulgarie et en Azerbaïdjan. L'effet net est négatif dans trois pays : l'Islande (-6.5), le Luxembourg (-6.3) et la Finlande (-4.5) (voir la figure 5.20 et le tableau 5.21b).

Les résultats de l'analyse sur base du modèle présenté dans l'encadré 5.8 met au jour d'autres aspects de la politique de l'éducation. Par exemple, lorsque les 55 pays sont étudiés conjointement, les établissements dont les performances sont rendues publiques obtiennent un gain de performance de 5.3 et 3.5 points respectivement avant et après ajustement en fonction des facteurs socioéconomiques (voir l'encadré 5.8 et le tableau 5.19g). Cette corrélation s'applique à 17 pays de l'OCDE et à 12 pays et économies partenaires : l'effet net le plus élevé s'observe en Autriche (23.9 points), mais il est sensible également dans d'autres pays, en l'occurrence aux Pays-Bas, en Hongrie, en République slovaque, en Corée et en Pologne et, dans les pays et économies partenaires, en Thaïlande, en Bulgarie, en Roumanie et à Macao-China, où il est compris entre 8 et 17 points (voir la figure 5.20 et le tableau 5.21b).

Figure 5.20 [Partie 1/2]

Effets nets des facteurs scolaires sur la performance des élèves



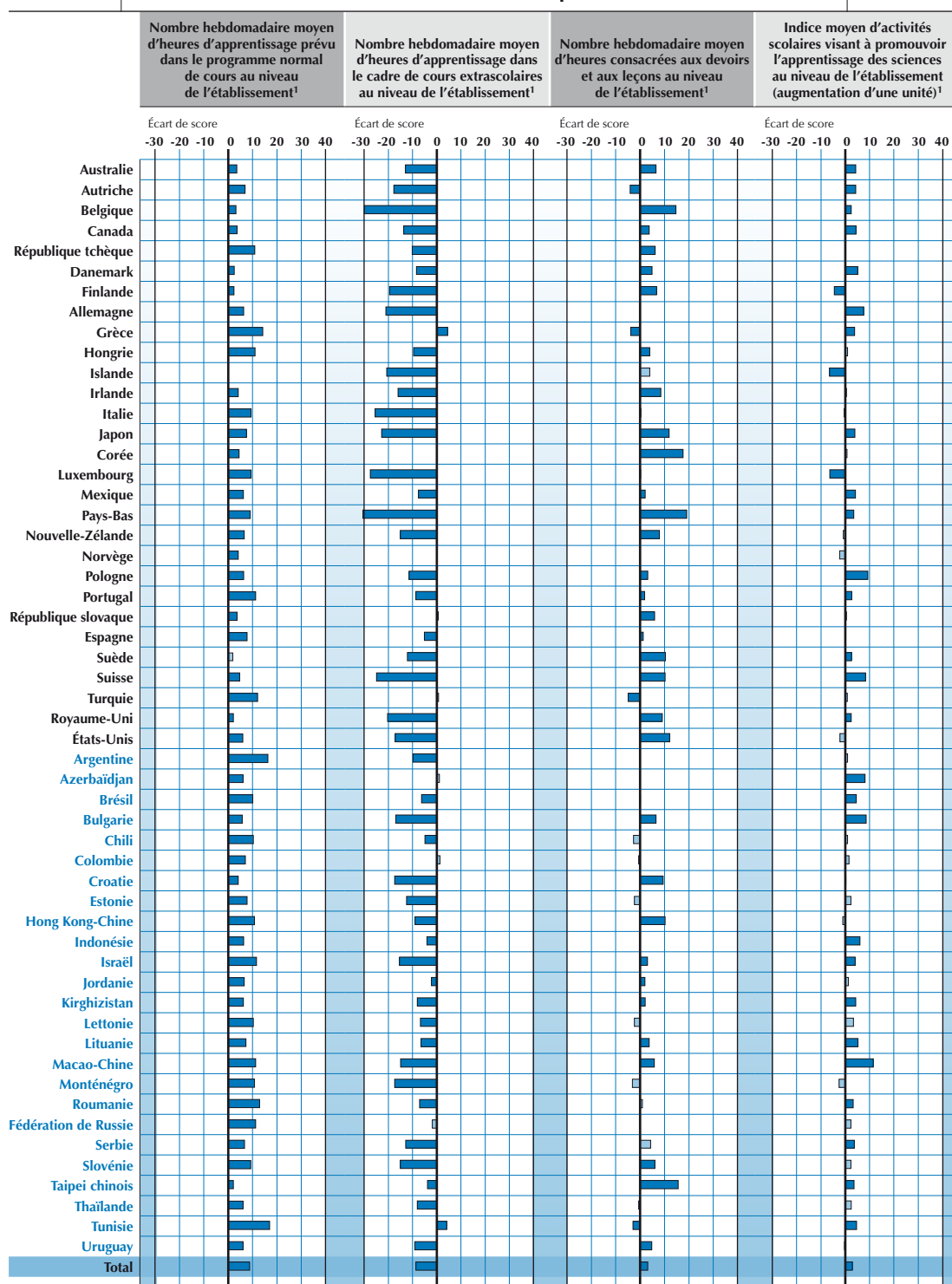
1. Les différences statistiquement significatives sont indiquées en gras.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.19g et tableau 5.21b.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Effets nets des facteurs scolaires sur la performance des élèves



StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>



Le score des élèves dont l'établissement ne pratique pas le regroupement par aptitude ou le réserve uniquement à certaines matières est supérieur de 7.6 points à celui des élèves scolarisés dans un autre établissement. L'effet net de ce facteur représente se traduit par un écart de score de 4.5 points si les 55 pays sont étudiés conjointement (voir l'encadré 5.8 et le tableau 5.19g). L'effet net du regroupement par aptitude dans toutes les matières est négatif dans 11 pays de l'OCDE et dans 10 pays et économies partenaires : il donne lieu à une diminution du score comprise entre -4 et -22 points. L'effet net se traduit par une diminution du score comprise entre -11 et -22 points en Suisse, au Danemark, en Suède, au Portugal et au Royaume-Uni et, dans les pays et économies partenaires, au Taipei chinois et en Lituanie. Toutefois, l'effet net est positif dans neuf pays : le score augmente dans une mesure comprise entre 4 et 10 points en Espagne et, dans les pays partenaires, en Estonie, en Bulgarie, en Roumanie, en Azerbaïdjan et au Chili et progresse de plus de 11 points en Corée (14.5 points), en Pologne (14.1 points) et aux États-Unis (13.6 points) (voir la figure 5.20 et le tableau 5.21b).

Le score des élèves scolarisés dans un établissement où leur admission dépend de leur dossier scolaire ou de la recommandation de l'établissement qu'ils quittent est supérieur de 18.5 points à celui des élèves scolarisés dans un autre établissement. L'ajustement en fonction des facteurs socioéconomiques atténue à peine cet effet. Toutefois, ce n'est pas parce que les établissements hautement sélectifs devancent les établissements peu sélectifs dans un pays qu'il faut en déduire que les performances globales seraient plus élevées si davantage d'établissements se montraient plus sélectifs²⁹.

Le score des élèves dont l'établissement jouit d'une plus grande autonomie dans l'élaboration et la ventilation de son budget tend à être plus élevé en sciences, même après contrôle des facteurs socioéconomiques (voir l'encadré 5.8 et le tableau 5.19g).

Dans le modèle combiné brut, les élèves dont l'établissement compte suffisamment d'enseignants en sciences et dispose de moyens pédagogiques adéquats affichent des performances supérieures à celles des élèves scolarisés dans un autre établissement. Toutefois, cet effet n'est plus statistiquement significatif une fois que les facteurs socioéconomiques sont contrôlés. Ce constat donne à penser que certains facteurs en rapport avec les moyens à la disposition des établissements sont en forte corrélation avec les facteurs contextuels. De même, l'écart de score entre les élèves scolarisés dans un établissement financé, d'une part, par le secteur public et, d'autre part, par le secteur privé et le gain de performance des élèves scolarisés dans un bassin scolaire où deux établissements au moins sont en concurrence s'effacent une fois que les facteurs démographiques et socioéconomiques sont contrôlés.

LES EFFETS CONJUGUÉS DES PRATIQUES, DES POLITIQUES ET DES MOYENS À LA DISPOSITION DES ÉTABLISSEMENTS ET DES SYSTÈMES SUR LA RELATION ENTRE LE MILIEU SOCIOÉCONOMIQUE ET LA PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN SCIENCES

Comme nous l'avons vu au chapitre 4, l'impact du milieu socioéconomique sur la performance des élèves et des établissements varie sensiblement selon les pays et les systèmes d'éducation. Les résultats scolaires des élèves dépendent fortement de leur milieu socioéconomique dans certains pays ou systèmes d'éducation, mais pas dans d'autres.

Cette section étudie les effets conjugués des diverses politiques et pratiques scolaires décrites dans ce chapitre sur le degré de corrélation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves pour identifier les facteurs scolaires et systémiques susceptibles d'améliorer l'égalité des chances dans l'éducation.

Comme le nombre de systèmes d'éducation est limité par rapport au nombre d'indicateurs de l'enquête PISA, le processus de modélisation s'est déroulé en deux temps. Durant la première étape, l'impact sur la relation entre le milieu socioéconomique et la performance des élèves des six groupes de facteurs scolaires



(les politiques d'admission, de regroupement par aptitude et de sélection, l'implication des instances publiques et privées dans la gestion des établissements, la liberté de choix des parents et les pressions qu'ils exercent sur l'établissement de leur enfant, les systèmes de responsabilisation, l'autonomie des établissements et, enfin, les moyens à leur disposition) a été analysé séparément (voir le second tableau des encadrés 5.2 et 5.7 ainsi que les tableaux 5.20a-f). Lors de la deuxième étape, les facteurs en corrélation statistiquement significative avec la relation entre le milieu socioéconomique et la performance en sciences dans les six groupes ont été analysés ensemble (voir l'encadré 5.9 et le tableau 5.20g)³⁰.

Encadré 5.9 **Modèle combiné multiniveau de l'impact du milieu socioéconomique**

	Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves		Variation du score sur l'échelle de culture scientifique associée à la progression de une unité de la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel au niveau Établissement	
	Variation de la relation	Valeur P	Variation de la relation	Valeur P
Systèmes à orientation précoce (chaque année supplémentaire entre l'âge de la première sélection et l'âge de 15 ans)	-1.9	(0.004)	8.9	(0.000)
Nombre hebdomadaire moyen d'heures d'apprentissage prévu dans le programme normal de cours au niveau Établissement (une heure de plus par semaine)	0.7	(0.000)		

Remarques : voir les remarques générales de l'encadré 5.2.

Le tableau 5.20g présente les résultats plus détaillés de ce tableau. Le modèle est décrit à l'annexe A8.

Parmi les facteurs intégrés dans le modèle, deux sont en étroite corrélation avec l'égalité des chances dans l'éducation, même compte tenu des autres facteurs scolaires et systémiques. Leurs effets sont cohérents avec les résultats obtenus lors de l'analyse séparée de chaque caractéristique institutionnelle. Ces deux facteurs sont d'une part, le nombre moyen d'heures d'apprentissage prévu dans le programme normal de cours en sciences, en mathématiques et en langue de l'évaluation et, d'autre part, l'âge de la répartition des élèves entre des filières d'enseignement distinctes (voir l'encadré 5.7 et l'encadré 5.2). Une heure supplémentaire de cours à l'école donne lieu à une plus forte corrélation intra-établissement entre le milieu socioéconomique des élèves et leur performance en sciences : la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des élèves se traduit par une augmentation de 0.7 point du score sur l'échelle de culture scientifique. Dans les systèmes d'éducation qui prévoient la répartition des élèves entre des types distincts d'établissements et de filières d'enseignement à un stade précoce de leur parcours scolaire, la performance en sciences varie légèrement moins sous l'effet du milieu socioéconomique des élèves, mais nettement plus sous l'effet du milieu socioéconomique collectif des établissements. Par exemple, chaque année d'études supplémentaire dans des filières ou des établissements distincts se traduit par une diminution du degré de corrélation intra-établissement entre le milieu socioéconomique des élèves et la performance des élèves : la progression de une unité de l'indice PISA de statut économique, social et culturel donne lieu à un écart de score de 1.9 point. En revanche, reporter la différenciation par filière d'enseignement de un an a pour effet d'accroître l'impact du milieu socioéconomique collectif des établissements sur la performance des élèves : la progression de une unité de la moyenne au niveau Établissement de l'indice PISA se traduit par une augmentation de 8.9 points. Ces observations donnent à penser que la différenciation par filière tend à renforcer la ségrégation socioéconomique entre les établissements.

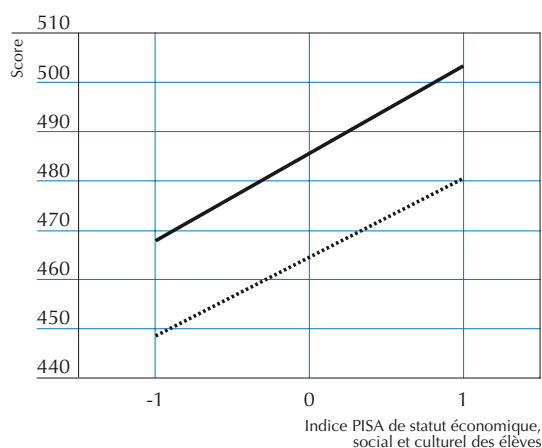


Comme le montre la comparaison du nombre d'heures de cours en salle de classe entre les pays, les élèves dont l'établissement prévoit un nombre plus élevé d'heures de cours tendent à afficher des performances supérieures à celles des élèves dont l'établissement ne propose que le nombre moyen d'heures de cours, qu'ils vivent ou non dans un milieu favorisé (voir le tableau 5.21). En conséquence, même si le milieu socioéconomique a un impact plus sensible sur la performance des élèves dans les établissements où le nombre d'heures de cours est plus élevé, il ne faut pas en déduire qu'il serait préférable de réduire le nombre d'heures de cours, car les élèves en tirent autant avantage qu'ils soient issus d'un milieu aisé ou modeste.

Figure 5.21


Relation entre le statut économique, social et culturel des élèves et leur performance en sciences, selon le temps d'apprentissage à l'école

..... Établissements dont le temps d'apprentissage est égal à la moyenne
 — Établissements dont le temps d'apprentissage est supérieur à la moyenne



Remarque : sur les 55 pays, le nombre hebdomadaire moyen d'heures de cours prévues au programme est de 10.2 et l'écart-type est de 2.4. Les « établissements dont le temps d'apprentissage est égal à la moyenne » sont les établissements comptant 10.2 heures hebdomadaires de cours prévus au programme et les « établissements dont le temps d'apprentissage est supérieur à la moyenne » correspondent aux établissements qui font état de 12.6 heures hebdomadaires de cours prévus au programme (un écart-type de plus que la moyenne).

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.20g.

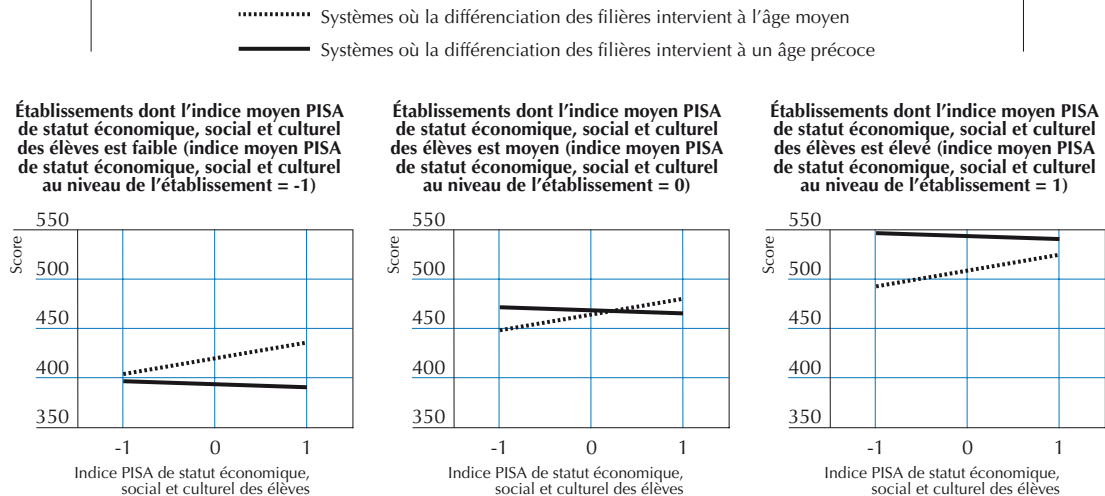
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

L'impact de la différenciation précoce se prête à la même comparaison (voir la figure 5.22). Cette figure représente la relation entre le milieu socioéconomique individuel des élèves (en abscisse) et leur performance (en ordonnée) dans les établissements dont les effectifs sont issus de milieux défavorisés dans la partie gauche, dans les établissements dont le milieu socioéconomique des effectifs est équivalent à la moyenne de l'OCDE, dans la partie centrale, et dans les établissements dont les effectifs sont issus de milieux favorisés dans la partie droite.

De prime abord, il semble que le degré de corrélation entre le milieu socioéconomique individuel des élèves et leur performance soit plus faible dans les systèmes qui pratiquent la différenciation institutionnelle, comme le montre les gradients socioéconomiques plus plats entre les établissements. Toutefois, quel que soit leur milieu socioéconomique individuel, les élèves scolarisés dans un établissement dont les effectifs sont issus de milieux défavorisés tendent à obtenir des scores peu élevés dans les systèmes d'éducation qui




Figure 5.22
Relation entre le statut économique, social et culturel des élèves
et leur performance en sciences, selon le système de différenciation par filière



Remarque : sur les 55 pays, le nombre moyen d'années passées à l'école entre l'âge de la première sélection dans le système d'éducation et l'âge de 15 ans est de 1.2 et l'écart type est de 1.6. Les « systèmes où la différenciation des filières intervient à l'âge moyen » sont ceux qui pratiquent la différenciation des filières à l'âge de 13.8 ans (soit 15 ans – 1.2 année). Les « Systèmes où la différenciation des filières intervient à un âge précoce » sont ceux qui pratiquent la différenciation des filières à l'âge de 12.2 ans (soit un écart-type plus tôt que la moyenne).

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 5.20g.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148058234616>

prévoient une différenciation institutionnelle à un âge précoce (la ligne pleine dans la partie gauche de la figure), alors que, toujours quel que soit leur milieu socioéconomique individuel, les élèves scolarisés dans un établissement dont les effectifs sont issus de milieux favorisés tendent tous à obtenir des scores élevés (le gradient gris foncé dans la partie droite de la figure). Cet écart de performance entre établissements dans les systèmes où la différenciation institutionnelle est précoce est nettement plus important que dans les systèmes plus intégrés, même s'il n'y a pas de différence entre le niveau de performance globale entre les deux types de systèmes. La différenciation précoce tend donc à être associée à de plus grandes inégalités socioéconomiques, mais pas à un accroissement de la performance moyenne.

CONSEQUENCES POUR L'ACTION PUBLIQUE

Ce chapitre a identifié une série de caractéristiques scolaires qui ont un impact sur le rendement de l'apprentissage, sur les différences de rendement entre les établissements et sur la répartition inégale des élèves entre les établissements selon leur milieu socioéconomique.

Ces résultats ne permettent pas de formuler des recommandations précises sur la base de l'évaluation directe des effets des facteurs sur la performance. Cela s'explique d'une part par les réserves émises dans l'encadré 5.1 et, d'autre part, par le fait qu'une étude de grande envergure comme l'enquête PISA ne peut entrer dans le détail des politiques et pratiques de chaque établissement.

Toutefois, ces résultats aident à répondre à des questions auxquelles les enquêtes réalisées à l'échelle nationale ne peuvent répondre. Parmi ces questions, citons celles qui ont trait à l'effet global des différences entre les systèmes d'éducation, aux facteurs qui se distinguent dans la multitude de facteurs



scolaires par leur corrélation très cohérente avec la performance et à l'effet conjugué de ces facteurs et du milieu socioéconomique. L'enquête PISA permet de tracer les grandes lignes des politiques à adopter pour progresser sur la voie de la qualité et de l'égalité des chances dans les systèmes d'éducation, car elle identifie les facteurs qui semblent avoir le plus d'impact sur la performance et montre dans quelle mesure les disparités socioéconomiques dans les performances sont associées à des disparités socioéconomiques d'accès à des ressources et à des établissements qui se distinguent par des caractéristiques positives.

Plusieurs groupes de facteurs scolaires sont en corrélation avec la performance. Leur impact, qui tend à être modeste lorsque ces groupes sont analysés séparément, mérite assurément d'être étudié s'il est statistiquement significatif dans des milliers d'établissements et dans des dizaines de pays. À cet égard, ce chapitre a permis d'identifier les tendances suivantes :

- *Des différences dans le profil de performance des élèves selon leur mode d'admission dans les établissements, leur répartition entre les établissements et leur regroupement par aptitude au sein des établissements.* Constat important s'il en est, dans les systèmes d'éducation qui prévoient la répartition des élèves entre les filières d'enseignement à un âge précoce, les disparités socioéconomiques qui s'observent dans leur performance à l'âge de 15 ans sont relativement grandes à cause d'effets compositionnels, même si le niveau global de performance n'est pas supérieur par comparaison avec les systèmes plus intégrés. Ce constat donne à penser que les pays qui orientent les élèves vers des filières différentes à un âge précoce doivent accorder une attention toute particulière aux élèves dirigés vers des établissements dont le milieu socioéconomique est peu favorisé, sachant que cela peut avoir pour conséquence de creuser les écarts de performance sans pour autant rehausser le niveau global de compétence. Autre effet, moins sensible celui-là, le score légèrement plus faible dans l'ensemble des établissements qui appliquent en leur sein le regroupement par aptitude dans toutes les matières : cette pratique compromet semble-t-il davantage l'apprentissage de certains élèves qu'elle n'améliore celui d'autres élèves.
- *La performance plus élevée des établissements financés par le secteur privé et des établissements en concurrence avec d'autres dans le même bassin scolaire, sans toutefois d'impact statistiquement significatif après contrôle des effets conjugués du milieu socioéconomique individuel des élèves et collectif des établissements.* L'impact des disparités socioéconomiques entre élèves ne varie pas dans une mesure qui soit statistiquement significative entre les établissements publics et privés, ni entre les établissements en concurrence avec d'autres dans le même bassin scolaire et ceux en situation de monopole. Cela dit, si, dans de nombreux pays, les établissements privés n'affichent plus de performances supérieures une fois que les facteurs démographiques et socioéconomiques sont pris en considération, ils peuvent rester attractifs aux yeux des parents qui cherchent à offrir les meilleures chances de réussite à leur enfant, dont l'avantage que procure le niveau socioéconomique des effectifs des établissements.
- *La performance plus élevée des systèmes qui rendent publiques les performances des élèves.* Les établissements qui rendent leurs résultats publics gardent leur gain de performance même après le contrôle des facteurs démographiques et socioéconomiques. Que cet effet s'observe dans un si grand nombre de pays donne à penser qu'il est préférable, en termes de performance, de miser sur l'élan donné par le suivi externe sur base de normes, plutôt que de se fier uniquement aux établissements et aux enseignants pour respecter ces normes. L'enquête PISA encourage les pays à ne pas prendre les normes de performance internes pour argent comptant, puisqu'il ressort des résultats de ce cycle que soumettre les établissements à une évaluation externe et en rendre les conclusions publiques a un impact sensible au sein des pays.
- *Dans l'ensemble, les pays où les établissements jouissent d'une plus grande autonomie dans l'élaboration du budget et l'allocation des ressources au sein de l'établissement affichent de meilleures performances, même après la prise en compte d'autres facteurs scolaires et systémiques et des facteurs démographiques et socioéconomiques.* De même, les élèves scolarisés dans des systèmes éducatifs qui accordent



davantage d'autonomie aux établissements en matière de ressources éducatives, notamment pour les manuels et les cours proposés, ont tendance à afficher de meilleures performances. Toutefois, cet effet n'est pas statistiquement significatif après la prise en compte d'autres facteurs scolaires et systémiques. Ces résultats suggèrent qu'une plus grande autonomie exerce un impact global sur les systèmes éducatifs qui découle peut-être d'une indépendance accrue des autorités de gestion des établissements dans des systèmes qui permettent un choix entre les solutions à envisager selon les conditions locales.

- *La relation, modeste certes, entre certains facteurs relatifs à la dotation des établissements et la performance des élèves.* Toutefois, cette relation s'estompe en grande partie si le milieu socioéconomique des élèves est contrôlé, ce qui donne à penser que les moyens ne sont pas en soi à l'origine de performances plus élevées, car de nombreux établissements mieux dotés en moyens humains et matériels se distinguent aussi par des effectifs d'élèves issus de milieux socioéconomiques plus favorisés. De tous les moyens à la disposition des établissements dont l'impact reste significatif après contrôle du milieu socioéconomique, c'est le nombre d'heures de cours à l'école qui est le plus visible. Les élèves qui passent plus de temps en salle de classe tendent à afficher des performances supérieures, tout comme ceux qui sont scolarisés dans un établissement qui proposent des activités visant à promouvoir l'apprentissage des sciences.

Il reste à répondre à une question plus générale : les interventions spécifiques concernant ces effets risquent-elles de ne pas porter leurs fruits, étant donné le grand nombre d'autres facteurs qui influent sur la performance des élèves, qu'il s'agisse des nombreux aspects de l'environnement d'apprentissage à l'école et de l'organisation des établissements qui ne sont pas régis par la politique de l'éducation ou du milieu socioéconomique des élèves de chaque établissement ? La dernière partie de l'analyse ci-dessus tente d'apporter une réponse à cette question en évaluant les effets conjugués de facteurs scolaires sélectionnés qui ont tous un impact au-delà de la corrélation entre le milieu socioéconomique des élèves et d'autres facteurs scolaires. Ces facteurs sont les suivants :

- le temps d'apprentissage des élèves, surtout en classe, mais aussi les cours extrascolaires et les devoirs et leçons ;
- les activités visant à promouvoir l'apprentissage des sciences à l'école ;
- la publication des performances des établissements ;
- le regroupement par aptitude généralisé à toutes les matières (qui a un effet négatif léger selon cette analyse) ;
- la sélectivité des établissements à l'admission des élèves ;
- les systèmes d'éducation dans lesquels les établissements jouissent d'une plus grande autonomie dans les matières budgétaires.

Comme le suggère l'estimation globale des effets conjugués de ces six facteurs, un quart environ de la variation de la performance des élèves s'explique par la variation de ces facteurs entre les pays et entre les établissements, après contrôle de la part de variation imputable aux disparités démographiques et socioéconomiques. Toutefois, ces effets trouvent en grande partie leur origine dans la corrélation entre les facteurs démographiques et socioéconomiques et les facteurs scolaires, et non dans les seuls facteurs scolaires. Ainsi, les établissements qui prévoient davantage d'heures de cours tendent à se distinguer par des effectifs d'élèves plus favorisés. Or, le gain de performance théorique de ces élèves n'explique qu'en partie les performances plus élevées de ces établissements, ce qui donne à penser que l'effet d'un plus grand nombre de cours et l'effet d'effectifs d'élèves plus favorisés se renforcent mutuellement. Ce constat est pertinent pour l'action publique, dans la mesure où il suggère que le potentiel d'amélioration des performances offert par ces facteurs scolaires doit être considéré à la lumière du degré de ségrégation socioéconomique, c'est-à-dire la mesure dans laquelle les établissements dont les caractéristiques scolaires



sont plus favorables tendent à accueillir des élèves issus de milieux plus aisés. Toute la difficulté est de trouver le moyen de faire profiter un plus grand nombre d'élèves de ces conditions plus favorables.

Dans ce contexte, la question cruciale qui se pose pour les systèmes d'éducation est de savoir s'il existe des politiques qui peuvent donner lieu à des progrès sur la voie de l'égalité des chances sans compromettre la qualité. Il n'est pas possible de répondre directement à cette question en termes de moyens, étant donné qu'il est malaisé de déterminer si la réduction des moyens accordés aux établissements et aux élèves plus favorisés risque d'entraîner une diminution de la performance que ne pourrait compenser l'amélioration de la performance sous l'effet de la revalorisation des moyens accordés aux établissements et aux élèves moins favorisés. Et même si cela ne donnait pas lieu à une diminution de la performance moyenne, il est probable que la proportion d'élèves très performants s'en trouverait réduite aussi, ce qui n'est pas souhaitable en soi. Ce qui ressort toutefois des effets les plus marqués présentés dans ce chapitre, c'est qu'ils ne sont pas imputables aux moyens à la disposition des établissements, par exemple la répartition des enseignants compétents, mais qu'ils trouvent leur origine dans le mode d'organisation des établissements et des systèmes d'éducation, par exemple le temps que les élèves passent en salle de classe et la mesure dans laquelle les établissements doivent répondre de leurs résultats. Offrir ces conditions favorables à un élève ne risque en rien d'en léser un autre.

Les effets de la sélection et de la différenciation sont plus complexes. Il n'est manifestement pas possible que chaque établissement se montre plus sélectif à l'admission des élèves pour améliorer ses performances. Toutefois, il ressort clairement des résultats de l'enquête PISA que la différenciation précoce des élèves compromet l'égalité des chances sans apporter la moindre amélioration qualitative. En d'autres termes, les performances des élèves scolarisés dans des systèmes d'éducation qui prévoient de les répartir entre des filières d'enseignement différentes à un âge précoce varient davantage sous l'effet du milieu socioéconomique à l'âge de 15 ans et ne sont pas systématiquement supérieures dans l'ensemble. Ces dernières années, certains pays qui pratiquaient la différenciation à un âge précoce ont retardé l'âge auquel les élèves sont répartis entre les filières ou ont réduit le degré de différenciation. Les résultats de l'enquête PISA donnent à penser que d'autres pays pourraient envisager d'en faire autant.



Notes

1. Dans les pays comptant plusieurs systèmes d'éducation, les résultats présentés dans ce chapitre se rapportent à la situation générale, et non à la situation de systèmes spécifiques.
2. Par exemple, plusieurs pays, dont l'Italie, ont échantillonné des établissements sous la forme d'unités administratives même s'ils comptaient plusieurs sites, d'autres, sous la forme d'implantations scolaires accueillant des élèves de 15 ans et d'autres encore, sous la forme de bâtiments scolaires ou d'entités administratives (c'est-à-dire dotées d'un chef d'établissement). Le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître) décrit la façon dont les établissements ont été définis.
3. La part de la variance expliquée correspond au carré de la corrélation indiquée dans la figure 5.2.
4. Jusqu'en 1999, le système scolaire proposait, après les huit années d'études primaires, trois filières dans l'enseignement secondaire : une filière générale, une filière générale à orientation pratique et, enfin, une filière professionnelle destinée à préparer les élèves à entrer directement dans la vie active. Depuis la réforme de 1999, le système scolaire prévoit six années d'études primaires et, dans le secondaire, un premier cycle de trois années d'études à orientation générale, puis un deuxième cycle proposant plusieurs filières.
5. Le terme « regroupement » désigne souvent une technique pédagogique utilisée à bon escient en classe, que le système d'éducation prévoit ou non la différenciation des élèves. Cette technique consiste à répartir les élèves en groupes en fonction de leurs centres d'intérêt ou de leurs compétences dans certains exercices, de la nature des projets à mener à bien, etc. Dans l'enquête PISA, le « regroupement par aptitude » désigne la répartition des élèves en fonction de leurs compétences perçues ou évaluées entre des classes dont le niveau d'exigence ou le contenu des cours varie. Il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer si les élèves étaient répartis entre des classes différentes ou entre des groupes différents au sein de leur classe en fonction de leur niveau d'aptitude. Le regroupement par aptitude analysé dans cette section exclut donc celui réalisé en fonction de programmes de cours différents.
6. Ces effets contradictoires du regroupement par aptitude peuvent dans une certaine mesure s'expliquer par les formes différentes que prend le regroupement. Ainsi, dans certains pays ou établissements, ce sont les élèves plus performants qui en font l'objet, alors que dans d'autres, ce sont les élèves moins performants.
7. Les variables retenues au niveau Élève sont : le niveau de formation et la profession des parents, le patrimoine culturel familial et les ressources pédagogiques disponibles à la maison, soit l'indice PISA de statut économique, social et culturel, ainsi que le sexe des élèves, leur ascendance autochtone ou allochtone et celle de leurs parents et, enfin, la langue qu'ils parlent en famille. Les variables retenues au niveau Établissement sont : le niveau socioéconomique collectif des établissements, soit la moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel de leurs effectifs d'élèves, leur situation géographique et leur taille. Les variables retenues au niveau Système sont : le profil professionnel national et le niveau socioéconomique collectif des élèves, soit la moyenne nationale de l'indice PISA de statut économique, social et culturel des effectifs d'élèves. Dans des modèles distincts, la moyenne nationale de l'indice PISA de statut économique, social et culturel a été remplacée par le PIB par habitant afin de mesurer le caractère probant de l'indice. Les deux séries de modèles ont abouti à des résultats très similaires.
8. La France et le Qatar sont exclus de cette analyse. La France n'a pas fourni les données recueillies auprès des chefs d'établissement. Le Qatar doit son exclusion à un manque de données trop important à propos de facteurs qui interviennent dans l'indice PISA de statut économique, social et culturel.
9. Les résultats du modèle incluant la proportion d'établissement hautement sélectifs du pays montrent que cette variable n'a pas d'association statistiquement significative avec la performance des élèves (l'écart de score est de 2.6 et la valeur P est 0.918).
10. Le gradient entre l'indice PISA de statut économique, social et culturel et la performance des élèves en sciences est la variable retenue comme indicateur de l'égalité des chances. Tous les modèles d'évaluation de l'impact du milieu socioéconomique présentés dans ce chapitre contrôlent également d'autres variables contextuelles : le sexe des élèves, leur ascendance autochtone ou allochtone et la langue qu'ils parlent en famille, la taille des établissements, leur situation géographique et leur niveau socioéconomique collectif et, enfin, la richesse nationale.



11. Conformément à la terminologie de l'OCDE, on entend par établissements publics les établissements dont la gestion relève ou dépend directement d'instances publiques en charge de l'éducation, d'un organisme gouvernemental ou d'un conseil de direction dont la plupart des membres sont désignés par une instance publique ou sont élus au suffrage public. On entend par établissements privés les établissements dont la gestion relève d'un organisme non gouvernemental (une association confessionnelle, un syndicat ou une entreprise commerciale) ou d'un conseil de direction dont la plupart des membres ne sont pas désignés par une instance publique.

12. Dans les comparaisons de cette section, les établissements privés subventionnés par l'État et les établissements privés indépendants sont combinés, car leur nombre pris séparément aurait été insuffisant pour tirer des conclusions fiables.

13. Il est important de souligner que plus de 96 % des élèves sont scolarisés dans un établissement privé à Macao-Chine.

14. L'écart de score entre les établissements publics et privés indiqué dans le tableau 5.4 est celui observé entre les deux types d'établissement dans chaque pays, alors que l'effet de la gestion des établissements par le secteur privé est calculé compte tenu du financement (public ou privé) des établissements dans ce modèle multiniveau. Cette différence explique pourquoi l'écart de score moyen entre les établissements publics et privés indiqué dans le tableau 5.4 est supérieur à celui calculé dans le modèle multiniveau.

15. L'analyse à l'échelle du système d'éducation montre que les pays où la proportion d'établissements privés est plus forte tendent à afficher de meilleures performances, même après le contrôle des facteurs socioéconomiques. En d'autres termes, les élèves dont le système d'éducation compte une plus forte proportion d'établissements privés ont tendance à afficher de meilleures performances, qu'ils soient ou non scolarisés dans un établissement privé.

16. Ces pays sont le Danemark, l'Allemagne, l'Islande, l'Italie, la Corée, le Luxembourg, la Nouvelle-Zélande, la Pologne, le Portugal et la Turquie et, dans les pays et économies partenaires, la Bulgarie, la Colombie, la Croatie, Hong Kong-Chine, Macao-Chine et le Qatar. Lors de l'analyse des résultats du questionnaire soumis aux parents à l'occasion du cycle PISA 2006, il convient de garder présent à l'esprit le fait que certains pays accusent un taux important de non-réponse. Les pays où les données manquantes sont nombreuses sont énumérés ci-après, leur proportion de données manquantes figurant entre parenthèses : le Portugal (11 %), l'Italie (14 %), l'Allemagne (20 %), le Luxembourg (24 %), la Nouvelle-Zélande (32 %), l'Islande (36 %) et dans le pays partenaire, le Qatar (40 %).

17. Selon la moyenne calculée sur base de 55 pays, les systèmes d'éducation comptent 75 % d'établissements en concurrence.

18. La définition de l'évaluation externe sur base de normes est celle proposée par John Bishop (*Curriculum-based external examination system*, CBEES). Ce processus présente les caractéristiques suivantes : ses résultats à propos des progrès des élèves doivent avoir des répercussions réelles pour eux et il mesure les acquis par rapport à une norme externe, et non par rapport aux autres élèves de la classe ou de l'établissement. Par souci de comparabilité des acquis entre élèves et entre établissements, il est organisé par discipline et porte sur le contenu de parties spécifiques du programme de cours. Il renvoie donc à la responsabilité d'un enseignant ou d'un petit groupe d'enseignants de préparer les élèves à passer un examen spécifique. Il montre les divers niveaux d'acquis dans une matière et ne se limite pas à autoriser ou refuser le passage à l'année d'études suivante. Il s'applique à la quasi-totalité des élèves scolarisés dans l'enseignement secondaire (Bishop, 1998, 2001).

19. Ces données proviennent du programme des indicateurs de l'éducation de l'OCDE (INES). Dans les pays et économies partenaires, les Directeurs nationaux de projet de l'enquête PISA ont rempli un questionnaire. Dans les pays et économies partenaires, les décimales indiquent la proportion de filières d'enseignement à vocation générale et à vocation professionnelle lorsque l'évaluation externe sur base de normes ne s'applique qu'à certaines filières.

20. La corrélation n'est statistiquement significative qu'à un niveau de 12 %.

21. Il y a lieu de signaler que la définition des contenus d'enseignement et le choix des cours à proposer peuvent être affectés par l'existence d'évaluations externes sur base de normes, même si les établissements assument une grande part de responsabilité dans ces matières.

22. Sont visées ici deux catégories de réponse à la question du questionnaire soumis aux chefs d'établissement : soit l'établissement assume une grande part des responsabilités, soit l'établissement et les pouvoirs publics assument une grande part des responsabilités.



23. L'influence relative des sept acteurs a été estimée sur la base des pourcentages d'élèves de 15 ans dont le chef d'établissement a attribué une influence directe à un acteur sur les décisions concernant le recrutement du personnel, l'élaboration du budget, les contenus d'enseignement et les pratiques d'évaluation.

24. L'indice d'autonomie des établissements en matière de recrutement du personnel comprend l'autonomie relative des établissements pour choisir les enseignants à engager (0.811) et à congédier (0.833) et pour fixer le salaire initial des enseignants (0.797) et leurs augmentations de salaire (0.791). L'indice d'autonomie des établissements dans les matières budgétaires est compris l'autonomie relative des établissements pour élaborer leur budget (0.827) et décider de sa ventilation entre les postes de dépenses (0.827). L'indice d'autonomie des établissements à propos des contenus d'enseignement comprend l'autonomie relative des établissements pour définir les contenus d'enseignement (0.837) et pour choisir les manuels scolaires (0.794) et les programmes de cours à proposer (0.824). Les chiffres entre parenthèses indiquent la saturation des facteurs. L'autonomie relative des établissements est mesurée comme suit : la valeur 1 s'applique aux établissements dont le chef d'établissement a déclaré que « le directeur ou les enseignants » et/ou « le conseil de direction de l'établissement » assument « une part importante des responsabilités » et que les « autorités régionales ou locales en charge de l'éducation » et/ou « les autorités nationales en charge de l'éducation » n'assument pas « une part importante des responsabilités », la valeur 0, aux établissements dont le chef d'établissement a déclaré que les quatre instances ci-dessus assument « une part importante des responsabilités » et, enfin, la valeur -1 aux établissements dont le chef d'établissement a déclaré que seuls les pouvoirs publics assument « une part importante des responsabilités ».

25. Le nombre d'heures d'apprentissage dans le cadre de cours extrascolaires n'est pas évoqué ici, même si cette variable est incluse dans le modèle d'analyse. En effet, cette variable ne peut être considérée en soi comme un moyen à la disposition des établissements. Elle a été incluse dans le modèle à titre de variable de contrôle, pour permettre l'interprétation du temps d'apprentissage à l'école et à la maison dans le cadre global du temps d'apprentissage total. Dans le modèle, les cours extrascolaires, tels que les cours particuliers, sont en corrélation négative avec la performance, ce qui peut s'expliquer par le fait que ce sont les élèves peu performants en sciences qui suivent des cours, de rattrapage par exemple, en dehors du cadre scolaire (voir également Baker *et al.*, 2001).

26. Le critère d'inclusion des facteurs est une valeur P inférieure à 10 % pour les facteurs systémiques et inférieure à 0.5 % pour les facteurs scolaires. Ces valeurs ont été retenues afin de compenser les erreurs statistiques de types I et II aux deux niveaux, sachant que les données portent sur 14 000 établissements au niveau Établissement, mais sur 55 pays seulement au niveau Système.

27. Comme les modèles bruts et nets ont été construits indépendamment les uns des autres, les modèles combinés bruts et nets définitifs incluent des facteurs scolaires et systémiques différents.

28. Ce chiffre ne correspond pas à la variance expliquée dans le modèle 2N (69 %). La première valeur est obtenue au moyen d'un modèle multiniveau au niveau Élève et au niveau Établissement, alors que la seconde est obtenue au moyen d'un modèle multiniveau qui inclut le niveau Système en plus des niveaux Élève et Établissement.

29. Voir la note 9.

30. Voir la note 26.



Profil de performance des élèves en compréhension de l'écrit et en mathématiques entre les cycles PISA 2000 et PISA 2006

Introduction	306
Les compétences des élèves en compréhension de l'écrit	306
▪ Exemples d'items de compréhension de l'écrit dans le cadre des épreuves PISA	309
Performance des élèves en compréhension de l'écrit	315
▪ Performance moyenne des pays et économies en compréhension de l'écrit	319
▪ Évolution de la performance des élèves en compréhension de l'écrit	324
▪ Variation de la performance en compréhension de l'écrit selon le sexe	326
Les compétences des élèves en mathématiques	328
▪ Exemples d'items de mathématiques dans le cadre des épreuves PISA	328
Performance des élèves en mathématiques	336
▪ Performance moyenne des pays et économies en mathématiques	339
▪ Évolution de la performance des élèves en mathématiques	343
▪ Variation de la performance en mathématiques selon le sexe	345
Conséquences pour l'action publique	346
▪ Compréhension de l'écrit	346
▪ Culture mathématique	347
▪ Variation des performances selon le sexe	348



INTRODUCTION

L'enquête PISA ne se limite pas à établir le classement des pays en fonction de la performance de leurs élèves de 15 ans, elle cherche aussi à suivre, au fil du temps, l'évolution du rendement de l'apprentissage, de facteurs en rapport avec la performance des élèves et des établissements, dont les attitudes et les aspirations des élèves et leur environnement scolaire, et, enfin, de facteurs liés aux politiques et pratiques scolaires.

Ce chapitre compare, d'un cycle PISA à l'autre, les résultats des épreuves dans les domaines d'évaluation¹. Le cycle PISA 2006 constitue la deuxième évaluation depuis 2000 de la compréhension de l'écrit, domaine majeur du cycle PISA 2000, et la première évaluation depuis 2003 de la culture mathématique, domaine majeur du cycle PISA 2003. Ce chapitre donne un aperçu des résultats des élèves en lecture et en mathématiques et montre leur évolution depuis les cycles PISA 2000 et PISA 2003, respectivement.

Si les résultats de ces deux domaines mineurs d'évaluation peuvent effectivement servir de bases de comparaison d'un cycle PISA à l'autre, il y a lieu de tenir compte des réserves suivantes lors de l'interprétation de leur évolution au fil du temps :

- En premier lieu, il n'est pas encore possible de déterminer dans quelle mesure les écarts de performance qui s'observent entre ces trois cycles sont révélateurs de tendances à plus long terme puisque les données disponibles sont celles recueillies lors de trois cycles seulement en compréhension de l'écrit et de deux cycles seulement en culture mathématique.
- En second lieu, il n'est pas prudent de monter en épingle des différences mineures entre les cycles, car le mode d'évaluation fait l'objet de légers ajustements, même si l'approche globale de l'enquête reste inchangée. Par ailleurs, les erreurs d'échantillonnage et de mesure sont inévitables lorsque les épreuves sont constituées d'un nombre limité d'items d'ancrage. Pour cette raison, l'intervalle de confiance des comparaisons dans le temps a été élargi et seuls doivent être pris en considération les écarts de performance déclarés statistiquement significatifs dans le présent chapitre².
- Enfin, par rapport au cycle PISA 2000 ou PISA 2003, certains pays ne peuvent être inclus dans les comparaisons pour des raisons méthodologiques. Plusieurs pays de l'OCDE sont visés à cet égard : la République slovaque et la Turquie, qui n'ont administré les épreuves PISA qu'à partir du cycle PISA 2003 ; les Pays-Bas, dont les scores moyens n'ont pas été présentés dans le rapport sur le cycle PISA 2000 pour cause de non-respect des normes en matière de taux de réponse ; le Luxembourg, dont les résultats sont uniquement comparables entre les cycles PISA 2003 et 2006 pour cause de modification sensible des conditions d'évaluation après le cycle PISA 2000³ ; le Royaume-Uni, dont les résultats de 2000 et 2003 ne sont pas comparables à ceux des autres pays pour cause de non-respect des normes en matière de taux de réponse⁴, les États-Unis, dont les résultats des épreuves de compréhension de l'écrit ne sont pas disponibles pour le cycle PISA 2006⁵ et, enfin, l'Autriche, où d'importantes modifications ont été apportées à la pondération des données pour le cycle PISA 2006⁶.

Moyennant la prise en considération de ces réserves, des comparaisons révélatrices peuvent être réalisées pour montrer l'évolution des performances en lecture et en mathématiques.

LES COMPÉTENCES DES ÉLÈVES EN COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

La notion de *compréhension de l'écrit* renvoie à la capacité des élèves d'utiliser l'écrit dans des situations de la vie courante. L'enquête PISA définit la *compréhension de l'écrit* comme suit : « 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 de réaliser ses objectifs, de développer ses connaissances et son potentiel et de prendre une part active dans la société » (OCDE, 2006a). Cette définition va au-delà du concept traditionnel



de la lecture, à savoir le simple décodage et la compréhension littérale de l'écrit, et s'étend à des tâches plus appliquées. Le concept de *compréhension de l'écrit* retenu dans l'enquête PISA est défini en fonction de trois dimensions : le *format* des textes, le *type* de tâche de lecture et, enfin, la *situation*, ou l'usage qui sera fait du texte.

La première dimension, le format de texte, établit une distinction entre les textes *continus* et les textes *non continus*. Les textes *continus* sont constitués de phrases, elles-mêmes organisées en paragraphes. Ils peuvent s'inscrire dans des structures plus vastes, telles que des sections, des chapitres et des livres. Les textes *non continus* sont organisés d'une autre manière que les textes *continus* et font dès lors appel à des démarches de lecture différentes. Ils peuvent être classés en fonction de leur format spécifique.

La deuxième dimension renvoie aux trois aspects de la compréhension de l'écrit. Les tâches relevant du premier aspect demandent aux élèves de *retrouver des informations*, c'est-à-dire de localiser un ou plusieurs fragments d'information dans un texte et celles relevant du deuxième aspect, d'*interpréter des textes* soit, en d'autres termes, de dégager le sens d'informations écrites ou d'établir des inférences à partir de ces informations. Quant aux tâches associées au troisième aspect, elles invitent les élèves à *réfléchir sur un texte et à l'évaluer*, c'est-à-dire à établir des liens entre ce qu'ils lisent et certaines de leurs connaissances, de leurs idées et de leurs expériences.

La troisième dimension, la situation ou le contexte, classe les textes de manière générale en fonction de l'utilisation prévue par l'auteur du texte, de la relation avec d'autres personnes implicitement ou explicitement associées au texte et du contenu général du texte. Les situations retenues dans l'enquête PISA ont été sélectionnées dans le but de diversifier autant que faire se peut les contenus de l'évaluation. Ces situations sont : la *lecture à des fins privées* (personnelles), la *lecture à des fins publiques*, la *lecture à des fins professionnelles* et, enfin, la *lecture à des fins éducatives*.

Le cadre conceptuel qui sous-tend l'évaluation PISA de la *compréhension de l'écrit* est décrit de manière détaillée dans l'ouvrage *Compétences en sciences, lecture et mathématiques – Le cadre d'évaluation de PISA 2006* (OCDE, 2006a).

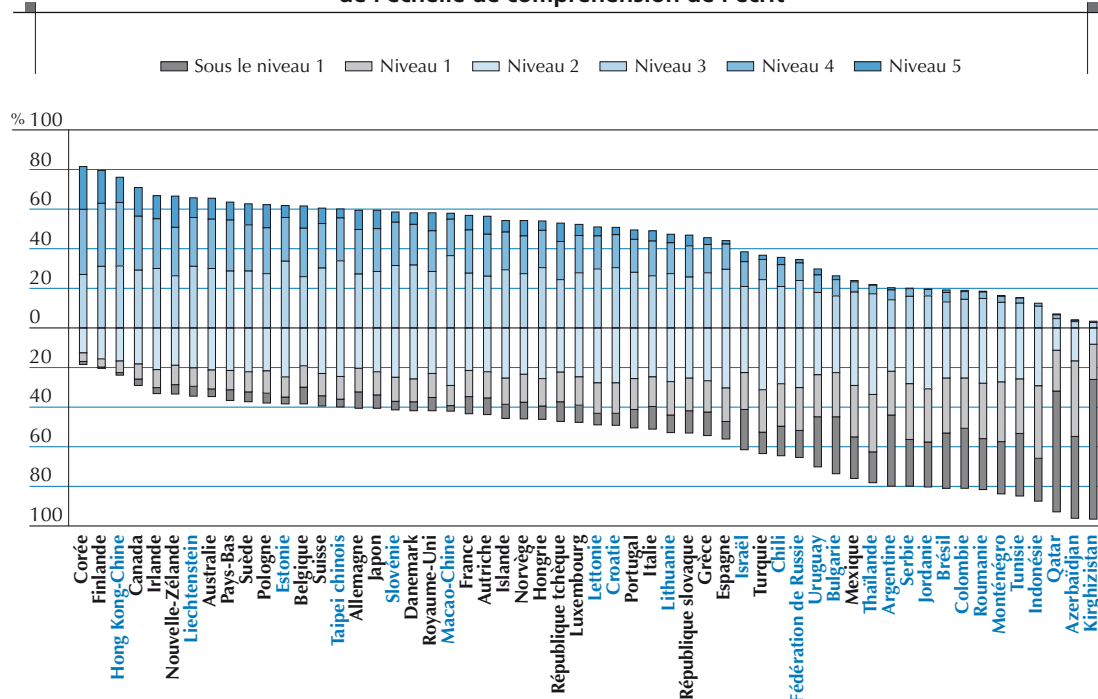
L'élaboration du cadre conceptuel et des instruments d'évaluation de la *compréhension de l'écrit* remonte au cycle PISA 2000, dont la lecture était le domaine majeur. Le score moyen de l'OCDE, fixé à 500 points lors de ce cycle, a été retenu comme base de comparaison pour mesurer l'évolution des résultats depuis lors. Les cycles PISA 2003 et PISA 2006, dont les domaines majeurs étaient respectivement la culture mathématique et la culture scientifique, ont accordé moins de temps aux épreuves de compréhension de l'écrit : 60 minutes de test seulement ont été prévues en lecture, contre 210 minutes lors du cycle PISA 2000. Les résultats du cycle PISA 2006 permettent donc de rendre compte de l'évolution de la performance globale en compréhension de l'écrit, mais non de procéder à une analyse approfondie des savoirs et savoir-faire comme lors du cycle PISA 2000⁷. Le rapport sur le cycle PISA 2000 a présenté la performance des élèves dans chacun des trois aspects de la lecture évoqués précédemment. Comme les cycles PISA 2003 et PISA 2006 ont réservé moins de temps de test à la lecture, leurs résultats ne peuvent être présentés que sur l'échelle globale de compréhension de l'écrit.

Comme lors des cycles PISA 2000 et PISA 2003, les résultats de compréhension de l'écrit du cycle PISA 2006 sont présentés sur la base des cinq niveaux de compétence correspondant à des tâches d'une difficulté croissante (voir le chapitre 2 pour une description plus détaillée de la délimitation des niveaux de compétence dans l'enquête PISA). Ces niveaux de compétence permettent non seulement de comparer les performances des élèves, mais également de montrer de quoi les élèves sont capables à chaque niveau. Les niveaux de



compétence sont associés à des tâches d'une difficulté croissante. Selon le groupe d'experts en charge de la lecture, les tâches correspondant à un niveau donné de compétence sur l'échelle de *compréhension de l'écrit* partagent des exigences et des caractéristiques conceptuelles et se distinguent systématiquement des tâches associées aux niveaux inférieurs ou supérieurs de l'échelle. La difficulté théorique des tâches a été validée de manière empirique sur la base des résultats des élèves dans les pays participants. L'analyse de l'éventail de tâches permet de définir un ensemble hiérarchisé de compétences et de stratégies en matière de traitement de l'information. Les tâches les plus simples de *localisation* consistent par exemple à retrouver des fragments d'information explicites compte tenu d'un seul critère en l'absence totale ou quasi totale d'informations concurrentes, à identifier le thème principal d'un texte sur un sujet familier ou encore à établir une relation entre un passage du texte et un fait de la vie courante. En général, ces tâches se basent sur des textes peu denses et peu complexes en termes de structure, où les informations requises apparaissent d'emblée. À l'autre extrême, les tâches les plus difficiles demandent aux élèves de localiser et de classer de nombreux fragments d'information profondément enfouis dans le texte, souvent compte tenu de critères multiples et en présence d'informations concurrentes dont certaines caractéristiques sont communes à celles recherchées. Il en va de même pour les tâches d'*interprétation*, d'*évaluation* et de *réflexion*. Les items plus faciles se distinguent des plus difficiles à plusieurs égards : la nature des processus à mener à bien pour y répondre correctement, la mesure dans laquelle les stratégies de lecture à mettre en œuvre sont identifiées dans la question ou dans les consignes, le degré de complexité et le caractère familier des textes et, enfin, la quantité d'informations concurrentes ou de distracteurs présents dans les textes.

Figure 6.1
Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence
de l'échelle de compréhension de l'écrit





Les élèves qui se situent à un niveau possèdent non seulement les connaissances et compétences associées à ce niveau, mais également celles associées aux niveaux inférieurs. Par exemple, tous les élèves situés au niveau 3 possèdent aussi les connaissances et compétences associées aux deux premiers niveaux. Tous les élèves situés à un niveau donné sont censés répondre correctement à la moitié au moins des items de ce niveau. Les élèves dont le score est inférieur à 335 points, c'est-à-dire ceux qui n'atteignent pas le niveau 1, ne sont pas capables de mettre couramment en œuvre les savoirs et les savoir-faire les plus élémentaires que l'enquête PISA cherche à mesurer. Il ne faut pas en déduire que ces élèves n'ont aucune compétence en lecture, mais plutôt qu'ils éprouvent de sérieuses difficultés à utiliser la lecture comme un outil pour étendre et améliorer leurs connaissances et leurs compétences dans d'autres domaines.

La figure 6.1 présente le profil global de performance sur l'échelle de *compréhension de l'écrit* : la longueur des segments indique le pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence.

Exemples d'items de compréhension de l'écrit dans le cadre des épreuves PISA

Plusieurs exemples d'items sont proposés pour permettre au lecteur de mieux comprendre les types de tâches qui constituent les épreuves PISA.

Les items présentés dans cette section sont reproduits tels qu'ils ont été soumis aux élèves et sont classés en fonction des critères définis dans le cadre d'évaluation de la compréhension de l'écrit du cycle PISA 2006, c'est-à-dire en termes de situation, de format, d'aspect, de niveau de compétence et de degré de difficulté.

Figure 6.2

Carte d'items sélectionnés en compréhension de l'écrit	
COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT	
>625.6	Niveau 5 (631 points) Question 16 de l'unité POPULATION ACTIVE
552.9	Niveau 4 (581 points) Question 14 de l'unité GRAFFITI
480.2	Niveau 3 (485 points) Question 16 de l'unité POPULATION ACTIVE
407.5	Niveau 2 (478 points) Question 11 de l'unité LE LAC TCHAD
334.8	Niveau 1 (356 points) Question 1 de l'unité BASKETS
	Sous le niveau 1

L'unité *POPULATION ACTIVE* ci-après propose des items de niveau 3 et 5 et se classe dans la catégorie des textes non continus. Elle se base sur un diagramme en arbre qui présente la structure et la répartition de la population active d'un pays en 1995. Ce diagramme a été publié dans un manuel d'économie destiné aux élèves du deuxième cycle du secondaire. C'est la raison pour laquelle cette unité s'inscrit dans un contexte « scolaire ». Bien qu'émanant d'un pays, les termes et les définitions sont empruntés à la terminologie officielle de l'OCDE, ce qui donne une dimension internationale au stimulus.

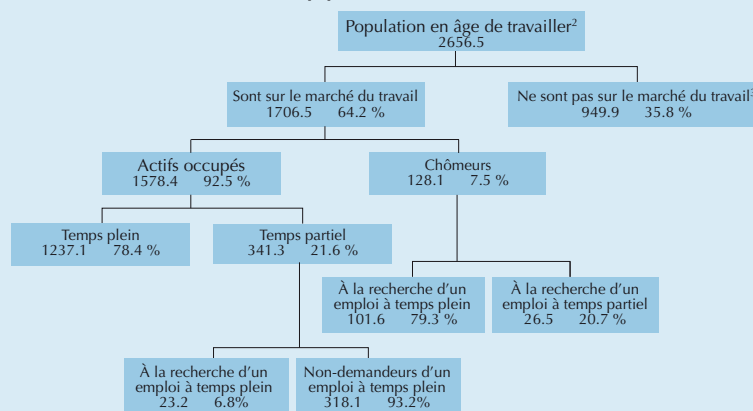
L'unité *POPULATION ACTIVE* est représentative du type de texte que les adultes sont susceptibles de rencontrer et qu'ils doivent être capables d'interpréter pour participer pleinement à la vie économique et politique d'une société moderne. Elle compte cinq items qui couvrent les trois aspects de la lecture et qui se répartissent entre les niveaux 2 et 5 de l'échelle de compréhension de l'écrit. L'un de ces items est reproduit ci-après. Il comporte deux niveaux de difficultés différents : deux scores différents y sont donc associés selon la qualité de la réponse.



Figure 6.3
POPULATION ACTIVE

Le diagramme en arbre ci-dessous présente la structure de la population active d'un pays, c'est-à-dire sa « population en âge de travailler ». En 1995, la population totale de ce pays était d'environ 3.4 millions d'habitants.

La structure de la population active au 31 mars 1995 (x 1 000)¹



1. Le nombre de personnes est exprimé en milliers (x 1 000).

2. La population en âge de travailler est définie comme l'ensemble des personnes âgées de 15 à 65 ans.

3. Les personnes qui « ne sont pas sur le marché du travail » sont celles qui ne sont pas activement à la recherche d'un emploi ou ne sont pas disponibles pour travailler.

Source : D. Miller, *Form 6 Economics*, ESA Publications, Newmarker, Auckland, Nouvelle-Zélande, p.64.

POPULATION ACTIVE – QUESTION 16

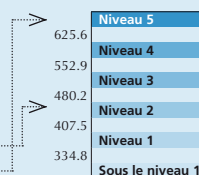
Situation : Lecture à des fins scolaires

Format de texte : Texte non continu

Aspect : Localisation d'informations

Degré de difficulté : 485 points – **Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) :** 64.9 %

631 points – **Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) :** 27.9 %



Combien de personnes en âge de travailler ne sont pas sur le marché du travail ? (Écrivez le **nombre** de personnes, non le pourcentage).

Commentaires

Cet item présente deux degrés de difficulté : l'un associé à la catégorie de réponses sanctionnées par un crédit partiel de 485 points, soit le niveau 3, et l'autre à la catégorie de réponses valant un crédit complet de 631 points, soit le niveau 5.

Pour obtenir un crédit complet (niveau 5), les élèves doivent localiser une information numérique figurant dans le corps du texte (le diagramme en arbre) et la combiner avec une mention inscrite en note de bas de page, c'est-à-dire en dehors du corps du texte. De plus, ils doivent utiliser l'information en note de bas de page pour calculer le nombre correct de personnes appartenant à la catégorie visée. Ces deux caractéristiques contribuent à rehausser le degré de difficulté de cet item, l'un des plus difficiles de la catégorie de localisation d'informations dans les épreuves PISA de lecture.

Pour obtenir un crédit partiel (niveau 3), les élèves doivent uniquement localiser le chiffre indiqué dans la catégorie visée dans le diagramme en arbre. Ils ne doivent pas faire référence à la mention en note de bas de page pour se voir attribuer le crédit partiel. Cet item à crédit partiel est d'une difficulté moyenne, même sans cette information importante.



Figure 6.4
GRAFFITI

Les deux lettres suivantes proviennent d'Internet et abordent le thème des graffiti. Les graffiti sont des dessins et des inscriptions interdits par la loi, déposés sur les murs ou ailleurs. Pour répondre aux questions ci-dessous, se référer aux deux lettres.

Je bous de rage en voyant que le mur de l'école a été nettoyé et repeint pour la quatrième fois consécutive pour effacer des graffiti. La créativité est admirable, mais les gens devraient trouver le moyen de s'exprimer sans infliger des coûts supplémentaires à la société.

Pourquoi tenez-vous à ternir la réputation des jeunes en peignant des graffiti là où c'est interdit ? Les artistes professionnels n'accrochent pourtant pas leurs tableaux dans la rue ! Ils cherchent plutôt à obtenir des subventions et se font connaître à travers des expositions légales.

À mon sens, les bâtiments, les palissades et les bancs publics sont eux-mêmes déjà des œuvres d'art. C'est vraiment pitoyable de gâcher cette architecture par des graffiti et, de plus, la méthode utilisée détruit la couche d'ozone. Vraiment, je ne comprends pas pourquoi ces artistes criminels prennent tant de peine, alors que leurs « œuvres d'art » sont, chaque fois, simplement ôtées de la vue.

Helga

On n'a pas à rendre compte de ses goûts. Notre société est envahie par la communication et la publicité. Logos d'entreprises, noms de boutiques. Immenses affiches s'imposant partout dans les rues. Sont-elles acceptables ? Oui, pour la plupart. Les graffiti sont-ils acceptables ? Certains disent que oui, d'autres disent que non.

Qui paie le prix des graffiti ? Qui, en fin de compte, paie le prix de la publicité ? Bonne question. Le consommateur.

Les gens qui ont placé des panneaux publicitaires vous ont-ils demandé la permission ? Non. Les auteurs des graffiti devraient-ils le faire, dans ce cas ? N'est-ce pas simplement une question de communication – votre propre nom, les noms de bandes et de grandes œuvres d'art dans la rue ?

Pensez aux vêtements à rayures et à carreaux qui ont fait leur apparition dans les magasins il y a quelques années. Et aux équipements de ski. Les motifs et les tons ont souvent été empruntés tout droit à ces murs de béton fleuris. Il est assez amusant de constater que ces motifs et ces tons sont acceptés et admirés, mais que les graffiti du même style sont considérés comme abominables.

Les temps sont durs pour l'art.

Sophia

Source : Mari Hankala.

GRAFFITI – QUESTION 5

Situation : Lecture à des fins publiques

Format de texte : Texte continu

Aspect : Réflexion et évaluation du contenu d'un texte

Degré de difficulté : 581 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 45.2 %

625.6	Niveau 5
552.9	Niveau 4
480.2	Niveau 3
407.5	Niveau 2
334.8	Niveau 1
	Sous le niveau 1

On peut parler de **ce que dit une lettre** (son contenu).

On peut parler de **la façon** dont une lettre est écrite (son style).

En faisant abstraction de votre propre opinion, qui a écrit la meilleure lettre, d'après vous ?

Justifiez votre réponse en vous référant à **la façon** dont la lettre choisie est écrite.

Commentaires

L'item le plus difficile de l'unité GRAFFITI se situe au niveau 4 de l'échelle de compétence et vaut un score de 581 points. Il demande aux élèves d'exploiter des connaissances formelles pour évaluer le talent d'un auteur en comparant deux lettres. En termes d'aspect, cet item se classe dans la catégorie des tâches de réflexion et d'évaluation à propos de la forme d'un texte, car les élèves doivent se baser sur leur propre conception de la qualité du style pour y répondre.

De nombreuses réponses valent un crédit complet, notamment celles qui traitent du ton ou des stratégies d'argumentation d'un auteur ou des deux auteurs ou de la structure de leur lettre. Les élèves doivent expliquer leur point de vue en faisant référence au style ou à la forme d'une ou des deux lettres. Les réponses qui évoquent des critères tels que le style, la structure argumentative, le bien-fondé des arguments, le ton, le registre et les stratégies mises en œuvre pour convaincre le lecteur valent un crédit complet, mais les formulations telles que « de meilleurs arguments » doivent être justifiées.

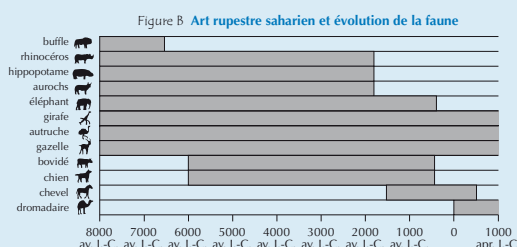
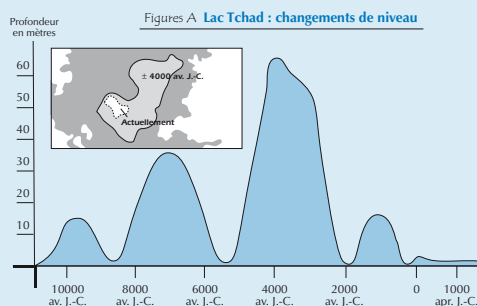


Figure 6.5
LE LAC TCHAD

La figure A présente les changements de niveau du lac Tchad, situé au Sahara, en Afrique du Nord. Le lac Tchad a complètement disparu vers 20000 av. J.-C., pendant la dernière ère glaciaire. Il a réapparu vers 11000 av. J.-C. À présent, son niveau est à peu près le même que celui qu'il avait en 1000 apr. J.-C.

La figure B présente l'art rupestre saharien (c'est-à-dire les dessins et les peintures préhistoriques trouvés sur les parois des cavernes) et l'évolution de la faune.

Source : Copyright Bartholomew, Ltd. 1988. Extrait de *The Times Atlas of Archaeology* et reproduit avec l'autorisation de Harper Collins Publishers.



LE LAC TCHAD – QUESTION 11

Situation : Lecture à des fins publiques

Format : Texte non continu

Aspect : Localisation d'informations

Degré de difficulté : 478 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 65.1 %

Quelle est la profondeur du lac Tchad à présent ?

- A. Environ deux mètres.
- B. Environ quinze mètres.
- C. Environ cinquante mètres.
- D. Il a complètement disparu.
- E. L'information n'est pas fournie.

625.6	Niveau 5
552.9	Niveau 4
480.2	Niveau 3
407.5	Niveau 2
334.8	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Consignes de correction

Crédit complet : A. Environ deux mètres.

Commentaires

Cet item est une tâche de localisation d'informations qui se situe au niveau 2 de l'échelle de compétence et vaut un score de 478 points. Pour y répondre, les élèves doivent retrouver des éléments d'informations dans un graphique linéaire et le texte d'introduction, puis les combiner.

La locution adverbiale « à présent » qui figure dans la question peut être mise directement en correspondance avec la phrase ad hoc de l'introduction qui explique qu'« à présent », le niveau du lac est à peu près le même qu'en 1000 de notre ère. Les élèves doivent combiner cette information avec l'information de la figure A en situant l'an 1000 sur le graphique, puis en lisant le niveau du lac à cette époque. Des distracteurs sont présents, sous forme de dates multiples dans la figure A et de la répétition de « 1000 apr. J.-C » dans la figure B. Cet item est cependant assez facile, car l'information clé est exprimée explicitement dans l'introduction textuelle. La plupart des élèves qui n'ont pas choisi la bonne réponse, en l'occurrence la proposition A « Environ deux mètres », ont opté pour la proposition E « L'information n'est pas donnée ». Leur erreur provient vraisemblablement du fait qu'ils se sont limités à la figure A, sans combiner les informations qui s'y trouvaient avec le texte d'introduction.



Figure 6.6
BASKETS

Bien dans ses baskets

Le Centre médical de Médecine Sportive de Lyon (France) a mené pendant 14 ans des recherches sur les lésions qui affectent les jeunes qui font du sport et les sportifs professionnels. D'après les conclusions, le mieux à faire est de prévenir... et de porter de bonnes chaussures.



Chocs, chutes, usure...

Dix-huit pour cent des sportifs de 8 à 12 ans souffrent déjà de lésions au talon. Le cartilage de la cheville des footballeurs encaisse mal les chocs, et 25 % des professionnels se découvrent là un vrai point faible. Le cartilage de la délicate articulation du genou s'abîme lui aussi de façon irréversible et, s'il n'est pas soigné dès l'enfance (10-12 ans), cela peut provoquer une arthrose précoce. La hanche n'est pas épargnée et, la fatigue aidant, les joueurs risquent des fractures, résultat de chutes ou de collisions.

Selon l'étude, les footballeurs de plus de dix ans de pratique présentent l'une ou l'autre excroissance osseuse au tibia ou au talon.

Source: Revue ID (16) 1-15 June 1997.

C'est ce qu'on appelle « le pied du footballeur », une déformation provoquée par des chaussures aux semelles et tiges trop souples.

Protéger, soutenir, stabiliser, amortir

Trop rigide, la chaussure gêne les mouvements. Trop souple, elle augmente les risques de blessures et de foulures. Une bonne chaussure de sport doit répondre à quatre critères.

D'abord, protéger de l'extérieur : contre les chocs avec le ballon ou avec un autre joueur, résister aux inégalités du sol et garder le pied au chaud et au sec malgré le gel et la pluie.

Elle doit soutenir le pied et surtout l'articulation de la cheville, pour éviter les entorses, inflammations et autres maux, même au genou.

Elle assurera aussi une bonne stabilité aux joueurs, pour qu'ils ne glissent pas sur un sol mouillé ou ne dérapent pas sur un terrain trop sec.

Enfin, elle amortira les chocs, surtout ceux qu'encaissent les joueurs de volley et de basket, qui sautent sans arrêt.

À pieds secs

Pour éviter les ennuis de parcours mineurs, mais douloureux – cloques et ampoules, voire crevasses ou mycoses (champignons) – la chaussure doit permettre l'évaporation de la transpiration et empêcher l'humidité extérieure de pénétrer. La matière idéale pour cela est le cuir. Et il peut être imperméabilisé pour éviter que la chaussure ne soit détrempée par la première pluie.

BASKETS – QUESTION 1

Situation : Lecture à des fins scolaires

Format de texte : Texte continu

Aspect : Interprétation

Degré de difficulté : 356 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 84.6 %

625.6	Niveau 5
552.9	Niveau 4
480.2	Niveau 3
407.5	Niveau 2
334.8	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Que veut montrer l'auteur de ce texte ?

- A. Que la qualité de beaucoup de chaussures de sport a été fortement améliorée.
- B. Qu'il vaut mieux ne pas jouer au football quand on a moins de 12 ans.
- C. Que les jeunes ont de plus en plus de blessures à cause de leur mauvaise condition physique.
- D. Qu'il est très important pour les jeunes sportifs de porter de bonnes chaussures de sport.

Consignes de correction

Crédit complet : D. Qu'il est très important pour les jeunes sportifs de porter de bonnes chaussures de sport.

Commentaire

Cet item se classe dans la catégorie des tâches d'interprétation plutôt que dans celle de localisation d'informations. Deux caractéristiques au moins expliquent la facilité de cet item. La première est que les informations requises sont situées dans l'introduction, qui est un passage assez court du texte, et la seconde, que le texte est nettement redondant puisque l'idée principale exprimée dans l'introduction est répétée à diverses reprises tout au long de l'article. Les items de lecture sont relativement faciles lorsque l'information que le lecteur doit utiliser figure au début du texte ou est répétée, deux critères applicables à cet item.

La question a pour objectif de déterminer si les élèves sont capables de comprendre un texte globalement. Rares sont les élèves qui n'ont pas choisi la bonne réponse. Les réponses incorrectes se répartissent entre les trois distracteurs A, B et C. Les élèves les moins compétents, qui constituent le plus faible pourcentage, ont opté pour la réponse B : « Qu'il vaut mieux ne pas jouer au football quand on a moins de 12 ans ». Ces élèves ont probablement tenté de trouver une équivalence entre des termes de la question et des éléments du texte en reliant le « 12 » du distracteur B aux deux références aux jeunes de 12 ans qui figurent au début de l'article.



En règle générale, la nécessité d'utiliser une information située en dehors du corps du texte accroît significativement la difficulté des items. Cet aspect est bien illustré par les deux catégories de réponse associées à cet item. En effet, la différence entre le crédit partiel et le crédit complet réside dans l'utilisation ou non de l'information en note de bas de page avec l'information numérique correctement identifiée dans le diagramme en arbre. L'écart de score entre le crédit complet et le crédit partiel représente l'équivalent de plus de deux niveaux de compétence.

Le stimulus de l'unité *GRAFFITI* est constitué de deux lettres mises en ligne sur Internet. Les items de cette unité simulent des activités typiques de compréhension de l'écrit, puisque les lecteurs sont souvent appelés à résumer, comparer et confronter des idées provenant de deux sources différentes, voire davantage.

Comme ces lettres ont été publiées sur Internet, l'unité *GRAFFITI* s'inscrit dans une situation publique. Ces textes appartiennent à la catégorie générique des *textes continus* et sont argumentatifs, dans la mesure où ils avancent des propositions et tentent de rallier le lecteur à un point de vue.

Le thème de l'unité *GRAFFITI* est censé intéresser les jeunes de 15 ans : le débat sous-jacent entre les auteurs des lettres, c'est-à-dire la question de savoir si ceux qui font des graffiti sont des vandales ou des artistes, doit en principe les interpeller.

Les quatre items de l'unité *GRAFFITI* administrés dans les épreuves de compréhension de l'écrit lors du cycle PISA 2000 se situent entre les niveaux 2 et 4 de l'échelle de compétence et servent à évaluer les compétences d'interprétation, d'évaluation et de réflexion. L'item présenté ci-après se situe au niveau 4 de l'échelle de compétence.

La difficulté relative de cet item – et d'autres items de la batterie PISA de compréhension de l'écrit – donne à penser que de nombreux jeunes de 15 ans n'ont pas l'habitude de se servir de connaissances formelles à propos du style et de la structure de l'écrit pour procéder à l'évaluation critique d'un texte.

Le stimulus de l'unité *LE LAC TCHAD* appartient à la catégorie des *textes non continus*. Il consiste en deux graphiques extraits d'un atlas archéologique. La figure A de cette unité est un graphique linéaire et la figure B, un histogramme horizontal. Cette unité comprend un troisième type de *texte non continu*, en l'occurrence une petite carte du lac insérée dans la figure A. Enfin, deux textes très courts accompagnent ces illustrations. En juxtaposant ces éléments d'information, l'auteur invite le lecteur à déduire l'existence d'une relation entre l'évolution du niveau du lac Tchad au fil du temps et les périodes au cours desquelles certaines espèces d'animaux peuplaient les environs.

Ce genre de texte est typique de ceux que les élèves peuvent rencontrer dans le cadre scolaire. Toutefois, cette unité est considérée comme s'inscrivant dans un contexte public, car l'atlas dont sont tirés les textes est destiné au grand public. Les cinq items de cette unité couvrent les trois aspects de la compréhension de l'écrit et se répartissent entre les niveaux 1 et 4 de l'échelle de compétence. L'item présenté ci-après se situe au niveau 2. À ce niveau, les tâches reposant sur des *textes non continus* tels que *LE LAC TCHAD* nécessitent parfois de combiner des informations présentées sous différents formats, tandis que les tâches de niveau 1 sur des *textes non continus* se concentrent spécifiquement sur des éléments d'information distincts, généralement sous un seul format.

L'unité *BASKETS* commence par un texte de type informatif extrait d'un magazine pour adolescents. Il s'inscrit dans une situation de *lecture à des fins scolaires*. L'une des raisons qui ont dicté son inclusion dans la batterie PISA de compréhension de l'écrit est son thème, jugé très intéressant pour les élèves de 15 ans. L'article en question est illustré par un dessin amusant qui s'inspire de la bande dessinée et est structuré par



des sous-titres accrocheurs. Cet item appartient à la catégorie des *textes continus* et constitue un exemple de texte informatif dans la mesure où il développe un concept mental en énumérant une série de critères qui permettent de juger de la qualité de chaussures de sport du point de vue de jeunes sportifs.

Un item tiré de l'unité *BASKETS* est proposé ci-avant. Il se situe au niveau 1, soit un score de 356 points. Le lecteur doit reconnaître l'idée principale du texte, qui porte lui-même sur un sujet familier.

PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT

Les niveaux de compétence utilisés pour rendre compte de la performance des élèves en compréhension de l'écrit sont identiques à ceux définis lors du cycle PISA 2000, dont la lecture était le domaine majeur d'évaluation. La méthode employée pour définir ces niveaux de compétence est similaire à celle décrite au chapitre 2 à propos de la culture scientifique. L'échelle de compréhension de l'écrit compte cinq niveaux de compétence.

Figure 6.7 [Partie 1/2]

Description succincte des cinq niveaux de compétence de l'échelle de compréhension de l'écrit

Niveau	Score minimum requis	Capacités caractéristiques
5	625.6	Localiser et, parfois, classer ou combiner de multiples fragments d'information profondément enfouis dans le texte, dont certains peuvent se situer à l'extérieur du corps du texte. Identifier les informations pertinentes pour la tâche à accomplir, malgré la présence d'informations extrêmement plausibles et / ou concurrentes. Dégager le sens d'un passage très nuancé ou montrer qu'un texte est compris parfaitement et dans le détail. Procéder à une évaluation critique ou construire une hypothèse sur la base de connaissances spécialisées. Appréhender des concepts contraires aux attentes grâce à la compréhension approfondie de textes longs ou complexes. Avec des <i>textes continus</i> , les élèves sont capables d'appréhender des textes dont la structure n'apparaît pas d'emblée ou n'est pas clairement établie pour discerner des relations entre des passages spécifiques du texte et son thème ou intention implicite. Avec des <i>textes non continus</i> , les élèves sont capables d'identifier des tendances parmi de nombreux fragments d'information figurant dans des représentations qui peuvent être longues et détaillées, parfois sur la base d'informations mentionnées en dehors des représentations. Dans certains cas, le lecteur peut avoir à prendre conscience qu'il doit se référer à un passage séparé d'un même document (une note de bas de page, par exemple), pour comprendre une partie du texte de manière approfondie.
4	552.9	Localiser et, parfois, classer ou combiner, éventuellement sur la base de nombreux critères, de multiples fragments d'information profondément enfouis dans un texte familier en termes de contenu ou de forme. Identifier les informations du texte qui sont pertinentes pour la tâche à accomplir. Établir une inférence d'ordre supérieur sur la base du texte pour comprendre et appliquer des catégories dans un contexte peu familier et dégager le sens d'un passage du texte compte tenu de l'ensemble du texte. Faire face à des ambiguïtés, à des idées contraires aux attentes ou à des concepts exprimés de manière négative. Procéder à l'évaluation critique d'un texte ou construire des hypothèses à son propos en appliquant des connaissances formelles ou du domaine public. Montrer que des textes longs ou complexes sont compris de manière précise. Avec des <i>textes continus</i> , les élèves sont capables de suivre des liens linguistiques ou thématiques pendant plusieurs paragraphes, souvent en l'absence d'éléments organisant clairement le texte, pour localiser, interpréter ou évaluer des informations enfouies dans le texte ou dégager le sens psychologique ou métaphysique du texte. Avec des <i>textes non continus</i> , les élèves sont capables de parcourir un texte long et détaillé pour trouver les informations pertinentes qu'il faut comparer ou combiner, en l'absence totale ou quasi totale d'éléments organisant clairement le texte, tels que des titres ou des marques typographiques. ...



Figure 6.7 [Partie 2/2]

Description succincte des cinq niveaux de compétence de l'échelle de compréhension de l'écrit

Niveau	Score minimum requis	Capacités caractéristiques
3	480.2	Localiser des fragments d'information et, parfois, reconnaître la relation entre ces fragments, qui doivent dans certains cas satisfaire à des critères multiples, en présence d'informations concurrentes explicites. Intégrer plusieurs parties d'un texte pour en identifier l'idée principale, comprendre une relation ou trouver le sens d'un terme ou d'une phrase. Comparer, confronter et classer des informations compte tenu de nombreux critères en présence d'informations concurrentes. Établir des relations à propos d'un élément du texte ou comparer, expliquer ou évaluer une caractéristique du texte. Montrer que le texte est compris dans le détail grâce à des connaissances qui sont plus ou moins courantes. Avec des <i>textes continus</i> , les élèves sont capables d'utiliser les éventuelles conventions organisant le texte et de suivre des liens logiques implicites ou explicites (des relations de cause à effet, par exemple) chevauchant des phrases ou des paragraphes pour localiser, interpréter ou évaluer des informations. Avec des <i>textes non continus</i> , les élèves sont capables d'étudier une représentation à la lumière d'une autre représentation ou d'un autre document éventuellement dans un format différent ou de combiner plusieurs fragments d'informations circonstancielles, factuelles ou numériques figurant dans un graphique ou sur une carte pour tirer des conclusions à propos des informations données.
2	407.5	Localiser un ou plusieurs fragments d'information, parfois dans le respect de critères multiples, en présence d'informations concurrentes. Identifier l'idée principale d'un texte, comprendre des relations, constituer ou appliquer des catégories simples, ou trouver le sens d'un passage délimité d'un texte lorsque les informations ne sont pas explicites et que des inférences de niveau inférieur sont requises. Faire une comparaison ou établir des relations entre le texte et des connaissances extérieures ou expliquer une caractéristique du texte sur la base d'expériences ou d'attitudes personnelles. Avec des <i>textes continus</i> , les élèves sont capables de suivre des liens logiques et linguistiques dans un paragraphe pour localiser ou interpréter des informations ou synthétiser des informations provenant de plusieurs textes ou de plusieurs parties de texte pour en déduire l'intention de l'auteur. Avec des <i>textes non continus</i> , les élèves sont capables de comprendre la structure sous-jacente d'une représentation visuelle (un tableau ou une arborescence simple, par exemple) ou combiner deux éléments d'information présents dans un diagramme ou un tableau.
1	334.8	Localiser un ou plusieurs fragments d'information indépendants et explicites, souvent compte tenu d'un seul critère, dans un texte ne comportant guère d'informations concurrentes, sinon aucune. Reconnaître le thème principal ou l'intention de l'auteur d'un texte consacré à un sujet familier dans lequel les informations requises sont saillantes. Établir une relation simple entre des informations figurant dans le texte et des connaissances courantes. Avec des <i>textes continus</i> , les élèves sont capables d'utiliser la redondance, les titres de paragraphe ou des conventions typographiques courantes pour dégager l'idée maîtresse du texte ou pour localiser des informations explicitement mentionnées dans un passage limité du texte. Avec des <i>textes non continus</i> , les élèves sont capables de se concentrer sur des fragments d'information discrets, figurant généralement dans une représentation simple (une carte, un graphique linéaire ou un diagramme à bâtons) qui présente un nombre limité d'informations de manière directe et des textes courts ne comptant que quelques termes ou phrases.

Niveau 5 de l'échelle de compréhension de l'écrit (scores supérieurs à 625.6 points)

Les élèves qui parviennent à se hisser au niveau 5 de l'échelle de *compréhension de l'écrit* sont capables de mener à bien des tâches complexes de lecture : localiser et utiliser des informations difficiles à trouver dans des textes qui ne sont pas familiers, comprendre ce type de textes de manière approfondie et en dégager des informations pertinentes pour la tâche à accomplir, procéder à des évaluations critiques et élaborer des hypothèses, recourir à des connaissances spécialisées et appréhender des concepts contraires aux attentes.

La proportion d'élèves situés au niveau le plus élevé de l'échelle PISA de compréhension de l'écrit dans les pays participants est intéressante, car la contribution des pays à la constitution du patrimoine cognitif mondial en dépend.



En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 8.6 % des élèves se situent au niveau 5. Cette proportion s'établit à 21.7 % en Corée et dépasse la barre des 15 % en Finlande et en Nouvelle-Zélande. Elle atteint 14.5 % au Canada et représente plus de 11 % en Irlande, en Pologne et en Belgique et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine. À l'autre extrême, moins de 1 % des élèves atteignent le niveau 5 au Mexique et, dans les pays et économies partenaires, en Indonésie, au Kirghizistan, en Azerbaïdjan, en Tunisie, en Jordanie, en Thaïlande, en Serbie et en Roumanie. Ils sont même moins de 0.5 % au Monténégro (voir la figure 6.1 et le tableau 6.1a).

Il va de soi que les pays affichant des proportions comparables d'élèves au niveau 5 n'ont pas nécessairement un score moyen similaire, étant donné que les proportions d'élèves aux niveaux inférieurs varient d'un pays à l'autre. Prenons le cas de la Finlande et de la Nouvelle-Zélande à titre d'exemple. Leurs proportions d'élèves au niveau 5 sont analogues, 16.7 % et 15.9 % respectivement, mais leur score moyen est très différent. Cela s'explique en partie par le fait que la Finlande ne compte que 4.8 % d'élèves sous le niveau 2, alors que la Nouvelle-Zélande en compte 14.5 %. Le score moyen est de 547 points en Finlande, contre 521 points en Nouvelle-Zélande.

Niveau 4 de l'échelle de compréhension de l'écrit (scores compris entre 552.9 et 625.6 points)

Les élèves qui atteignent le niveau 4 de l'échelle de *compréhension de l'écrit* sont capables d'effectuer des tâches difficiles de lecture, par exemple localiser des informations enfouies dans un texte, appréhender des ambiguïtés et évaluer un texte de manière critique. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 29.3 % des élèves parviennent au moins au niveau 4 (cette proportion correspond aux élèves situés au niveau 4 et au niveau 5) (voir la figure 6.1 et le tableau 6.1a). La proportion d'élèves qui atteignent au moins le niveau 4 représente plus de 50 % en Corée et plus de 40 % en Finlande, au Canada, en Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine. Cette proportion est supérieure à 20 % dans tous les pays de l'OCDE, si ce n'est au Mexique, en Turquie, en Espagne et en Grèce.

Niveau 3 de l'échelle de compréhension de l'écrit (scores compris entre 480.2 et 552.9 points)

Les élèves situés au niveau 3 de l'échelle de *compréhension de l'écrit* sont capables d'effectuer des tâches de lecture d'une complexité modérée, notamment localiser de multiples fragments d'information, établir des liens entre différents passages d'un texte et les mettre en relation avec des connaissances familières de la vie courante. En moyenne, tous pays de l'OCDE confondus, 57.1 % des élèves atteignent au moins le niveau 3 (cette proportion représente les élèves qui se situent aux niveaux 3, 4 et 5) de l'échelle de *compréhension de l'écrit* (voir la figure 6.1 et le tableau 6.1a). Dans 6 des 30 pays de l'OCDE, en l'occurrence en Corée, en Finlande, au Canada, en Irlande, en Nouvelle-Zélande et en Australie, et, dans 2 pays et économies partenaires, soit à Hong Kong-Chine et au Liechtenstein, plus de 65 % des élèves parviennent à se hisser au moins au niveau 3. Ce niveau est celui où se concentrent le plus d'élèves : 27.8 %, en moyenne, tous pays de l'OCDE confondus.

Niveau 2 de l'échelle de compréhension de l'écrit (scores compris entre 407.5 et 480.2 points)

Les élèves qui se situent au niveau 2 sont capables d'effectuer des tâches élémentaires de lecture, notamment localiser des informations directes, établir divers types d'inférences d'ordre inférieur, découvrir le sens d'un passage bien délimité d'un texte et utiliser des connaissances extérieures pour le comprendre. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 79.9 % des élèves parviennent au moins au niveau 2 de l'échelle de *compréhension de l'écrit*. La proportion d'élèves qui atteignent au moins le niveau 2 n'est inférieure à 73 % dans aucun pays de l'OCDE, si ce n'est au Mexique, en Turquie, en République slovaque et en Grèce (voir la figure 6.1 et le tableau 6.1a). En Finlande, 95.2 % des élèves se situent au niveau 2 ou aux niveaux supérieurs. Certains pays comptent plus de 85 % d'élèves au niveau 2 ou aux niveaux supérieurs soit,



dans l'ordre croissant, la Nouvelle-Zélande, l'Australie, l'Irlande, le Canada et la Corée et, dans les pays et économies partenaires, le Liechtenstein, l'Estonie, Macao-Chine et Hong Kong-Chine.

Niveau 1 de l'échelle de compréhension de l'écrit (scores compris entre 334.8 et 407.5 points) ou en deçà

Tel qu'il est défini dans l'enquête PISA, le concept de *compréhension de l'écrit* se concentre sur les connaissances et compétences requises par la lecture « pour apprendre », plutôt que sur les compétences techniques acquises lors de l'apprentissage de la lecture. Dans les pays de l'OCDE, les jeunes adultes qui n'ont pas acquis les compétences techniques de lecture sont relativement peu nombreux. C'est pourquoi l'enquête PISA ne cherche pas à déterminer si les élèves de 15 ans lisent correctement ou s'ils reconnaissent ou orthographient bien les mots. Dans la lignée des théories les plus récentes en matière de *compréhension de l'écrit*, elle s'attache essentiellement à évaluer dans quelle mesure les individus sont capables de dégager le sens de ce qu'ils lisent dans un large éventail de textes dans le cadre scolaire ou non, de le développer et d'y réfléchir. Les tâches de lecture les plus simples qui peuvent être associées à la notion de *compréhension de l'écrit* sont celles qui se situent au niveau 1. Les élèves qui ne parviennent pas se hisser au-delà de ce niveau sont uniquement capables d'effectuer les tâches les moins complexes des épreuves PISA, par exemple localiser un seul fragment d'information, identifier le thème principal d'un texte ou établir une relation simple avec des connaissances de la vie courante.

Les élèves dont le score est inférieur à 334.8 points, c'est-à-dire ceux qui n'atteignent pas le niveau 1, ne sont pas capables de mettre couramment en œuvre les connaissances et les compétences les plus élémentaires que l'enquête PISA cherche à mesurer. Il ne faut pas pour autant en déduire que ces élèves sont incapables de lire. Toutefois, l'analyse de leurs réponses aux items PISA montre que selon toute vraisemblance, ils sont incapables de répondre correctement à plus de la moitié des items d'un test constitué uniquement d'items de niveau 1. Ces élèves éprouvent de grandes difficultés à utiliser la lecture comme moyen d'enrichir leurs connaissances et d'améliorer leurs compétences dans d'autres domaines. Les élèves qui ne parviennent pas au niveau 1 de l'échelle de *compréhension de l'écrit* s'exposent à de graves difficultés lors du passage de l'école à la vie active et risquent de ne pas pouvoir tirer parti des possibilités de formation et d'apprentissage tout au long de la vie.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 12.7 % des élèves se situent au niveau 1 de l'échelle de *compréhension de l'écrit* et 7.4 % d'entre eux se situent sous ce niveau, mais ces proportions varient sensiblement d'un pays à l'autre. La Finlande et la Corée ne comptent pas plus de 6 % d'élèves au niveau 1 ou en-deçà. Dans les autres pays de l'OCDE, les proportions d'élèves au niveau 1 ou en deçà varient entre 11.0 % (au Canada) et 47.0 % (au Mexique) (voir la figure 6.1 et le tableau 6.1a).

Certains pays de l'OCDE comptent au moins 25 % d'élèves au niveau 1 ou en-deçà soit, par ordre décroissant, le Mexique, la Turquie, la République slovaque, la Grèce, l'Italie et l'Espagne. Dans les pays et économies partenaires, le Kirghizistan, le Qatar, l'Azerbaïdjan, la Tunisie, l'Indonésie, l'Argentine, le Monténégro, la Colombie, le Brésil, la Roumanie, la Serbie et la Bulgarie comptent plus de 50 % d'élèves au niveau 1 ou en deçà.

Les systèmes d'éducation qui accusent de fortes proportions d'élèves au niveau 1 ou en-deçà doivent se préoccuper du fait qu'un grand nombre de leurs élèves pourraient ne pas acquérir les compétences et savoir-faire requis en *compréhension de l'écrit* pour bénéficier de façon optimale des possibilités de s'instruire qui s'offrent à eux. La situation est d'autant plus problématique si l'on prend en compte les nombreux éléments suggérant qu'il est difficile, à des stades ultérieurs de la vie, de compenser les carences éducatives accumulées pendant la formation initiale. Les données de l'OCDE indiquent que la formation continue liée à l'emploi permet souvent de combler ces disparités de compétences entre les individus



que l'on observe à l'issue de la formation initiale (OCDE, 2007). Les compétences en lecture des adultes et leur participation à la formation permanente sont fortement corrélées, même lorsque l'on contrôle les autres caractéristiques affectant la participation à la formation. En effet, les compétences en lecture et la formation continue semblent se renforcer mutuellement, mais la conséquence est que la plupart des adultes qui participent à la formation continue ne sont pas ceux qui en ont le plus besoin.

Performance moyenne des pays et économies en compréhension de l'écrit

La section précédente compare la répartition des élèves entre les niveaux de compétence d'un pays à l'autre. Analyser les scores moyens des pays permet aussi de dresser le profil de compétence de leurs élèves et de les situer les uns par rapport aux autres. Les pays dont le score moyen est élevé posséderont, dans l'avenir, de grands atouts économiques et sociaux.

En compréhension de l'écrit, le score moyen calculé sur la base des résultats du cycle PISA 2006 s'établit à 492 points tous pays de l'OCDE confondus. Ce score est légèrement inférieur à la moyenne de 500 points du cycle PISA 2000, ce qui s'explique en partie par le fait que la Turquie et la République slovaque, dont le score est inférieur à la moyenne de l'OCDE, n'administrent les épreuves PISA que depuis 2003. Toutefois, dans les pays qui ont fourni des données comparables pour les cycles PISA 2000 et PISA 2006, le score moyen du cycle PISA 2006 reste globalement similaire à celui du cycle PISA 2000.

La section suivante étudie le score moyen sur l'échelle de compréhension de l'écrit des pays qui ont participé au cycle PISA 2006. Seules les différences statistiquement significatives doivent être prises en considération lors de la comparaison des scores moyens. La figure 6.8a présente par paires les pays entre lesquels les écarts de score moyen sont suffisamment sensibles pour pouvoir affirmer avec certitude que la performance supérieure des élèves de l'échantillon de l'un des deux pays vaut pour tous ses effectifs d'élèves de 15 ans. Pour comparer les pays dans cette figure, il convient de choisir un pays en ordonnée et de comparer son score moyen à ceux des pays en abscisse. Les symboles indiquent si le score moyen du pays en ordonnée est significativement supérieur ou inférieur à celui des pays en abscisse ou s'il ne s'en écarte pas significativement.

Comme les chiffres sont calculés sur la base d'échantillons, il n'est pas possible d'indiquer précisément la position des pays dans le classement, mais uniquement de définir la plage de classement dans laquelle ils se situent selon une probabilité de 95 %⁸. Cette plage de classement est indiquée dans la figure 6.8b.

Le score moyen sur l'échelle de *compréhension de l'écrit* est plus élevé en Corée que dans tout autre pays de l'OCDE. Il est même supérieur à celui de la Finlande, pourtant en tête du classement lors des cycles PISA 2000 et PISA 2003. Il s'établit à 556 points, soit l'équivalent de près de un niveau de compétence de plus que le score moyen de l'OCDE (492 points) calculé sur la base des résultats du cycle PISA 2006. D'autres pays se distinguent aussi par un score moyen significativement supérieur à la moyenne de l'OCDE : la Finlande (547 points), le Canada (527 points), la Nouvelle-Zélande (521 points), l'Irlande (517 points), l'Australie (513 points), la Pologne (508 points), la Suède (507 points), les Pays-Bas (507 points), la Belgique (501 points) et la Suisse (499 points) et, dans les pays et économies partenaires, Hong Kong-Chine (536 points), le Liechtenstein (510 points), l'Estonie (501 points) et la Slovénie (494 points). Six pays de l'OCDE affichent un score moyen équivalent à la moyenne de l'OCDE : l'Autriche, le Danemark, la France, l'Allemagne, le Japon et le Royaume-Uni. Il en va de même au Taipei chinois et à Macao-Chine dans les économies partenaires⁹. Le score moyen varie sensiblement entre les pays de l'OCDE : l'écart entre les deux scores extrêmes (c'est-à-dire entre les pays situés en première et dernière position du classement) représente 146 points. Cet écart atteint même 271 points si les pays et économies partenaires sont pris en considération.



Figure 6.8a [Partie 1/2]

Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de compréhension de l'écrit

		Corée	Finlande	Hong Kong-Chine	Canada	Nouvelle-Zélande	Irlande	Australie	Liechtenstein	Pologne	Suède	Pays-Bas	Belgique	Estonie	Suisse	Japon	Taipei chinois	Royaume-Uni	Allemagne	Danemark	Slovénie	Macao-Chine	Autriche	France	Islande	Norvège	République tchèque	Hongrie	Lettonie
	Performance moyenne	556	547	536	527	521	517	513	510	508	507	507	501	501	499	498	496	495	495	494	494	492	490	488	484	484	483	482	479
	Er. T.	(3.8)	(2.1)	(2.4)	(2.4)	(3.0)	(3.5)	(2.1)	(3.9)	(2.8)	(3.4)	(2.9)	(3.0)	(2.9)	(3.1)	(3.6)	(3.4)	(2.3)	(4.4)	(3.2)	(1.0)	(1.1)	(4.1)	(4.1)	(1.9)	(3.2)	(4.2)	(3.3)	(3.7)
Corée	556	(3.8)																											
Finlande	547	(2.1)	▲																										
Hong Kong-Chine	536	(2.4)	▲	▲																									
Canada	527	(2.4)	▲	▲	▲																								
Nouvelle-Zélande	521	(3.0)	▲	▲	○	▲																							
Irlande	517	(3.5)	▲	▲	○	○	▲																						
Australie	513	(2.1)	▲	▲	▲	○	○	▲																					
Liechtenstein	510	(3.9)	▲	▲	▲	○	○	○	▲																				
Pologne	508	(2.8)	▲	▲	▲	○	○	○	○	▲																			
Suède	507	(3.4)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	▲																		
Pays-Bas	507	(2.9)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	▲																	
Belgique	501	(3.0)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	▲																
Estonie	501	(2.9)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	▲															
Suisse	499	(3.1)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲														
Japon	498	(3.6)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲													
Taipei chinois	496	(3.4)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲												
Royaume-Uni	495	(2.3)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲											
Allemagne	495	(4.4)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲										
Danemark	494	(3.2)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲									
Slovénie	494	(1.0)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲								
Macao-Chine	492	(1.1)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲							
Autriche	490	(4.1)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲						
France	488	(4.1)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲				
Islande	484	(1.9)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲		
Norvège	484	(3.2)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	▲
République tchèque	483	(4.2)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Hongrie	482	(3.3)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Lettonie	479	(3.7)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Luxembourg	479	(1.3)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Croatie	477	(2.8)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Portugal	472	(3.6)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Lituanie	470	(3.0)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Italie	469	(2.4)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
République slovaque	466	(3.1)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Espagne	461	(2.2)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Grèce	460	(4.0)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Turquie	447	(4.2)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Chili	442	(5.0)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Fédération de Russie	440	(4.3)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Israël	439	(4.6)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Thaïlande	417	(2.6)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Uruguay	413	(3.4)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Mexique	410	(3.1)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Bulgarie	402	(6.9)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Serbie	401	(3.5)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Jordanie	401	(3.3)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Roumanie	396	(4.7)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Indonésie	393	(5.9)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Brésil	393	(3.7)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Monténégro	392	(1.2)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Colombie	385	(5.1)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Tunisie	380	(4.0)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Argentine	374	(7.2)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Azerbaïdjan	353	(3.1)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Qatar	312	(1.2)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Kirghizistan	285	(3.5)	▲	▲	▲	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE ▲ Performance moyenne significativement supérieure à celle du pays en ordonnée
 Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE ○ Pas de différence significative par rapport au pays en ordonnée
 Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE ▼ Performance moyenne significativement inférieure à celle du pays en ordonnée

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148066583654>



Figure 6.8a [Partie 2/2]

Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de compréhension de l'écrit

	Luxembourg	Croatie	Portugal	Lituanie	Italie	République slovaque	Espagne	Grèce	Turquie	Chili	Fédération de Russie	Israël	Thaïlande	Uruguay	Mexique	Bulgarie	Serbie	Jordanie	Roumanie	Indonésie	Brésil	Monténégro	Colombie	Tunisie	Argentine	Azerbaïdjan	Qatar	Kirghizistan	Performance moyenne		
	479	477	472	470	469	466	461	460	447	442	440	439	417	413	410	402	401	401	396	393	393	392	385	380	374	353	312	285	Er. T.		
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.8)	556	Corée
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.1)	547	Finlande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.4)	536	Hong Kong-Chine
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.4)	527	Canada
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.0)	521	Nouvelle-Zélande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.5)	517	Irlande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.1)	513	Australie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.9)	510	Liechtenstein
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.8)	508	Pologne
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.4)	507	Suède
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.9)	507	Pays-Bas
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.0)	501	Belgique
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.9)	501	Estonie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.1)	499	Suisse
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.6)	498	Japon
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.4)	496	Taipei chinois
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.3)	495	Royaume-Uni
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(4.4)	495	Allemagne
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.2)	494	Danemark
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.0)	494	Slovénie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.1)	492	Macao-Chine
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.1)	490	Autriche	
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(4.1)	488	France
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(1.9)	484	Islande	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.2)	484	Norvège	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.2)	483	République tchèque	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.3)	482	Hongrie
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.7)	479	Lettonie
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	(1.3)	479	Luxembourg
○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.8)	477	Croatie
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.6)	472	Portugal
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.0)	470	Lituanie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.4)	469	Italie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(3.1)	466	République slovaque
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(2.2)	461	Espagne
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	(4.0)	460	Grèce
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.2)	447	Turquie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(5.0)	442	Chili
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.3)	440	Fédération de Russie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.6)	439	Israël
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.6)	417	Thaïlande
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.4)	413	Uruguay
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.1)	410	Mexique
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(6.9)	402	Bulgarie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.5)	401	Serbie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.3)	401	Jordanie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.7)	396	Roumanie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(5.9)	393	Indonésie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.7)	393	Brésil
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(1.2)	392	Monténégro
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(5.1)	385	Colombie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.0)	380	Tunisie
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																						

Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE

Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE

Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE

▲ Performance moyenne significativement supérieure à celle




Figure 6.8b

Plage de classement des pays et économies sur l'échelle de compréhension de l'écrit

	Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE
	Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE

Échelle de compréhension de l'écrit						
	Performance moyenne	Er. T.	Plage de classement			
			Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies partenaires	
			Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.
Corée	556	(3.8)	1	1	1	1
Finlande	547	(2.1)	2	2	2	2
Hong Kong-Chine	536	(2.4)			3	3
Canada	527	(2.4)	3	4	4	5
Nouvelle-Zélande	521	(3.0)	3	5	4	6
Irlande	517	(3.5)	4	6	5	8
Australie	513	(2.1)	5	7	6	9
Liechtenstein	510	(3.9)			6	11
Pologne	508	(2.8)	6	10	7	12
Suède	507	(3.4)	6	10	7	13
Pays-Bas	507	(2.9)	6	10	8	13
Belgique	501	(3.0)	8	13	10	17
Estonie	501	(2.9)			10	17
Suisse	499	(3.1)	9	14	11	19
Japon	498	(3.6)	9	16	11	21
Taïpei chinois	496	(3.4)			12	22
Royaume-Uni	495	(2.3)	11	16	14	22
Allemagne	495	(4.4)	10	17	12	23
Danemark	494	(3.2)	11	17	14	23
Slovénie	494	(1.0)			16	21
Macao-Chine	492	(1.1)			18	22
Autriche	490	(4.1)	12	20	15	26
France	488	(4.1)	14	21	18	28
Islande	484	(1.9)	17	21	23	28
Norvège	484	(3.2)	16	22	22	29
République tchèque	483	(4.2)	16	22	22	30
Hongrie	482	(3.3)	17	22	23	30
Lettonie	479	(3.7)			24	31
Luxembourg	479	(1.3)	20	22	26	30
Croatie	477	(2.8)			26	31
Portugal	472	(3.6)	22	25	29	34
Lituanie	470	(3.0)			30	34
Italie	469	(2.4)	23	25	31	34
République slovaque	466	(3.1)	23	26	31	35
Espagne	461	(2.2)	25	27	34	36
Grèce	460	(4.0)	25	27	34	36
Turquie	447	(4.2)	28	28	37	39
Chili	442	(5.0)			37	40
Fédération de Russie	440	(4.3)			37	40
Israël	439	(4.6)			38	40
Thaïlande	417	(2.6)			41	42
Uruguay	413	(3.4)			41	44
Mexique	410	(3.1)	29	29	41	44
Bulgarie	402	(6.9)			42	50
Serbie	401	(3.5)			44	48
Jordanie	401	(3.3)			44	48
Roumanie	396	(4.7)			44	50
Indonésie	393	(5.9)			44	51
Brésil	393	(3.7)			46	51
Monténégro	392	(1.2)			47	50
Colombie	385	(5.1)			48	53
Tunisie	380	(4.0)			51	53
Argentine	374	(7.2)			51	53
Azerbaïdjan	353	(3.1)			54	54
Qatar	312	(1.2)			55	55
Kirghizistan	285	(3.5)			56	56

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148066583654>



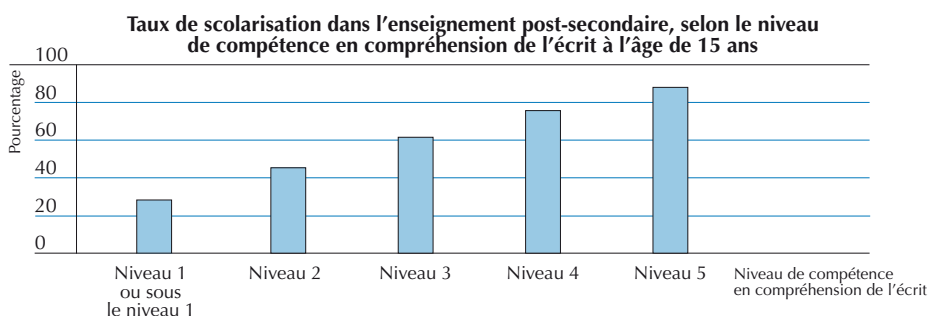
Le score moyen varie fortement d'un pays à l'autre, certes, mais il varie encore plus entre les élèves au sein même des pays. Parvenir à un niveau élevé de performance tout en réduisant les proportions d'élèves peu compétents est l'un des défis majeurs que les systèmes d'éducation ont à relever. Le problème des performances médiocres est particulièrement préoccupant en compréhension de l'écrit, car le niveau de littératie a un grand impact sur le bien-être individuel, l'évolution de la société et la place des pays sur la scène économique mondiale (OCDE, 2003). Dans ce contexte, la répartition des élèves entre les niveaux de compétence, soit l'écart de score entre le 5^e et le 95^e centile, permet de prendre la mesure des inégalités (voir le tableau 6.1c). Dans les pays de l'OCDE, c'est en Finlande et en Corée que s'observent les spectres de performance les moins étendus : l'écart de score entre le 5^e et le 95^e centile s'établit respectivement à 265 et 289 points. Ces deux pays sont aussi ceux qui affichent la meilleure performance moyenne. Dans les pays de l'OCDE, ce sont la République tchèque, la Belgique, l'Allemagne, l'Autriche, l'Italie, la République slovaque et la Nouvelle-Zélande qui accusent les écarts de score les plus prononcés entre les élèves aux deux extrêmes de la répartition, soit l'équivalent de près de un écart de type de plus qu'en Finlande et en Corée. Aucun de ces pays, si ce n'est la Belgique et la Nouvelle-Zélande, n'affiche un score supérieur à la moyenne de l'OCDE.

Encadré 6.1 **Jusqu'à quel point le score PISA à l'âge de 15 ans est-il une variable prédictive de la qualité du parcours scolaire ultérieur ?**

Trois études montrent que les résultats des élèves aux épreuves PISA de compréhension de l'écrit sont un indicateur très probant de la qualité du parcours scolaire ultérieur, par exemple du taux d'obtention d'un diplôme de fin d'études secondaires et du taux de scolarisation dans l'enseignement post-secondaire.

Mise en œuvre au Canada, l'Enquête auprès des jeunes en transition (EJET) est une étude longitudinale qui vise à mieux comprendre les grandes transitions que vivent les jeunes pendant leur scolarité et leur vie professionnelle et à identifier les facteurs qui les influencent (Knighton et Bussière, 2006). En 2000, 29 330 élèves canadiens de 15 ans se sont soumis aux épreuves PISA. Quatre ans plus tard, le parcours scolaire des mêmes élèves, alors âgés de 19 ans, a été analysé et comparé aux résultats qu'ils avaient obtenus aux épreuves PISA de compréhension de l'écrit à l'âge de 15 ans. Cette analyse a révélé que le score sur l'échelle PISA de compréhension de l'écrit était un indicateur très probant de l'évolution de leur parcours scolaire et de leur taux de scolarisation dans l'enseignement post-secondaire à l'âge de 19 ans. Comme le montre la figure ci-après, un quart environ (28 %) des élèves situés au bas de l'échelle PISA de compréhension de l'écrit (soit ceux situés au niveau 1 ou en deçà) ont suivi une formation post-secondaire. Le taux de scolarisation dans l'enseignement post-secondaire augmente avec le niveau de compétence sur l'échelle PISA : il s'établit à 45 % chez les élèves situés au niveau 2, à 65 % chez ceux situés au niveau 3, à 76 % chez ceux situés au niveau 4 et, enfin, à 88 % chez ceux situés au niveau 5. La corrélation entre le niveau de compétence en compréhension de l'écrit et le taux de scolarisation dans l'enseignement post-secondaire reste très sensible même abstraction faite de facteurs dont il est établi qu'ils influent fortement sur le taux de scolarisation, dont le sexe, le niveau de formation des parents, la langue maternelle, les revenus familiaux et le lieu de résidence. La figure montre que les élèves situés au niveau 2 de l'échelle PISA de compréhension de l'écrit à l'âge de 15 ans sont plus de deux fois plus susceptibles de suivre une formation post-secondaire à l'âge de 19 ans, même après le contrôle de facteurs socioéconomiques. Quant aux élèves situés au niveau 5 de l'échelle PISA, ils en sont près de 17 fois plus susceptibles.

...



Une étude entreprise au Danemark a abouti à des conclusions très similaires : le pourcentage de jeunes de 19 ans qui ont obtenu leur diplôme de fin d'études secondaires, que ce soit dans une filière générale ou professionnelle, après la fin de la scolarité obligatoire (*ungdomsuddannelse*), est étroitement lié aux résultats des épreuves PISA de compréhension de l'écrit à l'âge de 15 ans.

L'Australie a soumis l'échantillon d'élèves prélevé à l'occasion du cycle PISA 2003 à une étude visant à déterminer dans quelle mesure leurs résultats aux épreuves de mathématiques sont révélateurs de la suite de leur parcours scolaire. Le premier suivi a été réalisé en 2006 (Hillman et Thomson, 2006)¹⁰. Ses résultats sont comparables à ceux de l'enquête canadienne : la probabilité de réussir la 12^e année d'études augmente avec le niveau de compétence sur l'échelle de culture mathématique à l'âge de 15 ans.

Pour plus d'informations, il convient de consulter le site de l'enquête canadienne EJET (<http://www.pisa.gc.ca/yits.shtml>), le site de l'étude danoise (<http://www.sfi.dk/sw19649.asp>) et le site de l'enquête australienne (www.acer.edu.au).

Évolution de la performance des élèves en compréhension de l'écrit

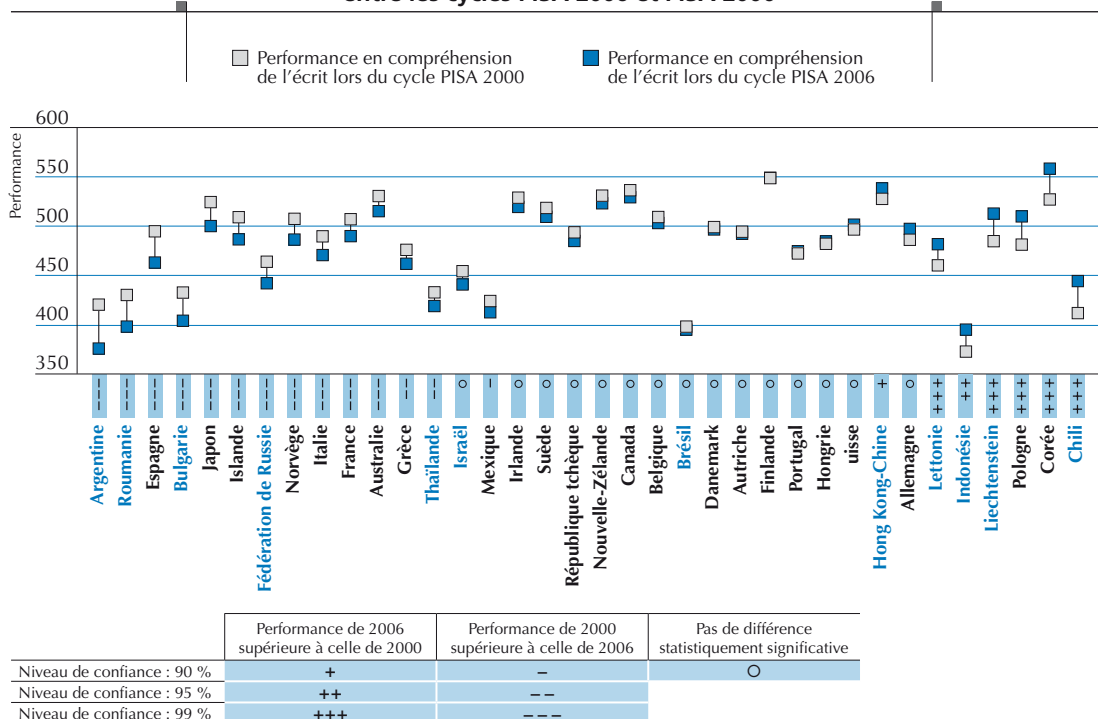
Les résultats du cycle PISA 2006 offrent la possibilité de montrer l'évolution de la performance des élèves depuis le cycle PISA 2000, dont la compréhension de l'écrit était le domaine majeur d'évaluation, après les premières tendances d'évolution identifiées entre les cycles PISA 2000 et PISA 2003. Décrire cette évolution permet aux décideurs de suivre les progrès de leur pays en matière de rendement de l'apprentissage, non seulement en valeur absolue, mais également par comparaison avec les progrès d'autres pays.

Dans les pays de l'OCDE, les performances en lecture n'ont guère varié entre PISA 2000 et PISA 2006. Cette constatation mérite d'être soulignée car la plupart des pays ont augmenté leurs dépenses d'éducation de manière significative au cours des dernières années. Comme le montre le tableau 2.6, entre 1995 et 2004, la dépense par élève de l'enseignement primaire et secondaire s'est accru en moyenne dans les pays de l'OCDE de 39 % en termes réels. Dans la courte période entre 2000 (année de lancement de la première évaluation PISA) et 2004, l'augmentation moyenne atteint 22 % et dans 6 pays de l'OCDE, elle se situe même entre 30 % et 61 %.

Parallèlement, les données indiquent que certains pays ont réussi à mettre en place des améliorations sensibles de leur rendement d'apprentissage ; quelques-uns y sont même parvenus en n'augmentant leurs coûts que de manière modérée.



Figure 6.9
Différences de performance en compréhension de l'écrit
entre les cycles PISA 2006 et PISA 2000



Les pays sont classés dans l'ordre croissant de leur différence de score entre les cycles PISA 2006 et PISA 2000.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 6.3a.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148066583654>

Deux pays de l'OCDE (la Corée et la Pologne) et cinq pays et économies partenaires (le Chili, le Liechtenstein, l'Indonésie, la Lettonie et Hong Kong-Chine) ont enregistré une forte progression de leur performance moyenne en lecture depuis le cycle PISA 2000.

- La Corée a rehaussé sa performance en lecture entre le cycle PISA 2000 et le cycle PISA 2006 : son score déjà élevé a augmenté de 31 points. Ce pays devance maintenant tous les autres pays participants en compréhension de l'écrit et l'emporte même sur la Finlande, qui a maintenu son score très élevé (voir le tableau 6.3a). La Corée doit essentiellement cette augmentation à la nette progression des performances enregistrée parmi les « meilleurs » élèves, celle des élèves situés au bas de l'échelle de compétence n'ayant guère varié (voir le tableau 6.3c). Le score du 95^e centile de la répartition, c'est-à-dire le point au-delà duquel se situent les 5 % d'élèves les plus performants, a augmenté de 59 points pour atteindre 688 points. De même, le score du 90^e centile a augmenté de 55 points et celui du 75^e centile, de 44 points. Par contraste, le score du 5^e et 10^e centile n'a pas varié dans une mesure statistiquement significative. Les autorités coréennes attribuent cette amélioration de la performance en lecture au nouveau programme de cours qui met nettement plus l'accent sur l'expression écrite. Par ailleurs, les procédures d'admission des universités accordent plus d'importance aux résultats des dissertations, dans lesquelles les étudiants ont la possibilité d'exprimer leurs points de vue. Cette nouvelle orientation incite les « bons » élèves à améliorer leurs compétences de lecture et de raisonnement pour tenter d'obtenir leur admission dans l'université de leur choix.



- Une augmentation significative s'observe également dans un des pays et économies partenaires, en l'occurrence à Hong Kong-Chine, dont le score a progressé de 11 points depuis le cycle PISA 2000. Son score déjà élevé en compréhension de l'écrit est passé à 536 points lors du cycle PISA 2006. Cette amélioration s'explique essentiellement par la progression enregistrée parmi les élèves les moins performants. Le score du 5^e centile a augmenté de 21 points. La hausse des scores a été plus mesurée dans les autres centiles.
- En Pologne, le score sur l'échelle de compréhension de l'écrit a augmenté de 17 points entre les cycles PISA 2000 et 2003 et de 11 points entre les cycles PISA 2003 et 2006. Son score est maintenant de 508 points et est pour la première fois sensiblement supérieur à la moyenne de l'OCDE. La progression entre les cycles PISA 2000 et 2003 est essentiellement imputable à l'amélioration enregistrée dans le quartile inférieur de la répartition sur l'échelle de compréhension de l'écrit (c'est-à-dire les 5^e, 10^e et 25^e centiles). Lors du cycle PISA 2003, moins de 5 % des élèves n'ont pas atteint le niveau de compétence que n'avaient pas atteint les 10 % d'élèves les moins performants lors du cycle PISA 2000. Selon des analyses approfondies réalisées à l'échelle nationale (voir également le chapitre 5), la Pologne doit l'amélioration de ses performances à la grande réforme du système scolaire mise en œuvre en 1999 pour renforcer l'intégration des structures d'enseignement. Depuis le cycle PISA 2003, les scores ont augmenté de manière plus uniforme dans tout le spectre de compétence.
- La performance en lecture a sensiblement augmenté entre les cycles PISA 2000 et PISA 2006 dans certains pays et économies partenaires, à savoir au Chili (33 points), au Liechtenstein (28 points), en Indonésie (22 points) et en Lettonie (21 points). Tous ces pays, si ce n'est le Liechtenstein, accusent des scores significativement inférieurs à la moyenne de l'OCDE.

Une diminution de la performance en lecture a été enregistrée entre les cycles PISA 2000 et PISA 2006 dans neuf pays de l'OCDE soit, par ordre décroissant, l'Espagne, le Japon, l'Islande, la Norvège, l'Italie, la France, l'Australie, la Grèce, le Mexique, ainsi que dans cinq pays et économies partenaires, en l'occurrence l'Argentine, la Roumanie, la Bulgarie, la Fédération de Russie et la Thaïlande. En France, au Japon et au Mexique et, dans les pays partenaires, en Thaïlande, les scores ont diminué légèrement dans le quartile supérieur de la répartition sur l'échelle de compétence, mais fortement dans le quartile inférieur. Il convient de souligner que de tous les pays dont le score est supérieur à la moyenne, l'Australie est le seul à avoir enregistré une régression statistiquement significative de sa performance en lecture. La baisse, de 15 points, est essentiellement imputable à une diminution des performances dans le quartile supérieur de la répartition. Les autres pays qui ont assisté à un recul sensible de leur score en compréhension de l'écrit entre les cycles PISA 2000 et PISA 2006 accusent tous des performances inférieures ou égales à la moyenne de l'OCDE. Dans ce groupe de pays, le Japon et l'Islande avaient obtenu des scores supérieurs à la moyenne lors du cycle PISA 2000. En République tchèque, les performances ont augmenté dans le quartile supérieur de la répartition sur l'échelle de compétence, mais ont diminué dans le quartile inférieur. En Suisse, les performances ont progressé dans le quartile inférieur de la répartition sur l'échelle de compétence.

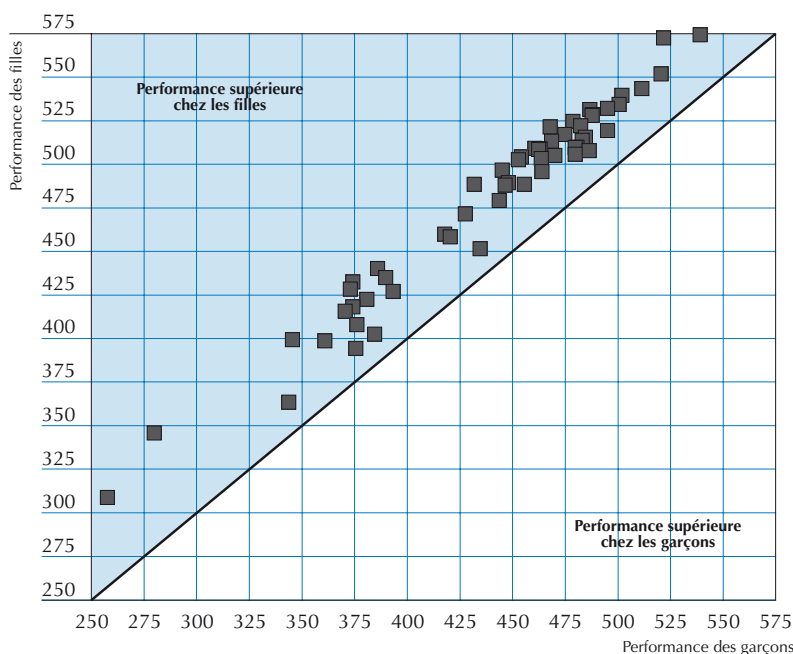
Variation de la performance en compréhension de l'écrit selon le sexe

Lors des deux premiers cycles PISA, des écarts significatifs avaient été enregistrés en faveur des élèves de sexe féminin dans tous les pays de l'OCDE. La même tendance vaut pour le cycle PISA 2006. Selon les analyses réalisées sur la base des résultats des cycles précédents, les écarts entre les sexes s'expliquent par le fait que les élèves de sexe féminin s'engagent davantage dans la lecture de la plupart des formes d'écrit, lisent un plus large éventail de textes et ont plus tendance à se rendre dans des bibliothèques scolaires ou ouvertes au grand public (OCDE, 2002).




Figure 6.10

Performance des garçons et des filles sur l'échelle de compréhension de l'écrit



Remarque : les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 6.1c.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148066583654>

Les écarts les plus sensibles enregistrés entre les sexes dans les pays de l'OCDE lors du cycle PISA 2006 s'observent en Grèce (57 points), en Finlande (51 points), en Islande (48 points), en Norvège et en République tchèque (46 points), en Autriche (45 points), en Turquie (44 points), en Allemagne (42 points), en République slovaque (42 points), en Italie (41 points) et, enfin, en Belgique, en Hongrie, en Pologne et en Suède (40 points). Certains pays et économies partenaires accusent également une forte variation de la performance entre les sexes : le Qatar (66 points), la Bulgarie (58 points), la Jordanie (55 points) et, enfin, l'Argentine, la Slovaquie et la Thaïlande (54 points) (voir la figure 6.10 et le tableau 6.1c).

Quant aux écarts les plus ténus entre les sexes, ils s'observent dans plusieurs pays de l'OCDE, en l'occurrence aux Pays-Bas (24 points), au Royaume-Uni (29 points), au Danemark (30 points), au Japon et en Suisse (31 points) et au Luxembourg (32 points). Certains pays et économies partenaires se distinguent par des écarts non significatifs, à savoir le Chili, l'Indonésie et la Colombie, ou par des écarts relativement faibles, à savoir l'Azerbaïdjan (20 points), le Taipei chinois (21 points) et Macao-Chine (26 points).

Il convient de souligner qu'en moyenne, dans les pays de l'OCDE, les élèves de sexe féminin devancent maintenant les élèves de sexe masculin de 38 points - un écart qui reflète l'avantage significatif observé en faveur des femmes lors des cycles PISA 2000 et PISA 2003. En Corée, la performance a augmenté de 20 points chez les garçons, mais de plus du double chez les filles (41 points).

Lors du cycle PISA 2009, la compréhension de l'écrit sera pour la deuxième fois le domaine majeur d'évaluation. Les résultats de ce cycle informeront les pays sur l'évolution enregistrée au fil des neuf années entre les deux cycles PISA dont le domaine majeur d'évaluation est la compréhension de l'écrit.



LES COMPÉTENCES DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES

L'enquête PISA a choisi la notion de *culture mathématique*, qui renvoie à la capacité des élèves d'analyser, de raisonner et de communiquer efficacement leurs idées lorsqu'ils posent, formulent et résolvent des problèmes relevant d'un vaste éventail de situations en rapport l'espace, les quantités, les probabilités et d'autres concepts mathématiques. La publication intitulée *Compétences en sciences, lecture et mathématiques : le cadre d'évaluation de PISA 2006* (OCDE, 2006a), qui présente le cadre conceptuel dans lequel les pays de l'OCDE ont arrêté les principes de la comparaison des performances des élèves en mathématiques entre les pays, définit la culture mathématique comme « l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre le rôle joué 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 (OCDE, 2006a).

Les savoirs et savoir-faire des élèves en mathématiques ont été évalués en fonction de trois dimensions, à savoir le contenu mathématique des différents problèmes et questions, les processus à mettre en œuvre pour établir des liens entre les phénomènes observés et les notions mathématiques pertinentes, puis pour résoudre les problèmes et, enfin, les situations et les contextes qui servent de stimulus aux items et dans lesquels les problèmes s'inscrivent.

Comme les mathématiques étaient le domaine majeur d'évaluation du cycle PISA 2003, la moyenne des pays de l'OCDE a été fixée à 500 points lors de ce cycle. Cette moyenne est la référence par rapport à laquelle les scores du cycle PISA 2006 sont comparés dans ce rapport et restera la référence lors des cycles suivants. Toutefois, il convient de souligner que les mathématiques ont fait l'objet d'épreuves plus courtes lors du cycle PISA 2006 (120 minutes de test) que lors du cycle PISA 2003 (210 minutes) dont elles étaient le domaine majeur d'évaluation. Les résultats du cycle PISA 2006 permettent donc d'actualiser le profil général de performance, mais pas de procéder à des analyses aussi approfondies des savoirs et des savoir-faire que celles exposées dans le rapport sur le cycle PISA 2003 (OCDE, 2004a).

Exemples d'items de mathématiques dans le cadre des épreuves PISA

Plusieurs exemples d'items sont proposés pour permettre au lecteur de mieux comprendre les types de tâches qui constituent les épreuves PISA de mathématiques. Les items qui suivent ont été rendus publics à l'issue du cycle PISA 2003, dont le domaine majeur d'évaluation était la culture mathématique. Comme en compréhension de l'écrit, aucun autre item n'a été rendu public après le cycle PISA 2006 dans le souci de disposer d'une batterie suffisante d'items à réutiliser lors des cycles suivants. La carte de ces items sélectionnés est proposée dans la figure 6.11. Ces items sont classés par ordre décroissant de difficulté, à commencer par les plus difficiles.

Au sommet de l'échelle, les items comprennent généralement un certain nombre d'éléments différents et demandent aux élèves de se livrer à des interprétations très approfondies. Les situations dans lesquelles ils s'inscrivent ne sont pas familières, ce qui impose aux élèves de réfléchir et de faire preuve de créativité. Pour répondre à ces items, les élèves doivent généralement argumenter et fournir des explications. Interpréter des données complexes et non familières, appliquer un concept mathématique dans une situation complexe inspirée du monde réel et utiliser des processus de modélisation mathématique sont autant de tâches caractéristiques de ce niveau. Les items situés au sommet de l'échelle de compétence présentent souvent plusieurs éléments distincts entre lesquels les élèves doivent établir un lien. Pour y répondre correctement, les élèves doivent généralement adopter une approche stratégique lors de plusieurs étapes corrélées. Pour répondre à la question 1 de l'unité *MENUISIER* par exemple, ils doivent identifier parmi les quatre tracés proposés celui ou ceux (rien n'exclut qu'ils soient plusieurs) qu'il



convient d'utiliser pour faire la bordure d'une plate-bande dans un jardin, compte tenu de la longueur des planches disponibles. Les élèves doivent posséder des notions de géométrie et doivent être capables de les exploiter pour répondre correctement à cet item.

Figure 6.11

Carte d'items sélectionnés en culture mathématique	
MATHÉMATIQUES	
>669.3	Niveau 6 (687 points) Question 1 de l'unité MENUISIER
607.0	Niveau 5 (620 points) Question 16 de l'unité RÉSULTATS À UN CONTRÔLE
544.7	Niveau 4 (586 points) Question 11 de l'unité TAUX DE CHANGE
482.4	Niveau 3 (525 points) Question 7 de l'unité CROISSANCE
420.1	Niveau 2 (421 points) Question 2 de l'unité ESCALIER
357.8	Niveau 1 (406 points) Questions 9 de l'unité TAUX DE CHANGE
	Sous le niveau 1

Au milieu de l'échelle de compétence, les items demandent plus d'interprétation et se situent généralement dans des situations qui sont relativement peu familières ou qu'il n'est guère habituel de rencontrer. Dans ces items, les élèves doivent souvent utiliser des représentations différentes de la situation, dont des représentations mathématiques plus formelles, et établir des liens sensés entre ces différentes représentations pour mieux comprendre le problème ou faciliter son analyse. Ces items impliquent souvent un processus séquentiel de raisonnement ou de calcul et demandent parfois aux élèves d'exposer leur raisonnement dans une explication simple. Interpréter des textes ou une série de graphiques connexes, les relier à des informations présentées dans un tableau ou un diagramme, extraire les informations pertinentes et effectuer des calculs, utiliser des échelles pour calculer des distances sur une carte, se livrer à un raisonnement spatial et appliquer des connaissances géométriques pour exécuter des calculs en rapport avec la distance, la vitesse et le temps sont autant de tâches caractéristiques de ce niveau. Citons à titre d'exemple l'unité *CROISSANCE* qui commence par un graphique représentant la taille moyenne des jeunes hommes et des jeunes femmes entre 10 et 20 ans. La question 7 de cette unité demande aux élèves de déterminer pendant quelle période de leur vie les jeunes filles sont, en moyenne, plus grandes que les jeunes hommes du même âge. Les élèves doivent interpréter le graphique pour comprendre exactement ce qu'il représente. Ils doivent mettre en correspondance les courbes de croissance des deux sexes et déterminer comment la période spécifiée est représentée avant de lire les valeurs correctes en abscisse.

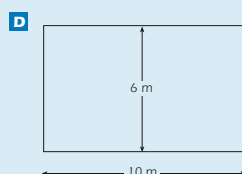
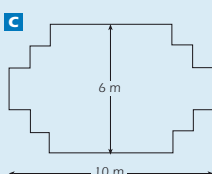
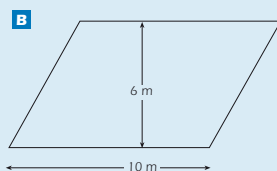
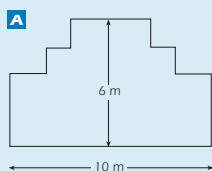
Au bas de l'échelle de compétence, figurent des items qui s'inscrivent dans des contextes simples et plutôt familiers et qui demandent uniquement aux élèves de se livrer à une interprétation minimale de la situation et d'appliquer des connaissances courantes. Lire une valeur directement dans un tableau ou un graphique, réaliser une opération arithmétique directe et très simple, classer dans l'ordre une petite série de nombres, compter des objets familiers, utiliser un taux de change simple, identifier et ordonner des résultats combinatoires simples sont autant de tâches caractéristiques de ce niveau. Prenons à titre d'exemple la question 9 de l'unité *TAUX DE CHANGE*. Elle donne un taux de change simple aux élèves, en l'occurrence le taux à appliquer pour changer des dollars de Singapour en rands sud-africains : $1 \text{ SGD} = 4.2 \text{ ZAR}$, et leur demande de l'utiliser pour changer 3 000 SGD en ZAR. Le taux est présenté sous la forme d'une équation familière et le processus mathématique est direct et relativement évident.



Figure 6.12

MENUISIER

Un menuisier dispose de 32 mètres de planches et souhaite s'en servir pour faire la bordure d'une plate-bande dans un jardin. Il envisage d'utiliser un des tracés suivants pour cette bordure :



MENUISIER – QUESTION 1

Contenu : Espace et forme

Degré de difficulté : 687 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 20.2 %

669.3	Niveau 6
607.0	Niveau 5
544.7	Niveau 4
482.4	Niveau 3
420.1	Niveau 2
357.8	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Indiquez, pour chacun des tracés, s'il peut être réalisé avec les 32 mètres de planches. Répondez en entourant « Oui » ou « Non ».

Tracé de la bordure	En utilisant ce tracé, peut-on réaliser la plate-bande avec 32 mètres de planches ?
Tracé A	Oui / Non
Tracé B	Oui / Non
Tracé C	Oui / Non
Tracé D	Oui / Non

Consignes de correction

Crédit complet : Dans l'ordre : « Oui », « Non », « Oui » et « Oui »..

Commentaires

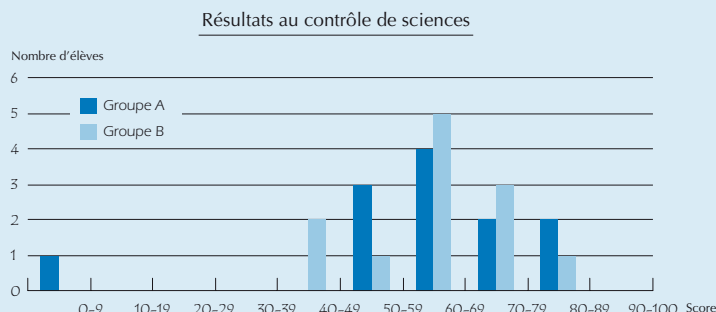
Cet item complexe à choix multiple se situe dans un contexte éducatif, dans la mesure où il présente un problème « quasi-authentique » qui est plus susceptible d'être rencontré en classe de mathématiques que dans la vie de tous les jours. Les problèmes de ce type ne sont pas caractéristiques de l'enquête PISA, même si les épreuves d'évaluation en comptent quelques-uns. Les savoir-faire requis pour résoudre cet item font partie de la culture mathématique. Cet item est représentatif du niveau 6, car son degré de difficulté vaut 687 points de score. Il relève du contenu mathématique « Espace et formes » et appartient au groupe de compétences de connexions, dans la mesure où il n'est pas familier. Pour résoudre ce problème, les élèves doivent comprendre que les tracés bidimensionnels A, C et D présentent le même périmètre. Ils doivent décoder les informations visuelles et identifier les similitudes et les différences. Ils doivent déterminer si les tracés de bordure peuvent ou non être réalisés avec 32 mètres de planches. Les trois tracés de forme rectangulaire peuvent l'être, mais pas le quatrième qui est un parallélogramme. Cet item se situe au niveau 6, car il demande aux élèves de s'appuyer sur leur compréhension de la géométrie, de mettre en œuvre des savoir-faire d'argumentation et d'appliquer des savoirs géométriques techniques.



Figure 6.13
RÉSULTATS À UN CONTRÔLE

Le graphique ci-dessous montre les résultats à un contrôle de sciences obtenus par deux groupes d'élèves, désignés par « Groupe A » et « Groupe B ».

La note moyenne pour le Groupe A est de 62,0 et de 64,5 pour le Groupe B. Les élèves réussissent ce contrôle lorsque leur note est de 50 points ou davantage.



TEST SCORE – QUESTION 16

Contenu : Incertitude

Degré de difficulté : 620 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 32.7 %

669.3	Niveau 6
607.0	Niveau 5
544.7	Niveau 4
482.4	Niveau 3
420.1	Niveau 2
357.8	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Sur la base de ce graphique, le professeur conclut que le Groupe B a mieux réussi ce contrôle que le Groupe A.

Les élèves du Groupe A ne sont pas d'accord avec le professeur. Ils essaient de le convaincre que le Groupe B n'a pas nécessairement mieux réussi.

En vous servant du graphique, donnez un argument mathématique que les élèves du Groupe A pourraient utiliser.

Commentaires

Cet item à réponse ouverte construite se situe dans un contexte éducatif et présente un niveau de difficulté égal à 620 points de score. Son contexte est familier pour les élèves, puisqu'il porte sur la comparaison des résultats à un contrôle. Il s'agit en l'espèce d'un contrôle de sciences qu'ont passé deux groupes d'élèves, le groupe A et le groupe B. Les résultats sont indiqués de deux manières différentes : sous forme de données communiquées de manière voilée par des mots du stimulus et dans un graphique qui distingue les résultats des deux groupes. Les élèves doivent trouver un argument mathématique pour convaincre le professeur que c'est le groupe A qui a mieux réussi le contrôle, contrairement à ce qu'il estime en s'appuyant sur la moyenne plus élevée obtenue par le groupe B. Cet item relève du contenu mathématique « Incertitude ». Les connaissances dans ce domaine des mathématiques sont essentielles dans la société de l'information, dans la mesure où les données et les représentations graphiques sont omniprésentes dans les médias et dans la vie de tous les jours. Les élèves ont le choix entre trois arguments au moins : « il y a davantage d'élèves qui ont réussi le test dans le groupe A que dans le groupe B », « si on néglige le plus faible du groupe A, les élèves du groupe A réussissent mieux que ceux du groupe B » et, enfin, « davantage d'élèves du groupe A que du groupe B ont obtenu une note de 80 ou plus ». Les élèves qui y répondent correctement sont capables d'appliquer des connaissances statistiques dans un problème structuré dont la représentation mathématique est en partie visible. Ils sont également à même de se livrer à un raisonnement et à une réflexion pour interpréter et analyser les informations données et de communiquer leurs arguments. Ces caractéristiques situent cet item au niveau 5.



Figure 6.14

TAUX DE CHANGE – QUESTION 11

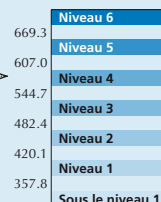
Mademoiselle Mei-Ling, de Singapour, prépare un séjour de 3 mois en Afrique du Sud dans le cadre d'un échange d'étudiants. Elle doit changer des dollars de Singapour (SGD) en rands sud-africains (ZAR).

TAUX DE CHANGE – QUESTION 11

Contenu : Quantité

Degré de difficulté : 586 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 40.5 %



Durant ces 3 mois, le taux de change est passé de 4.2 à 4.0 ZAR pour 1 SGD.

Le nouveau taux de change de 4.0 ZAR était-il davantage favorable à Mei-Ling que l'ancien taux de 4.2 ZAR lorsqu'elle a changé ses rands sud-africains en dollars de Singapour ? Justifiez votre réponse par une explication.

Consignes de correction

Crédit complet : « Oui », réponses affirmatives avec explications appropriées.

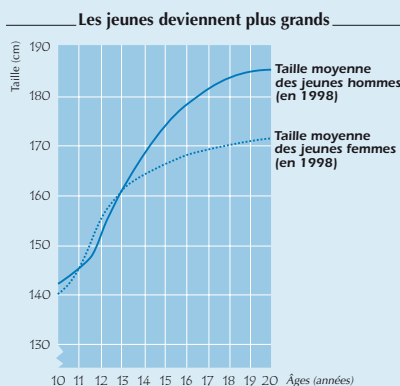
Commentaires

Cet item à réponse ouverte construite se situe dans un contexte public et présente un niveau de difficulté égal à 586 points de score. Cet item relève du contenu mathématique « Quantité », car il demande aux élèves d'appliquer des savoirs procéduraux en rapport avec des opérations sur des nombres, en l'occurrence la multiplication et la division, et s'inscrit dans un contexte d'ordre quantitatif. Les savoir-faire requis pour le résoudre sont loin d'être élémentaires : les élèves doivent réfléchir à la notion de taux de change et à ses implications dans ce cas particulier. Le processus de mathématisation est relativement poussé même si toutes les informations requises sont explicitement indiquées : d'une part l'identification des concepts mathématiques pertinents est assez complexe et, d'autre part, la « réduction » de la question à un problème purement mathématique est difficile. Les élèves doivent donc pouvoir se livrer en souplesse à un processus de raisonnement et de réflexion. Il faut aussi que les élèves disposent de savoir-faire en communication pour pouvoir expliquer leurs résultats. Cet item se situe au niveau 4, car il combine un contexte familier, une situation complexe, un problème inhabituel, un certain niveau de raisonnement et de compréhension et des compétences en communication.



Figure 6.15
CROISSANCE

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



CROISSANCE – QUESTION 7

Contenu : Change and relationships

Degré de difficulté : 525 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 54.8 %

669.3	Niveau 6
607.0	Niveau 5
544.7	Niveau 4
482.4	Niveau 3
420.1	Niveau 2
357.8	Niveau 1
	Sous le niveau 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 ?

Consignes de correction

Crédit complet : Les réponses donnant l'intervalle correct, (11-13 ans), ou indiquant que les filles sont plus grandes que les garçons à 11 et 12 ans.

Commentaires

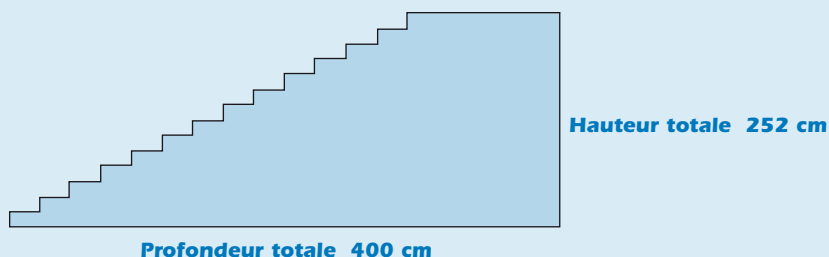
Cet item relève du contenu mathématique « Variations et relations » puisqu'il porte lui aussi sur la relation entre l'âge et la croissance et présente un niveau de difficulté de 420 (niveau 1). Les élèves doivent décoder et interpréter des représentations assez familières d'objets mathématiques bien connus. Ils doivent appliquer des compétences de pensée et de raisonnement pour identifier des points communs entre les graphiques et des compétences d'argumentation pour expliquer le rôle que ces points communs jouent dans l'élaboration de leur solution. Enfin, ils doivent mettre en oeuvre des savoir-faire en communication pour expliquer leur argumentation. Un crédit partiel est attribué aux élèves qui sont capables de montrer que leur raisonnement et/ou leur manière d'appréhender les choses va dans la bonne direction, mais incapables de fournir une réponse complète. C'est le cas notamment pour les élèves qui indiquent un âge correct (11 et/ou 12 et/ou 13 ans), mais qui ne réussissent pas à identifier l'intervalle demandé (entre 11 et 13 ans). Cet item montre la différence entre le niveau 1 et le niveau 2. Cet item se situe au niveau 3, soit 525 points de score, si les élèves donnent une réponse valant un crédit complet. Ce crédit est accordé aux élèves qui sont capables non seulement de montrer que leur raisonnement et/ou leur manière d'appréhender les choses va dans la bonne direction, mais aussi de fournir une réponse complète. Ils ont réussi à utiliser des représentations graphiques, à en tirer des conclusions et sont capables de communiquer le fruit de leur raisonnement.



Figure 6.16

ESCALIER

Le schéma ci-dessous représente un escalier de 14 marches, qui a une hauteur totale de 252 cm :



ESCALIER – QUESTION 2

Contenu : Espace et forme

Degré de difficulté : 421 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 78.3 %

669.3	Niveau 6
607.0	Niveau 5
544.7	Niveau 4
482.4	Niveau 3
420.1	Niveau 2
357.8	Niveau 1
	Sous le niveau 1

Quelle est la hauteur de chacune des 14 marches ?

Hauteur : cm.

Consignes de correction

Crédit complet : La réponse correcte est « 18 ».

Commentaires

Cet item à réponse ouverte construite courte se situe dans un contexte professionnel, celui du travail quotidien des menuisiers en l'occurrence, et présente un niveau de difficulté égal à 421 points. Il ne faut pas être menuisier pour comprendre les informations pertinentes. Un citoyen informé doit de toute évidence être capable d'interpréter et de résoudre un problème de ce type qui se base sur deux modes de représentation différents : du texte, dont des nombres, et une illustration graphique. Toutefois, l'illustration sert un objectif simple qui n'est pas essentiel puisque les élèves savent à quoi ressemble un escalier. Cet item est intéressant dans la mesure où il comporte des informations redondantes (la profondeur est de 400 cm), ce qui peut prêter à confusion, mais la redondance est courante dans les problèmes qui se présentent dans la vie de tous les jours. Cet item relève du contenu mathématique « Espace et formes » parce qu'il a pour thème un escalier, mais sa résolution passe par une simple division. Toutes les informations requises, voire plus, sont présentées dans une situation identifiable. Les élèves peuvent puiser les informations dont ils ont besoin dans une seule source. En soi, l'item n'utilise qu'un seul mode de représentation. Ces caractéristiques, qui se conjuguent à l'utilisation d'un algorithme simple, expliquent pourquoi cet item se situe de justesse au niveau 2.



Figure 6.17

TAUX DE CHANGE – QUESTION 9

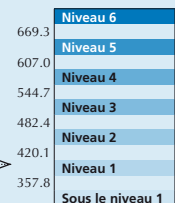
Mademoiselle Mei-Ling, de Singapour, prépare un séjour de 3 mois en Afrique du Sud dans le cadre d'un échange d'étudiants. Elle doit changer des dollars de Singapour (SGD) en rands sud-africains (ZAR).

TAUX DE CHANGE – QUESTION 9

Contenu : Quantité

Degré de difficulté : 406 points

Pourcentage de réponses correctes (pays de l'OCDE) : 79.9 %



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

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

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

Consignes de correction

Crédit complet : La réponse correcte est 12 600 ZAR (l'unité n'est pas exigée).

Commentaires

Cet item à réponse construite courte se situe dans un contexte public et présente un niveau de difficulté égal à 406 points de score. Il est probable que les élèves n'aient pas encore été tous amenés à utiliser des taux de change, mais cette opération sollicite certains des savoirs et savoir-faire requis pour participer pleinement à la vie de la société. Le contenu mathématique de cet item se limite à l'une des quatre opérations fondamentales : la multiplication. Il relève donc du contenu mathématique « Quantité », et plus spécifiquement des opérations avec des nombres. Il ne demande en termes de savoir-faire qu'une forme très limitée de mathématisation : comprendre un texte simple, puis établir un lien entre les informations données et le calcul à effectuer. Toutes les informations requises sont explicitement mentionnées. Pour résoudre ce problème, il faut pouvoir appliquer un processus routinier et/ou un algorithme usuel. Cet item est donc classé dans le groupe de compétences de reproduction. L'item s'inscrit dans le niveau 1, car il combine contexte familier, question clairement énoncée et processus routinier.



PERFORMANCE DES ÉLÈVES EN MATHÉMATIQUES

Les niveaux de compétence utilisés pour rendre compte des résultats du cycle PISA 2006 en culture mathématique sont identiques à ceux définis lors du cycle PISA 2003, dont le domaine majeur d'évaluation était les mathématiques. Le processus mis en œuvre pour délimiter les niveaux de compétence sur l'échelle de culture mathématique est similaire à celui décrit dans le chapitre 2 à propos de la culture scientifique. L'échelle de culture mathématique se divise en six niveaux de compétence.

Figure 6.18

Description succincte des six niveaux de compétence de l'échelle de culture mathématique

Niveau	Score minimum requis	Capacités caractéristiques
6	669.3	Au niveau 6, les élèves sont capables de conceptualiser, de généraliser et d'utiliser des informations sur la base de leurs propres recherches et de la modélisation de problèmes complexes. Ils peuvent établir des liens entre différentes représentations et sources d'information et passer de l'une à l'autre sans difficulté. Ils peuvent se livrer à des raisonnements et à des réflexions mathématiques difficiles. Ils peuvent s'appuyer sur leur compréhension approfondie et leur maîtrise des relations symboliques et des opérations mathématiques classiques pour élaborer de nouvelles approches et de nouvelles stratégies à appliquer lorsqu'ils sont face à des situations qu'ils n'ont jamais rencontrées. Ils peuvent décrire clairement et communiquer avec précision leurs actes et les fruits de leur réflexion – résultats, interprétations, arguments – qui sont en adéquation avec les situations initiales.
5	607.0	Au niveau 5, les élèves peuvent élaborer et utiliser des modèles dans des situations complexes pour identifier des contraintes et construire des hypothèses. Ils sont capables de choisir, de comparer et d'évaluer des stratégies de résolution de problèmes leur permettant de s'attaquer à des problèmes complexes en rapport avec ces modèles. Ils peuvent aborder les situations sous un angle stratégique en mettant en œuvre un grand éventail de compétences pointues de raisonnement et de réflexion, en utilisant des caractérisations symboliques et formelles et des représentations appropriées et en s'appuyant sur leur compréhension approfondie de ces situations. Ils peuvent réfléchir à leurs actes et formuler et communiquer leurs interprétations et leur raisonnement.
4	544.7	Au niveau 4, les élèves sont capables d'utiliser des modèles explicites pour faire face à des situations concrètes complexes qui peuvent leur demander de tenir compte de contraintes ou de construire des hypothèses. Ils peuvent choisir et intégrer différentes représentations, dont des représentations symboliques, et les relier directement à certains aspects de situations tirées du monde réel. Ils peuvent mettre en œuvre un éventail de compétences pointues dans ces situations et raisonner avec une certaine souplesse en s'appuyant sur leur compréhension de ces contextes. Ils peuvent formuler des explications et des arguments sur la base de leurs interprétations et de leurs actions et les communiquer.
3	482.4	Au niveau 3, les élèves peuvent appliquer des procédures bien définies, dont celles qui leur demandent des décisions séquentielles. Ils peuvent choisir et mettre en œuvre des stratégies simples de résolution de problèmes. Ils peuvent interpréter et utiliser des représentations de sources d'information différentes et construire leur raisonnement directement sur cette base. Ils peuvent rendre compte succinctement de leurs interprétations, de leurs résultats et de leur raisonnement.
2	420.1	Au niveau 2, les élèves peuvent interpréter et reconnaître des situations dans des contextes qui leur demandent tout au plus d'établir des inférences directes. Ils ne peuvent puiser des informations pertinentes que dans une seule source d'information et n'utiliser qu'un seul mode de représentation. Ils sont capables d'utiliser des algorithmes, des formules, des procédures ou des conventions élémentaires. Ils peuvent se livrer à un raisonnement direct et interpréter les résultats de manière littérale.
1	357.8	Au niveau 1, les élèves peuvent répondre à des questions s'inscrivant dans des contextes familiers, dont la résolution ne demande pas d'autres informations que celles présentes et qui sont énoncées de manière explicite. Ils sont capables d'identifier les informations et d'appliquer des procédures de routine sur la base de consignes directes dans des situations explicites. Ils peuvent exécuter des actions qui vont de soi et qui découlent directement du stimulus donné.



Niveau 6 sur l'échelle de culture mathématique (scores supérieurs à 669.3 points)

Les élèves qui parviennent à se hisser au niveau 6 de l'échelle de culture mathématique sont capables de se livrer à des réflexions et à des raisonnements mathématiques pointus. Ils peuvent s'appuyer sur leur compréhension et leur maîtrise des relations symboliques et des opérations mathématiques classiques pour élaborer de nouvelles approches et de nouvelles stratégies à appliquer lorsqu'ils sont face à des situations qu'ils n'ont jamais rencontrées. Les élèves de ce niveau peuvent décrire clairement et communiquer avec précision leurs actes et les fruits de leur réflexion – résultats, interprétations et arguments – qui sont en adéquation avec les situations initiales qui sortent de l'ordinaire.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 3.3 % des élèves se situent au niveau 6. La proportion d'élèves au niveau 6 atteint 9.1 % en Corée et représente plus de 6 % en République tchèque, en Finlande, en Belgique et en Suisse. Dans les pays et économies partenaires, le Taipei chinois compte 11.8 % d'élèves à ce niveau, et Hong Kong-Chine, 9.0%. À titre de comparaison, la proportion d'élèves au niveau 6 ne représente pas plus de 0.1 % au Mexique et est même inférieure à ce chiffre dans plusieurs pays et économies partenaires, en l'occurrence en Colombie, en Tunisie, en Indonésie, au Kirghizistan et en Jordanie.

Le score moyen de deux pays comptant le même nombre d'élèves au niveau 6 peut varier selon la proportion d'élèves au niveau 1, comme le montrent les tableaux 6.2a et 6.2c. Prenons le cas de l'Estonie et de la France à titre d'exemple. Ces deux pays comptent tous deux 2.6 % d'élèves au niveau 6, mais leur score moyen est très différent : le score moyen de l'Estonie (515 points) est significativement supérieur à celui de la France (496 points). Cet écart s'explique en partie par le fait que la proportion d'élèves au niveau 1 est relativement faible en Estonie (2.7 %), mais plus élevée en France (8.4 %).

Niveau 5 sur l'échelle de culture mathématique (scores compris entre 607.0 et 669.3 points)

Les élèves qui atteignent le niveau 5 de l'échelle de culture mathématique peuvent élaborer et utiliser des modèles dans des situations complexes pour identifier des contraintes et construire des hypothèses. Ils sont capables de choisir, de comparer et d'évaluer des stratégies de résolution de problèmes leur permettant de s'attaquer à des problèmes complexes en rapport avec ces modèles. Ils peuvent aborder les situations sous un angle stratégique en mettant en œuvre un grand éventail de compétences pointues de raisonnement et de réflexion, en utilisant des caractérisations symboliques et formelles et des représentations appropriées et en s'appuyant sur leur compréhension approfondie de ces situations.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 13.4 % des élèves atteignent au moins le niveau 5 (cette proportion représente les élèves qui se situent au niveau 5 et au niveau 6) (voir la figure 6.19 et le tableau 6.2a). De tous les pays de l'OCDE, c'est la Corée qui compte le plus d'élèves (27.1 %) à ces deux niveaux. La proportion d'élèves à ces niveaux est supérieure à 20 % en Finlande, en Suisse, en Belgique et aux Pays-Bas et atteint 31.9% au Taipei chinois et 27.7 % à Hong Kong-Chine dans les économies partenaires. Dans tous les pays de l'OCDE, si ce n'est au Mexique et en Turquie, au moins 5 % des élèves parviennent au niveau 5 de l'échelle de culture mathématique.

Niveau 4 sur l'échelle de culture mathématique (scores compris entre 544.7 et 607.0 points)

Les élèves qui se situent au niveau 4 sont capables d'utiliser des modèles explicites pour faire face à des situations concrètes complexes qui requièrent de tenir compte de contraintes ou de construire des hypothèses. Ils peuvent choisir et intégrer différentes représentations, dont des représentations symboliques, et les relier directement à certains aspects de situations tirées du monde réel. Ils parviennent à mettre en œuvre un éventail de compétences pointues dans ces situations et à raisonner avec une certaine souplesse en s'appuyant sur leur compréhension de ces contextes. Ils peuvent formuler des explications et des arguments



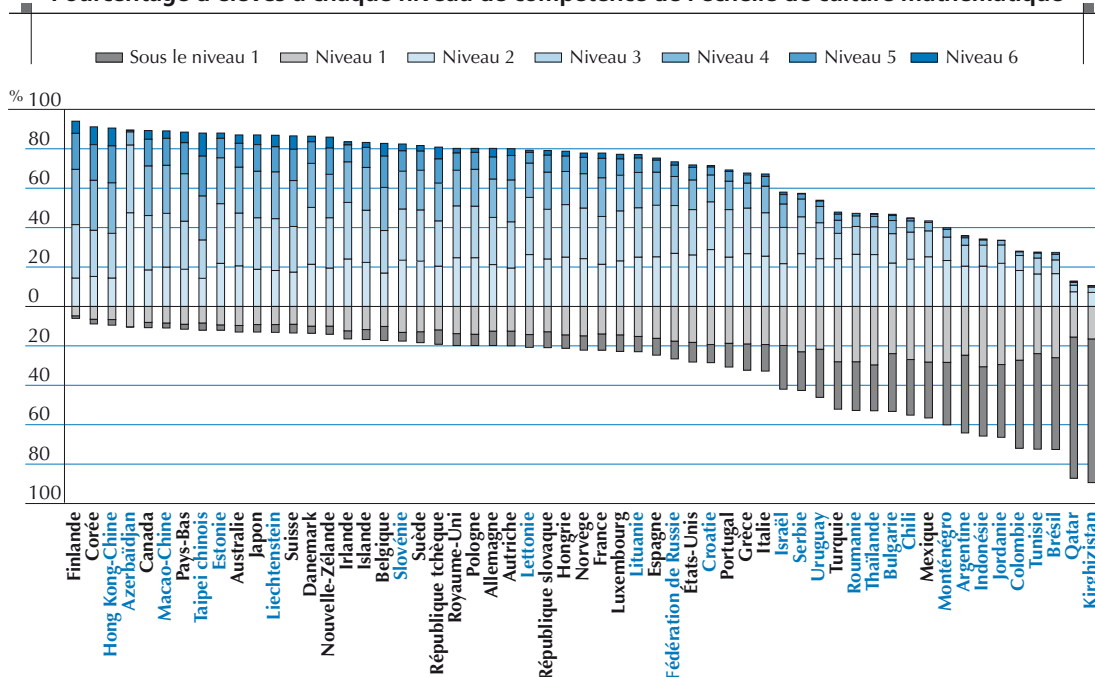
sur la base de leurs interprétations et de leurs actions et les communiquer. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 32,5 % des élèves atteignent au moins le niveau 4 (cette proportion représente les élèves qui se situent aux niveaux 4, 5 et 6) (voir la figure 6.19 et le tableau 6.2a). La majorité des élèves parviennent au moins à ce niveau en Corée et en Finlande et, dans les pays et économies partenaires, au Taipei chinois et à Hong Kong-Chine. La proportion d'élèves qui se situent au moins au niveau 4 représente plus de 40 % en Suisse, aux Pays-Bas, en Belgique, au Canada, au Japon et en Nouvelle-Zélande et, dans les pays et économies partenaires, au Liechtenstein et à Macao-Chine. À l'autre extrême, cette proportion ne dépasse pas la barre des 25 % au Mexique, en Turquie, en Grèce, en Italie, au Portugal, aux États-Unis et en Espagne ainsi que dans la plupart des pays et économies partenaires.

Niveau 3 de l'échelle de culture mathématique (scores compris entre 482.4 et 544.7 points)

Les élèves qui se situent au niveau 3 de l'échelle de culture mathématique peuvent appliquer des procédures bien définies, dont celles qui leur demandent des décisions séquentielles. Ils peuvent choisir et mettre en œuvre des stratégies simples de résolution de problèmes. Ils sont capables d'interpréter et d'utiliser des représentations de sources d'information différentes et de construire leur raisonnement directement sur cette base. Ils parviennent à rendre compte succinctement de leurs interprétations, de leurs résultats et de leur raisonnement. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 56,8 % des élèves atteignent au moins le niveau 3 (cette proportion représente les élèves qui se situent aux niveaux 3, 4, 5 et 6) de l'échelle de culture mathématique (voir la figure 6.19 et le tableau 6.2a). Plus de 67 % des élèves parviennent au moins au niveau 3 dans 6 des 30 pays de l'OCDE, en l'occurrence en Finlande, en Corée, au Canada, aux Pays-Bas, en Suisse et au Japon, et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine, au Taipei chinois, à Macao-Chine et au Liechtenstein.

Figure 6.19

Pourcentage d'élèves à chaque niveau de compétence de l'échelle de culture mathématique





Niveau 2 de l'échelle de culture mathématique (scores compris entre 420.1 et 482.4 points)

Les élèves qui se situent au niveau 2 de l'échelle de culture mathématique sont capables d'interpréter et de reconnaître des situations dans des contextes qui leur demandent tout au plus d'établir des inférences directes. Ils ne peuvent puiser des informations pertinentes que dans une seule source d'information et ne peuvent utiliser qu'un seul mode de représentation. Ils sont capables d'utiliser des algorithmes, des formules, des procédures ou des conventions élémentaires. Ils peuvent se livrer à un raisonnement direct et interpréter les résultats de manière littérale. Ce niveau représente un seuil de culture mathématique à partir duquel les élèves commencent à montrer qu'ils possèdent les compétences requises pour utiliser les mathématiques activement. Ces compétences sont jugées fondamentales, car les individus en ont besoin pour pouvoir enrichir leurs connaissances en mathématiques et les mettre en application. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 78.7 % des élèves atteignent au moins le niveau 2 de l'échelle de culture mathématique. Ils sont plus de 90 % à parvenir en Finlande et en Corée et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine. La proportion d'élèves qui atteignent au moins le niveau 2 est égale ou supérieure à 70 % dans tous les pays de l'OCDE, sauf au Portugal, en Grèce, en Italie, en Turquie et au Mexique (voir la figure 6.19 et le tableau 6.2a).

Niveau 1 de l'échelle de culture mathématique (scores compris entre 357.8 et 420.1 points) ou en-deçà

Les élèves qui se situent au niveau 1 de l'échelle de culture mathématique peuvent répondre à des questions qui s'inscrivent dans des contextes familiers, dont la résolution ne demande pas d'autres informations que celles fournies et qui sont énoncées de manière explicite. Ils sont capables d'identifier des informations et d'appliquer des procédures de routine sur la base de consignes directes dans des situations explicites. Ils peuvent exécuter des actions qui vont de soi et qui découlent directement du stimulus donné.

Les élèves dont le score est inférieur à 357.8 points, soit ceux qui se situent sous le niveau 1, ne possèdent pas les savoirs et les savoir-faire mathématiques les plus élémentaires que l'enquête PISA cherche à évaluer. En effet, l'analyse de leurs réponses montre que selon toute vraisemblance, ces élèves ne pourraient pas répondre correctement à la moitié des items d'un test constitué uniquement d'items de niveau 1. Ces élèves éprouveront de grandes difficultés à utiliser efficacement les mathématiques et à profiter des possibilités de formation et d'apprentissage tout au long de la vie.

En moyenne, dans les pays de l'OCDE, 13.6 % des élèves se situent au niveau 1 de l'échelle de culture mathématique et 7.7 %, sous ce niveau. Ces proportions varient fortement d'un pays à l'autre. Les élèves au niveau 1 ou en-deçà représentent moins de 10 % en Finlande et en Corée et, dans les pays et économies partenaires, à Hong Kong-Chine. Dans tous les autres pays de l'OCDE, cette proportion varie entre 10.8 % (au Canada) et 56.5 % au Mexique (voir la figure 6.19 et le tableau 6.2a).

Performance moyenne des pays et économies en mathématiques

Comme en compréhension de l'écrit, la performance des pays en culture mathématique peut être résumée sous la forme de leur score moyen. Comme nous l'avons expliqué précédemment, la référence des comparaisons est le score moyen de culture mathématique calculé tous pays de l'OCDE confondus lors du cycle PISA 2003 (500 points), dont le domaine majeur d'évaluation était les mathématiques. Le score moyen calculé sur la base des résultats du cycle PISA 2006 est légèrement inférieur (498 points) à celui du cycle PISA 2003, mais la différence n'est pas statistiquement significative.

Seules les différences statistiquement significatives doivent être prises en considération lors de la comparaison des scores moyens. La figure 6.20a présente par paires les pays entre lesquels les écarts de score moyen sont suffisamment sensibles pour pouvoir affirmer avec certitude que la performance supérieure des élèves de l'échantillon de l'un des deux pays vaut pour tous ses effectifs d'élèves de 15 ans. Pour comparer les pays dans cette figure, il convient de choisir un pays en ordonnée et de comparer son score moyen à ceux des pays en abscisse. Les symboles indiquent si le score moyen du pays en ordonnée est significativement supérieur ou inférieur à celui des pays en abscisse ou s'il ne s'en écarte pas significativement.



Figure 6.20a [Partie 1/2]

Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de culture mathématique

			Taipei chinois	Finlande	Hong Kong-Chine	Corée	Pays-Bas	Suisse	Canada	Macao-Chine	Liechtenstein	Japon	Nouvelle-Zélande	Belgique	Australie	Estonie	Danemark	République tchèque	Islande	Autriche	Slovénie	Allemagne	Suède	Irlande	France	Royaume-Uni	Pologne	République slovaque	Hongrie	Luxembourg	Norvège	
	Performance moyenne		549	548	547	547	531	530	527	525	525	523	522	520	520	515	513	510	506	505	504	504	504	502	501	496	495	495	492	491	490	490
	Er. T.		(4.1)	(2.3)	(2.7)	(3.8)	(2.6)	(3.2)	(2.0)	(1.3)	(4.2)	(3.3)	(2.4)	(3.0)	(2.2)	(2.7)	(2.6)	(3.6)	(1.8)	(3.7)	(1.0)	(3.9)	(2.4)	(2.8)	(3.2)	(2.1)	(2.4)	(2.8)	(2.9)	(1.1)	(2.6)	
Taipei chinois	549	(4.1)	■	○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Finlande	548	(2.3)	○	■	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Hong Kong-Chine	547	(2.7)	○	○	■	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Corée	547	(3.8)	○	○	○	■	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Pays-Bas	531	(2.6)	▼	▼	▼	▼	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Suisse	530	(3.2)	▼	▼	▼	▼	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Canada	527	(2.0)	▼	▼	▼	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Macao-Chine	525	(1.3)	▼	▼	▼	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Liechtenstein	525	(4.2)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Japon	523	(3.3)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Nouvelle-Zélande	522	(2.4)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Belgique	520	(3.0)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Australie	520	(2.2)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Estonie	515	(2.7)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Danemark	513	(2.6)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
République tchèque	510	(3.6)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Islande	506	(1.8)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Autriche	505	(3.7)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Slovénie	504	(1.0)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Allemagne	504	(3.9)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	■	○	○	○	○	○	○	○	○	
Suède	502	(2.4)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Irlande	501	(2.8)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
France	496	(3.2)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Royaume-Uni	495	(2.1)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Pologne	523	(2.4)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
République slovaque	495	(2.4)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
République slovaque	492	(2.8)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Hongrie	491	(2.9)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Luxembourg	490	(1.1)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Norvège	490	(2.6)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Lituanie	486	(2.9)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Lettonie	486	(3.0)	▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○														

Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE	▲ Performance moyenne significativement supérieure à celle du pays en ordonnée
Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE	○ Pas de différence significative par rapport au pays en ordonnée
Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE	▼ Performance moyenne significativement inférieure à celle du pays en ordonnée

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148066583654>



Figure 6.20a [Partie 2/2]

Comparaisons multiples de la performance moyenne sur l'échelle de culture mathématique

Lituanie	Lettonie	Espagne	Azerbaïdjan	Fédération de Russie	États-Unis	Croatie	Portugal	Italie	Grèce	Israël	Serbie	Uruguay	Turquie	Thaïlande	Roumanie	Bulgarie	Chili	Mexique	Monténégro	Indonésie	Jordanie	Argentine	Colombie	Brésil	Tunisie	Qatar	Kirghizistan	Performance moyenne		
486	486	480	476	476	474	467	466	462	459	442	435	427	424	417	415	413	411	406	399	391	384	381	370	370	365	318	311	Er. T.		
(2.9)	(3.0)	(2.3)	(2.3)	(3.9)	(4.0)	(2.4)	(3.1)	(2.3)	(3.0)	(4.3)	(3.5)	(2.6)	(4.9)	(2.3)	(4.2)	(6.1)	(4.6)	(2.9)	(1.4)	(5.6)	(3.3)	(6.2)	(3.8)	(2.9)	(4.0)	(1.0)	(3.4)	(4.1)	549	Taipei chinois
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.3)	548	Finlande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.7)	547	Hong Kong-Chine
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.8)	547	Corée
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.6)	531	Pays-Bas
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.2)	530	Suisse
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.0)	527	Canada
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.3)	525	Macao-Chine
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(4.2)	525	Liechtenstein
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.3)	523	Japon
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.4)	522	Nouvelle-Zélande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.0)	520	Belgique
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.2)	520	Australie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.7)	515	Estonie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.6)	513	Danemark
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.6)	510	République tchèque
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.8)	506	Islande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.7)	505	Autriche
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.0)	504	Slovénie
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.9)	504	Allemagne
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.4)	502	Suède
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.8)	501	Irlande
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(3.2)	496	France
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.1)	495	Royaume-Uni
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.4)	495	Pologne
○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.8)	492	République slovaque
○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(2.9)	491	Hongrie
○	○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	(1.1)	490	Luxembourg
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.6)	490	Norvège
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.9)	486	Lituanie
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.0)	486	Lettonie
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.3)	480	Espagne
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.3)	476	Azerbaïdjan
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.9)	476	Fédération de Russie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.0)	474	États-Unis
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.4)	467	Croatie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.1)	466	Portugal
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.3)	462	Italie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.0)	459	Grèce
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.3)	442	Israël
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.5)	435	Serbie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.6)	427	Uruguay
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.9)	424	Turquie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.3)	417	Thaïlande
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.2)	415	Roumanie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(6.1)	413	Bulgarie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(4.6)	411	Chili
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(2.9)	406	Mexique
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(1.4)	399	Monténégro
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(5.6)	391	Indonésie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.3)	384	Jordanie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(6.2)	381	Argentine
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	(3.8)	370	Colombie
▼	▼	▼	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○																

■ Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE
 ■ Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
 ■ Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE

▲ Performance moyenne significativement supérieure à celle du pays en ordonnée
 ○ Pas de différence significative par rapport au pays en ordonnée




Figure 6.20b

Plage de classement des pays et économies sur l'échelle de culture mathématique

	Performance significativement supérieure à la moyenne de l'OCDE
	Pas de différence significative par rapport à la moyenne de l'OCDE
	Performance significativement inférieure à la moyenne de l'OCDE

Échelle de culture mathématique						
	Performance moyenne	Er. T.	Plage de classement			
			Pays de l'OCDE		Tous les pays et économies partenaires	
			Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.
Taipei chinois	549	(4.1)			1	4
Finlande	548	(2.3)	1	2	1	4
Hong Kong-Chine	547	(2.7)			1	4
Corée	547	(3.8)	1	2	1	4
Pays-Bas	531	(2.6)	3	5	5	8
Suisse	530	(3.2)	3	6	5	9
Canada	527	(2.0)	3	6	5	10
Macao-Chine	525	(1.3)			7	11
Liechtenstein	525	(4.2)			5	13
Japon	523	(3.3)	4	9	6	13
Nouvelle-Zélande	522	(2.4)	5	9	8	13
Belgique	520	(3.0)	6	10	8	14
Australie	520	(2.2)	6	9	10	14
Estonie	515	(2.7)			12	16
Danemark	513	(2.6)	9	11	13	16
République tchèque	510	(3.6)	10	14	14	20
Islande	506	(1.8)	11	15	16	21
Autriche	505	(3.7)	10	16	15	22
Slovénie	504	(1.0)			17	21
Allemagne	504	(3.9)	11	17	16	23
Suède	502	(2.4)	12	17	17	23
Irlande	501	(2.8)	12	17	17	23
France	496	(3.2)	15	22	21	28
Royaume-Uni	495	(2.1)	16	21	22	27
Pologne	495	(2.4)	16	21	22	27
République slovaque	492	(2.8)	17	23	23	30
Hongrie	491	(2.9)	18	23	24	31
Luxembourg	490	(1.1)	20	23	26	30
Norvège	490	(2.6)	19	23	25	31
Lituanie	486	(2.9)			27	32
Lettonie	486	(3.0)			27	32
Espagne	480	(2.3)	24	25	31	34
Azerbaïdjan	476	(2.3)			32	35
Fédération de Russie	476	(3.9)			32	36
États-Unis	474	(4.0)	24	26	32	36
Croatie	467	(2.4)			35	38
Portugal	466	(3.1)	25	27	35	38
Italie	462	(2.3)	26	28	37	39
Grèce	459	(3.0)	27	28	38	39
Israël	442	(4.3)			40	41
Serbie	435	(3.5)			40	41
Uruguay	427	(2.6)			42	43
Turquie	424	(4.9)	29	29	41	45
Thaïlande	417	(2.3)			43	46
Roumanie	415	(4.2)			43	47
Bulgarie	413	(6.1)			43	48
Chili	411	(4.6)			44	48
Mexique	406	(2.9)	30	30	46	48
Monténégro	399	(1.4)			49	50
Indonésie	391	(5.6)			49	52
Jordanie	384	(3.3)			50	52
Argentine	381	(6.2)			50	53
Colombie	370	(3.8)			52	55
Brésil	370	(2.9)			53	55
Tunisie	365	(4.0)			53	55
Qatar	318	(1.0)			56	56
Kirghizistan	311	(3.4)			57	57

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148066583654>



Les résultats du cycle PISA 2006 montrent que deux pays de l'OCDE, la Finlande et la Corée, et deux économies partenaires, le Taipei chinois et Hong Kong-Chine, l'emportent sur tous les autres en mathématiques. Ces quatre pays de l'OCDE et économies partenaires affichent des scores supérieurs de plus de 16 points à ceux de tous les autres pays de l'OCDE. Leur score moyen s'établit respectivement à 548, 547, 549 et 547 points et est supérieur de plus de un demi-niveau de compétence au score moyen de l'OCDE pour le cycle PISA 2006 (498 points). Les scores moyens sont significativement supérieurs à la moyenne de l'OCDE dans d'autres pays également, en l'occurrence aux Pays-Bas, en Suisse, au Canada, au Japon, en Nouvelle-Zélande, en Belgique, en Australie, au Danemark, en République tchèque, en Islande et en Autriche et, dans les pays et économies partenaires, au Liechtenstein, à Macao-Chine, en Estonie et en Slovaquie. Enfin, les scores moyens se confondent dans la moyenne de l'OCDE en Allemagne, en Suède, en Irlande, en France, au Royaume-Uni et en Pologne.

Comme les chiffres sont calculés sur la base d'échantillons, il n'est pas possible d'indiquer précisément la position des pays dans le classement, mais uniquement de définir la plage de classement dans laquelle ils se situent selon une probabilité de 95 % (voir la figure 6.20b).

Les écarts de performance entre les élèves les plus et les moins compétents sont indiqués dans le tableau 6.2c. Dans les pays de l'OCDE, c'est en Finlande et en Irlande que le spectre de performance est le moins étendu entre le 5^e et le 95^e centile : 266 et 268 points respectivement. Dans les pays et économies partenaires, le spectre de performance est peu étendu, entre 153 et 269 points, dans certains des pays en bas du classement, en l'occurrence en Azerbaïdjan, en Indonésie et en Thaïlande, alors que le spectre le plus étendu (264 points) s'observe en Estonie, un pays plus performant. À titre de comparaison, c'est en Autriche, en Suisse, en Allemagne, en République tchèque et en Belgique que s'observent les écarts les plus prononcés de performance entre élèves. En Belgique, ce phénomène s'explique en partie par la variation des performances entre Communautés.

Évolution de la performance des élèves en mathématiques

Comme nous l'avons expliqué précédemment, il est uniquement possible de comparer les résultats du cycle PISA 2006 à ceux du cycle PISA 2003. La plus grande prudence est de mise, car les comparaisons ne portent que sur deux cycles. Tous pays de l'OCDE confondus, les performances n'ont guère varié entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006 : l'écart de 2 points entre les deux scores moyens de l'OCDE n'est pas statistiquement significatif (voir le tableau 6.3b).

Dans la plupart des pays, la performance en mathématiques est restée globalement similaire entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006. Toutefois, certains pays ont enregistré une variation notable de leurs performances.

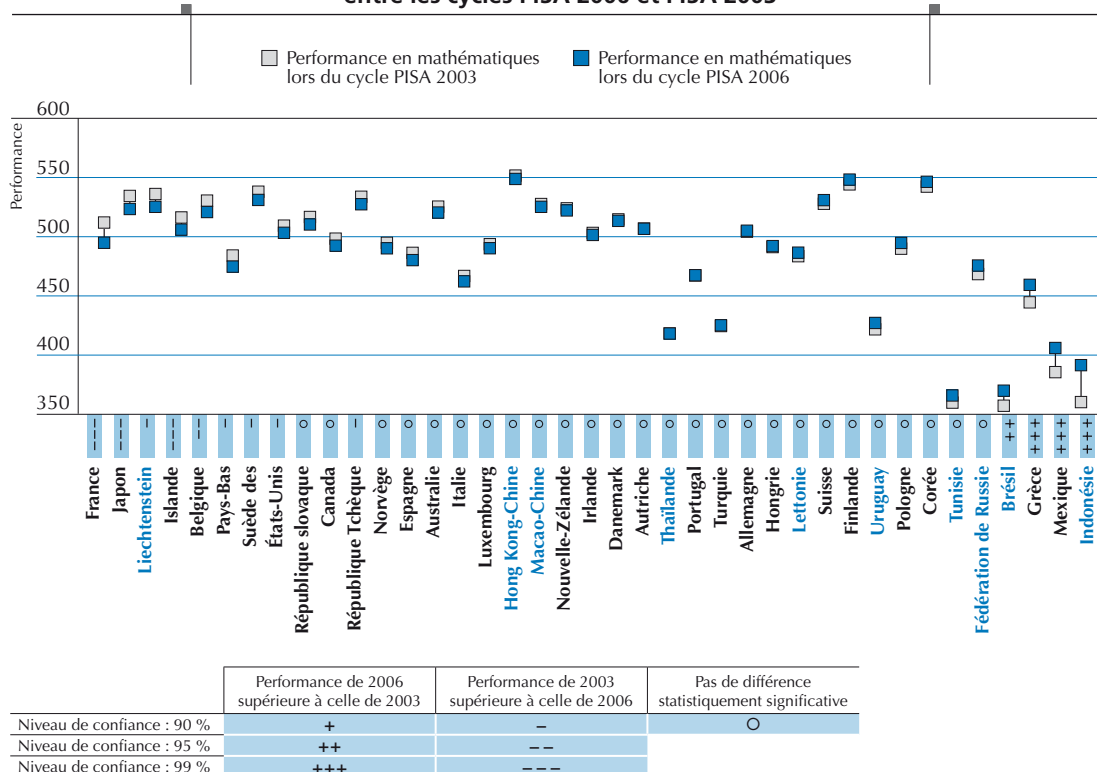
Deux pays de l'OCDE, le Mexique et la Grèce, et deux pays partenaires, l'Indonésie et le Brésil, ont enregistré une augmentation de leur score moyen entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006.

- Au Mexique, le score moyen a augmenté de 20 points entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006, mais il reste nettement inférieur (406 points) à la moyenne de l'OCDE. Entre les deux cycles, la performance des élèves de sexe féminin a sensiblement progressé en compréhension de l'écrit, alors que celle des élèves de sexe masculin est restée stable. Les performances des deux sexes ont augmenté dans la même mesure en mathématiques.
- En Grèce, le score moyen a augmenté de 14 points entre les cycles PISA 2003 et 2006. La Grèce doit cette progression d'une part, à l'amélioration des performances des élèves du quartile inférieur et des quartiles médians et, d'autre part, à la hausse sensible des performances chez les élèves de sexe féminin. Les écarts entre les deux cycles ne sont pas significatifs en compréhension de l'écrit, mais les performances des élèves de sexe masculin ont fortement diminué depuis le cycle PISA 2003.




- En Indonésie, le score moyen a augmenté de 31 points entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006. Comme en compréhension de l'écrit, cette progression est essentiellement imputable à l'amélioration des performances chez les élèves de sexe masculin.
- Au Brésil, le score moyen a augmenté de 13 points entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006, essentiellement sous l'effet de l'amélioration des performances dans le quartile inférieur de la répartition.

Figure 6.21
Différences de performance en mathématiques
entre les cycles PISA 2006 et PISA 2003



Les pays sont classés dans l'ordre croissant de leur différence de score entre les cycles PISA 2006 et PISA 2003.

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 6.3b.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148066583654>

Lors du cycle PISA 2006, les performances en mathématiques ont sensiblement diminué en France (15 points), surtout sous l'effet de la baisse des performances dans le quartile inférieur de la répartition. Dans un des pays et économies partenaires, en l'occurrence au Liechtenstein, le score moyen a diminué de 11 points entre les cycles PISA 2003 et 2006 (voir le tableau 6.3b).

Certains des pays dont le score moyen est resté relativement stable entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006 ont enregistré des variations sensibles dans la répartition de leurs élèves.

- En Australie, au Danemark et en Turquie, les performances ont augmenté chez les élèves situés au bas de l'échelle de culture mathématique, mais régressé chez ceux au sommet de cette échelle entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006. C'est pourquoi le score moyen de ces pays n'a pas évolué de manière significative entre les deux cycles.



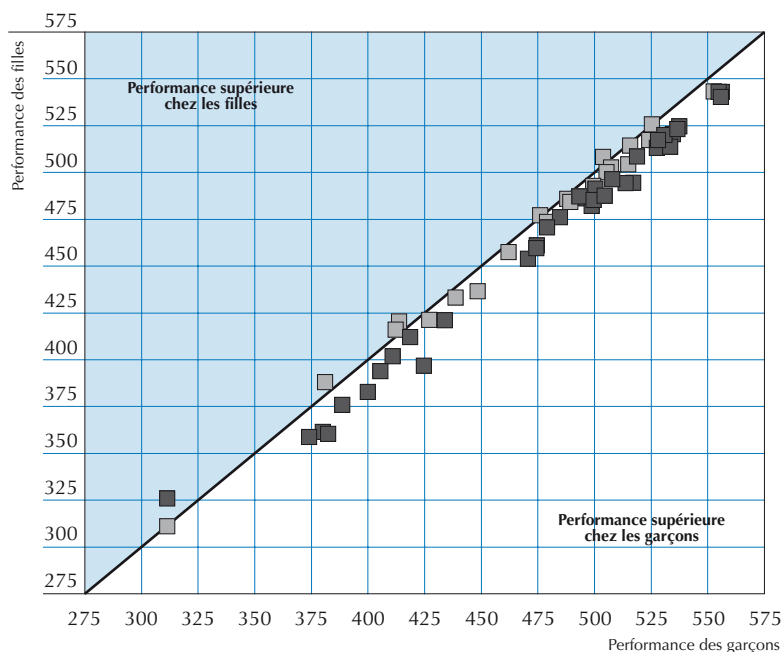
- En Belgique, au Canada, en Islande, au Japon, aux Pays-Bas et en Suède, les performances ont diminué chez les élèves situés au sommet de l'échelle de culture mathématique, mais sont restées relativement stables chez les élèves au bas de cette échelle entre les deux cycles.
- Dans un des pays et économies partenaires, à savoir en Tunisie, les performances ont augmenté chez les élèves situés au sommet de l'échelle de culture mathématique, mais sont restées relativement stables chez les élèves au bas de cette échelle entre les deux cycles.

Variation de la performance en mathématiques selon le sexe

Les écarts de performance favorables au sexe masculin sont restés stables en culture mathématique entre les cycles PISA 2003 et 2006 (11 points).


Les écarts les plus importants entre les sexes s'observent en Autriche et au Japon, où l'avantage favorable au sexe masculin s'établit à 23 et 20 points respectivement, et, dans les pays et économies partenaires, au Chili (28 points) et en Colombie (22 points). Les autres pays qui enregistrent un avantage significatif en faveur du sexe masculin sont l'Allemagne, le Royaume-Uni, l'Italie, le Luxembourg, le Portugal, l'Australie, la République slovaque, le Canada, la Suisse, les Pays-Bas et la Finlande et, dans les pays et économies partenaires, le Brésil. Le seul des pays participants où les élèves de sexe féminin l'emportent sur les élèves de sexe masculin est le Qatar (voir le tableau 6.2c).

Figure 6.22
Performance des garçons et des filles sur l'échelle de culture mathématique



Remarque : les différences statistiquement significatives sont indiquées en couleur plus foncée (voir l'annexe A3).

Source : Base de données PISA 2006 de l'OCDE, tableau 6.2c.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148066583654>



CONSÉQUENCES POUR L'ACTION PUBLIQUE

Compréhension de l'écrit

Les résultats du cycle PISA 2006 montrent que les savoirs et savoir-faire des élèves de 15 ans en *compréhension de l'écrit* varient fortement selon les pays. Cependant, les écarts entre pays ne représentent qu'une fraction de la variation globale des performances des élèves. Prendre en charge des effectifs d'élèves d'une telle diversité et réduire les écarts de performance entre élèves demeurent des défis colossaux dans tous les pays. En moyenne, 8.6 % des jeunes de 15 ans parviennent à se hisser au niveau le plus élevé de l'échelle PISA de compréhension de l'écrit. Ces élèves sont capables de mener à bien des tâches de lecture élaborées, de comprendre des textes dans le détail, d'identifier les informations pertinentes, de procéder à une évaluation critique et de construire une hypothèse sur la base de connaissances spécialisées. À l'autre extrémité de l'échelle, la proportion d'élèves qui n'atteignent pas le niveau 1 représente 7.4 % en moyenne. Ces élèves ne sont donc pas capables de mettre couramment en œuvre les connaissances et compétences les plus élémentaires que l'enquête PISA cherche à mesurer. Il ne faut pas en déduire qu'ils n'ont aucune compétence en lecture, mais plutôt qu'ils éprouvent de grandes difficultés à utiliser la lecture comme un moyen d'enrichir leurs connaissances et d'améliorer leurs compétences dans d'autres domaines. La proportion d'élèves sous le niveau 1 ne représente pas plus de 2 % dans deux pays de l'OCDE et dans un des pays et économies partenaires, certes, mais elle passe la barre des 20 % au Mexique et dans 15 des pays participants (voir le tableau 6.1a). Qu'il subsiste une petite minorité significative d'élèves qui n'ont pas acquis au terme de leur scolarité obligatoire les compétences en lecture jugées indispensables à tout apprentissage ultérieur doit mobiliser les décideurs qui s'attachent à faire de l'apprentissage tout au long de la vie une réalité pour tous. C'est d'autant plus important que de plus en plus d'éléments confirment que la formation permanente et les études post-secondaires ont tendance à renforcer plutôt qu'à réduire les écarts de compétence imputables aux inégalités dans le rendement de l'apprentissage durant la formation initiale (OCDE, 2007).

La proportion d'élèves qui se situent au niveau 1 ou en deçà représente 20 % en moyenne, tous pays de l'OCDE confondus. Dans les pays qui comptent de fortes proportions d'élèves sous le niveau 1, les parents, les enseignants et les responsables politiques doivent prendre conscience qu'un nombre significatif d'élèves ne profitent pas suffisamment des possibilités d'apprentissage et n'acquièrent pas les savoirs et les savoir-faire indispensables pour réussir leur parcours scolaire et leur vie professionnelle. Les enquêtes longitudinales entreprises en Australie, au Canada et au Danemark (voir l'encadré 6.1 ci-avant) démontrent de manière irréfutable que le fait d'obtenir un score de niveau 1 aux épreuves PISA à l'âge de 15 ans laisse fortement présager une incapacité à aller au-delà de l'enseignement scolaire.

Si l'on examine l'évolution des performances dans le temps, les résultats indiquent que pour l'ensemble des pays de l'OCDE, les performances en compréhension de l'écrit sont restées globalement constantes entre les cycles PISA 2000 et PISA 2006. Il convient toutefois d'appréhender cette constatation dans le contexte d'augmentations significatives des niveaux de dépenses d'éducation. Comme le montre le tableau 2.6, entre 1995 et 2004, les dépenses par élève de l'enseignement primaire et secondaire se sont accrues en moyenne de 39 % en termes réels dans les pays de l'OCDE. Dans la courte période entre 2000 (année de lancement de la première évaluation PISA) et 2004, l'augmentation moyenne atteint 22 % et dans six pays de l'OCDE, elle se situe même entre 30 % et 61 %. Cet accroissement s'explique dès lors que l'on examine les facteurs déterminants des dépenses, en particulier le lieu et le mode de prestation éducative (OCDE, 2007). La forte concentration de main-d'œuvre de l'enseignement traditionnel justifie la prédominance de la rémunération des enseignants sur l'ensemble des coûts. De même, les barèmes salariaux fondés sur les qualifications et les augmentations automatiques viennent amplifier ces coûts au fil du temps. Cependant, les données suggèrent également que, en règle générale, l'enseignement ne s'est pas suffisamment renouvelé comme d'autres professions l'ont fait afin d'être plus rentables.



Parallèlement, les résultats de l'enquête PISA indiquent que certains pays sont parvenus à améliorer significativement leurs résultats d'apprentissage. La Corée et la Pologne montrent toutefois l'ampleur des progrès qu'il est possible d'accomplir en un tel laps de temps. Ces deux pays ont adopté des stratégies très différentes pour y parvenir, car leur situation n'était pas la même : les performances médiocres étaient bien plus préoccupantes en Pologne qu'en Corée au moment du premier cycle de l'enquête PISA.

La Corée a rehaussé sa performance en lecture entre les cycles PISA 2000 et PISA 2006 : son score déjà élevé a augmenté de 31 points, soit l'équivalent de une année d'études environ. Ce pays devance maintenant tous les autres pays participants en compréhension de l'écrit et l'emporte même sur la Finlande, qui a pourtant maintenu son score très élevé. Lors du cycle PISA 2000, c'est la Corée qui comptait le moins d'élèves peu performants de tous les pays participants : 5.7 % seulement des élèves se situaient alors sous le niveau 2 (voir le tableau 2.1a *in* OCDE, 2001). Elle recensait aussi très peu d'élèves au sommet de l'échelle. En effet, les élèves situés au niveau 5 ne représentaient que 5.7 %, contre 9.5 % en moyenne et plus de 18 % en Finlande et en Nouvelle-Zélande. Comme le montre le tableau 6.3c, la Corée doit essentiellement la progression de son score moyen entre les cycles PISA 2000 et PISA 2006 à l'augmentation sensible des performances des « meilleurs » élèves, celle des élèves situés au bas de l'échelle de compétence n'ayant guère varié.

En Pologne, la situation était très différente lors du cycle PISA 2000, dans la mesure où près d'un quart des élèves (23.3 %) se situaient sous le niveau 2 (voir le tableau 2.1a, *in* OCDE, 2001). Comme le montre le tableau 6.3c, la progression du score moyen entre les cycles PISA 2000 et PISA 2003 est essentiellement imputable à l'amélioration des performances chez les élèves situés dans le quartile inférieur de la répartition sur l'échelle de compréhension de l'écrit (c'est-à-dire les 5^e, 10^e et 25^e centiles). Selon des analyses approfondies réalisées à l'échelle nationale, la Pologne doit l'amélioration de ses performances à la grande réforme du système scolaire mise en œuvre 1999 pour renforcer l'intégration des structures d'enseignement. Depuis le cycle PISA 2003, les scores ont augmenté de manière plus uniforme dans tout le spectre de compétence.

Ces exemples exceptionnels montrent que des efforts résolus dans les domaines épinglés par l'enquête PISA peuvent porter leurs fruits au cours d'une période relativement courte (six ans).

Culture mathématique

L'importance grandissante du rôle des sciences, des mathématiques et des technologies dans la vie moderne impose à tous les adultes, et pas seulement à ceux qui aspirent à une carrière scientifique, de posséder une « culture » mathématique, scientifique et technologique pour pouvoir s'épanouir, travailler et participer pleinement à la vie de la société. Le niveau de compétence des « meilleurs » élèves d'un pays en mathématiques et dans les matières connexes peut influencer sur la place que ce pays occupera demain dans le secteur des technologies de pointe, en particulier, et sur sa compétitivité internationale, en général. À l'inverse, des déficiences en mathématiques chez les élèves plus faibles peuvent avoir un impact négatif sur leurs perspectives professionnelles et financières et les empêcher de participer pleinement à la vie de la société.

Il est normal dans ce contexte de voir les décideurs et les enseignants accorder autant de prix à l'apprentissage des mathématiques. L'excellence est de rigueur dans les systèmes d'éducation pour faire face à la demande accrue de compétences en mathématiques. À la lumière de ce qui précède, il est capital de savoir dans quelle mesure les pays réussissent à inculquer ces compétences fondamentales aux jeunes adultes.

Comme le révèle l'analyse exposée dans ce chapitre, les écarts de performance en mathématiques sont marqués entre les élèves de la plupart des pays. Ce constat indique que l'objectif de l'excellence est loin



d'être atteint et que les pays doivent prendre en charge un très large éventail d'élèves, y compris ceux dont le niveau de compétence est exceptionnellement élevé ou extrêmement faible. Par contre, cette analyse montre aussi que de grandes disparités de performance ne sont pas nécessairement le lot des pays qui atteignent un score moyen élevé : plusieurs des pays en tête du classement affichent des écarts modérés de score entre les élèves plus « forts » et plus « faibles ».

La variation des performances en mathématiques observée lors du cycle PISA 2006 correspond-elle à une répartition innée des capacités des élèves ? Si tel est le cas, elle constitue un défi pour les systèmes d'éducation et ne saurait être directement influencée par la politique de l'éducation. L'analyse présentée dans ce chapitre montre non seulement que l'ampleur des écarts de performance au sein même des pays varie fortement d'un pays à l'autre, mais aussi qu'un score moyen élevé ne va pas nécessairement de pair avec de grandes disparités. Ce qui précède confirme que l'action publique peut contribuer largement à améliorer l'égalité des chances dans l'éducation et à uniformiser davantage le rendement de l'apprentissage, même si des facteurs contextuels plus généraux doivent effectivement être pris en considération lors de la comparaison de l'ampleur de ces disparités entre les pays. Les pays se distinguent non seulement par leurs scores moyens, mais aussi par l'efficacité avec laquelle ils réussissent à réduire les écarts entre élèves plus « forts » et plus « faibles » et à lever les barrières qui font obstacle à un rendement uniforme de l'apprentissage. Ce constat essentiel a un intérêt direct pour les décideurs politiques.

Bien que l'évolution des performances ne puisse être retracée que sur une période relativement courte de trois ans, des changements significatifs s'observent dans plusieurs pays. Ces changements sont particulièrement nets dans un pays de l'OCDE, en l'occurrence au Mexique, et dans un des pays et économies partenaires, à savoir en Indonésie. Dans ces deux pays, où la grande majorité des élèves se situaient sous le niveau 2 lors du cycle PISA 2003, les mesures prises pour réduire cette proportion d'élèves commencent à porter leurs fruits : elle est passée de 66.0 % à 56.5 % au Mexique et de 78.1 % à 65.8% en Indonésie (voir le tableau 2.5a in OCDE, 2004).

Variation des performances selon le sexe

Les décideurs portent un grand intérêt à la problématique de l'égalité entre les sexes en général et aux désavantages du sexe féminin en particulier. Les résultats de l'enquête PISA montrent que les mesures prises portent leurs fruits dans de nombreux pays, mais ils révèlent également des écarts défavorables au sexe masculin, surtout en *compréhension de l'écrit* et dans le quartile inférieur de la répartition sur l'échelle de compétence. En effet, l'écart entre les sexes reste important, avec un avantage de 38 points en faveur des élèves de sexe féminin. En mathématiques, les filles restent défavorisées dans de nombreux pays, mais l'avantage favorable aux élèves du sexe masculin, du moins dans les pays où il persiste, est essentiellement imputable aux performances très élevées d'un nombre relativement limité d'individus. Les analyses de ces écarts lors des cycles PISA 2000 et PISA 2003 ont révélé un engagement moindre à l'égard de la lecture chez les garçons et une plus grande anxiété à l'égard des mathématiques chez les filles. Ces indicateurs n'ont pu être actualisés sur la base des données du cycle PISA 2006, car le questionnaire contextuel soumis aux élèves portait sur les matières scientifiques. Le cycle PISA 2009 permettra de faire le point sur l'évolution de l'engagement des élèves à l'égard de la lecture.

Au-delà des constats faits dans ce chapitre, les analyses réalisées à l'occasion du cycle PISA 2003 montrent que les écarts de performance en mathématiques et, plus encore, les différences d'attitudes et d'approches à l'égard des mathématiques entre les sexes à l'âge de 15 ans sont extrêmement révélateurs des différences d'orientations professionnelles entre les individus de sexe masculin et de sexe féminin (OCDE, 2004a). Lors de l'interprétation des écarts de performance entre les sexes, il y a lieu de garder présent à l'esprit



le fait que filles et garçons ne choisissent pas les mêmes établissements, les mêmes filières et les mêmes études. Lors du cycle PISA 2003, les écarts de performance observés entre les sexes tous élèves confondus ont été comparés avec les estimations des écarts de performance entre les sexes, d'une part, au sein des établissements et, d'autre part, après contrôle des variables scolaires et des filières d'enseignement. Dans la plupart des pays, les différences entre les sexes sont plus importantes au sein des établissements qu'elles ne le sont dans l'ensemble. Ainsi, en Belgique, en Allemagne et en Hongrie, les élèves de sexe masculin bénéficient d'un avantage de, respectivement, 8,9 et 8 points de score sur l'échelle de culture mathématique (voir le tableau 2.5c *in* PISA 2003), mais l'écart moyen au sein des établissements s'établit à 31 points en Allemagne et à 26 points de score en Belgique et en Hongrie (voir le tableau 2.5d *in* PISA 2003). Ce constat indique que dans ces pays, les filles s'orientent davantage que les garçons vers des établissements et des programmes plus exigeants sur le plan académique. Si les variables spécifiques aux établissements ¹¹ que l'enquête PISA a mesurées sont également prises en considération, les écarts entre les sexes sont plus importants encore dans de nombreux pays. Les décideurs – et les enseignants – doivent assurément se préoccuper des écarts de performance entre les sexes en mathématiques, même si l'avantage du sexe masculin qui est observé dans les établissements et dans les programmes d'enseignement est dans une certaine mesure atténué par la tendance des élèves de sexe féminin à s'orienter vers des filières et des programmes plus exigeants.

Cette conclusion est corroborée par une comparaison réalisée sur la base des résultats des épreuves de résolution de problèmes lors du cycle PISA 2003, qui est présentée dans le rapport *Résoudre des problèmes, un atout pour réussir : Premières évaluations des compétences transdisciplinaires issues de PISA 2003* (OCDE, 2004c). Il ressort de cette comparaison que les compétences de raisonnement analytique, qui interviennent également en mathématiques, sont relativement équivalentes chez les élèves de sexe masculin et féminin. Les écarts de performance qui s'observent entre les sexes en mathématiques semblent s'expliquer davantage par le contexte des exercices de mathématiques proposés à l'école, plutôt que par les compétences de raisonnement mathématique sous-jacentes.

Parallèlement, force est de constater que certains pays proposent un environnement d'apprentissage propice aux deux sexes, qui résulte soit directement des efforts politiques consentis en matière d'éducation, soit indirectement d'un contexte sociétal plus favorable, voire de la conjonction de ces deux facteurs. La variation sensible des écarts entre les sexes selon les pays suggère que les différences entre les jeunes hommes et les jeunes femmes ne donnent pas forcément lieu à des différences de performance et que des politiques et pratiques adaptées peuvent remédier à ce que l'on a longtemps considéré comme des conséquences normales des différences de centres d'intérêt, de styles d'apprentissage, voire de capacités intrinsèques entre les deux sexes.



Notes

1. Lors du cycle PISA 2003, des analyses plus limitées ont également été réalisées pour évaluer l'évolution des performances en mathématiques et en sciences : les résultats de mathématiques ont été comparés à ceux du cycle PISA 2000, dont les mathématiques étaient un domaine mineur, et les résultats de sciences ont été comparés à ceux du cycle PISA 2000, les sciences étant un domaine mineur lors de ces deux cycles. Comme les trois domaines d'évaluation ont maintenant été le domaine majeur d'un cycle, les comparaisons ne se baseront désormais plus que sur les données de référence, c'est-à-dire celles recueillies la première fois que chaque domaine a été déclaré domaine majeur d'évaluation.

2. Dans les comparaisons entre deux moyennes concomitantes, le ratio de la différence entre les moyennes par rapport à l'erreur type de la différence entre les moyennes est calculé pour indiquer la signification – si la valeur absolue de ce ratio est supérieure à 1.96, la différence est réelle dans un intervalle de confiance de 95 %. Si l'on compare deux moyennes non concomitantes, par exemple entre des cycles PISA différents, une erreur, dite d'ancrage, est ajoutée et la signification qui en résulte est plus modérée. Les erreurs d'ancrage employées dans le cycle PISA 2006 sont légèrement plus importantes que celles utilisées pour le cycle PISA 2003. Pour de plus amples détails, voir la publication *PISA 2006 Technical Report* (OCDE, à paraître).

3. Au Luxembourg, les conditions d'évaluation ont été modifiées entre les cycles PISA 2000 et PISA 2003, pour des raisons d'organisation et de langue, afin d'améliorer la conformité par rapport aux normes de l'OCDE et de mieux refléter les caractéristiques nationales du système scolaire. Lors du cycle PISA 2000, les élèves ont choisi une semaine avant l'évaluation la langue de leur carnet de test. Dans la pratique, il est apparu que la mauvaise connaissance de la langue de l'évaluation avait été un obstacle important pour une proportion significative d'élèves du Luxembourg. Lors des cycles PISA 2003 et PISA 2006, les élèves ont reçu des carnets de test dans les deux langues d'enseignement et ont pu choisir celle qu'ils préféraient juste avant l'évaluation. Ainsi modifiées, les conditions de test sont plus comparables à celles des pays ne comptant qu'une seule langue d'enseignement et permettent de recueillir des données plus fidèles sur la performance réelle des élèves en mathématiques, en sciences, en lecture et en résolution de problèmes. Suite à ce changement de procédure, les conditions d'évaluation et, par là-même, les résultats pour le Luxembourg ne peuvent être comparés entre les cycles PISA 2000 et PISA 2003. En revanche, comme les conditions d'évaluation n'ont pas changé entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006, leurs résultats peuvent être comparés.

4. Au Royaume-Uni, le taux initial de réponse enregistré lors du cycle PISA 2000 est inférieur de 3.7 % au taux minimum requis. À cette époque, les autorités britanniques avaient fourni des informations qui avaient permis au Consortium PISA d'estimer la performance des établissements n'ayant pas participé. Au terme de cette analyse, le Consortium PISA a conclu à l'existence d'un biais de non-réponse négligeable selon toute probabilité et a accepté l'inclusion des données du Royaume-Uni dans le rapport international. Lors du cycle PISA 2003, le taux de réponse était si bas que les normes d'échantillonnage n'ont pas été respectées et des analyses complémentaires n'ont pas permis de conclure à l'existence d'un biais négligeable. Les données du Royaume-Uni ont été jugées non valides en termes de comparabilité internationale et ont, dès lors, été exclues de la plupart des comparaisons. Lors du cycle PISA 2006, des normes plus strictes ont été appliquées. Ce qui précède explique pourquoi les résultats du Royaume-Uni lors des cycles PISA 2000 et PISA 2003 ne sont pas inclus dans les comparaisons exposées dans ce chapitre.

5. Aux États-Unis, à cause d'une erreur d'impression dans les carnets de test, certains items de lecture comportaient des instructions erronées ; le score moyen sur l'échelle de compréhension de l'écrit ne peut donc pas être estimé avec exactitude. L'impact de cette erreur sur les estimations de la performance des élèves pourrait dépasser une erreur-type d'échantillonnage. Voir l'annexe A3 pour plus de détails. Cela ne vaut toutefois pas pour les items de sciences et de mathématiques.

6. Comme l'indique le rapport technique sur le cycle PISA 2000 (*PISA 2000 Technical Report*, OCDE, 2002), l'échantillon d'élèves prélevé en Autriche en vue du cycle PISA 2000 n'est pas conforme aux normes techniques de l'enquête PISA, à cause d'une mauvaise représentation des élèves inscrits dans des formations en alternance. C'est pourquoi les estimations de l'Autriche officiellement publiées dans le rapport sur le cycle PISA 2000 sont jugées biaisées (OCDE, 2001). Les normes de l'enquête PISA ont été respectées lors du cycle PISA 2003. Des ajustements et des modifications des pondérations d'élèves ont été développés pour que les estimations issues du cycle PISA 2000 soient comparables à celles obtenues lors du cycle PISA 2003. (http://pisaweb.acer.edu.au/oecd/oecd_pisa_data_s1.html et <http://www.bmukk.gv.at/pisa>). Le document de travail n° 5 de l'OCDE « PISA 2000: Sample Weight Problems in Austria » (http://www.oecd.org/edu/working_papers) donne davantage de détails techniques sur les problèmes de comparabilité.

7. Par souci de comparabilité des tendances, les 28 items de compréhension de l'écrit administrés lors du cycle PISA 2006 figurent parmi les 141 items administrés lors du cycle PISA 2000. Les mêmes items ont été administrés lors des cycles PISA 2003 et PISA 2006. Les items ont été sélectionnés en fonction de l'équilibre relatif entre les compétences que prévoit le cadre conceptuel d'évaluation, de sorte que la proportion d'items par catégorie de compétence est similaire.



8. La probabilité qu'a un pays donné de se classer à chaque position est calculée sur la base de son score moyen et de son erreur type ainsi que compte tenu de la covariance entre les échelles de compétence de deux domaines d'évaluation.
9. Les comparaisons entre le score moyen d'un pays donné et la moyenne de l'OCDE sont réalisées sur la base d'une moyenne de l'OCDE recalculée abstraction faite du pays considéré. Cette approche a été adoptée pour éviter toute dépendance entre les deux moyennes.
10. Hillman, K. et S. Thomson (2006), *Pathways from PISA : LSAY and the 2003 PISA sample two years on*, ACER, Melbourne.
11. Pour plus de détails sur les types de programmes et les caractéristiques des établissements, voir l'annexe A1.



Bibliographie

Autor, D., Levy, F. et R. J. Murnane, « The Skill Content of Recent Technical Change », *Quarterly Journal of Economics* 118, M.I.T. Press, Cambridge, pp. 1279-1334.

Baker, D., B. Goesling et G. Letendre (2002), « Socio-economic Status, School Quality and National Economic Development: A Cross-National Analysis of the 'Heyneman-Loxley Effect' on Mathematics and Science Achievement », *Comparative Education Review* 46.3, University of Chicago Press, Chicago, pp. 291-312.

Bandura, A. (1994), *Self-Efficacy: The Exercise of Control*, Freeman, New York.

Baumert, J. et O. Köller (1998), « Interest Research in Secondary Level I: An Overview » dans L. Hoffmann *et al.* (éds.), *Interest and Learning*, Institute for Science Education, Université de Kiel, Kiel.

Bempechat, J., N.V. Jimenez et B.A. Boulay (2002), « Cultural-Cognitive Issues in Academic Achievement: New Directions for Cross-National Research », dans A.C. Porter et A. Gamoran (éds.), *Methodological Advances in Cross-National Surveys of Educational Achievement*, National Academic Press, Washington, D.C.

Bishop, J. (1998), « Do Curriculum-Based External Exit Exam Systems Enhance Student Achievement? », CPRE Research Report Series RR-40, Consortium for Policy Research in Education, Université de Pennsylvanie, Philadelphie.

Bishop, J. (2001), « How External Exit Exams Spur Achievement », dans F. Mane et M. Bishop (éds.) *Educational Leadership*, Association for Supervision and Curriculum Development, Baltimore.

Blair, C., D. Gamson, S. Thorne et D. Baker (2005), « Rising Mean IQ: Cognitive Demand of Mathematics Education for Young Children, Population Exposure to Formal Schooling, and the Neurobiology of the Prefrontal Cortex », *Intelligence* 33, Elsevier, pp. 93-106.

Brunello, G. et D. Checchi (2006) « Does School Tracking Affect Equality of Opportunity? New International Evidence », IZA Discussion Papers 2348, Institute for the Study of Labor (IZA), Bonn.

Butler, J. et R. Adams (2007) « The Impact of Differential Investment of Student Effort on the Outcomes of International Studies », *Journal of Applied Measurement* 8.3, JAM Press, Maple Grove, pp. 279-304.

Bybee, R. (1997), *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*, Heinemann, Portsmouth.

Bybee, R. (2005), « Scientific Literacy and the Environment », document préparé pour le Forum PISA de l'OCDE sur la science, Pologne, août 2005.

Carstensen, C., J. Rost et M. Prenzel (2003), « Proposal for Assessing the Affective Domain », document préparé pour la réunion PISA du groupe d'experts chargé des sciences, Las Vegas, 7-8 octobre 2003.

Ceci, S. (1991), « How Much Does Schooling Influence General Intelligence and Its Cognitive Components? A Reassessment of the Evidence », *Developmental Psychology* 27.5, American Psychological Association, Washington, D.C., pp. 703-722.

Cohen, J. et P. Cohen. (1985), *Applied Multiple Regression and Correlation Analysis for the Behavioural Sciences* (2^{ème} éd.), Erlbaum, Hillsdale.

Datcher, L. (1982), « Effects of Community and Family Background on Achievement », *Review of Economics and Statistics* 64.1, The MIT Press, Cambridge, pp. 32-41.

Downey, D., P. von Hippel et B. Broh (2004), « Are Schools the Great Equalizer? Cognitive Inequality during the Summer Months and School Year », *American Sociological Review* 69, American Sociological Association, Washington, D.C., pp. 613-635.

Eccles, J. S. (1994), « Understanding Women's Educational and Occupational Choice: Applying the Eccles et al. Model of Achievement-Related Choices », *Psychology of Women Quarterly* 18, Blackwell Publishing, Oxford, pp. 585-609.

Eccles, J.S. et A. Wigfield (1995), « In the Mind of the Achiever: The Structure of Adolescents' Academic Achievement-Related Beliefs and Self-perceptions », *Personality and Social Psychology Bulletin* 21, Sage, Londres, pp. 215-225.

Fensham, P.J. (2000), « Time to Change Drivers for Scientific Literacy », *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education* 2, University of Toronto Press, Toronto, pp. 9-24.

Field, S., M. Kuczera et B. Pont (2007), *En finir avec l'échec scolaire : Dix mesures pour une éducation équitable*, OCDE, Paris.

Finn, J. et D.A. Rock (1997), « Academic success among students at risk for school failure », *Journal of Applied Psychology* 82.2, American Psychological Association, Washington, D.C., pp. 221-234.

Ganzeboom, H.B.G., P.M. De Graaf et D.J. Treiman (1992), « A Standard International Socio-economic Index of Occupational Status », *Social Science Research* 21.1, Elsevier Ltd., pp. 1-56.



- Glaser-Zikuda, M., P. Mayring et C. von Rhoeneck (2003), « An Investigation of the Influence of Emotional Factors on Learning Physics Interaction », *International Journal of Science Education* 25.4, Routledge, Taylor & Francis Group, Londres, pp. 489-507.
- Hanushek, E.A. et L. Wößmann (2007), *Education Quality and Economic Growth*, Banque mondiale, Washington, D.C.
- Harris, K-L et K. Farrell (2007), « The Science Shortfall: An Analysis of the Shortage of Suitably Qualified Science Teachers in Australian Schools and the Policy Implications for Universities », *Journal of Higher Education Policy and Management* 29.2, Routledge, Victoria, pp. 159-171.
- Hart, B. et T.R. Risely (1995), *Meaningful Differences in the Everyday Experience of Young American Children*, Brookes, Baltimore, M.D.
- Hillman, K. et S. Thomson (2006f), *Pathways from PISA: LSAY and the 2003 PISA Sample Two Years On*, ACER, Melbourne.
- Heine, S.J., Lehman, D.R., Markus, H.R. et Kitayama, S. (1999), « Is There a Universal Need for Positive Self-regard? », *Psychological Review* 106.4, American Psychological Association, Washington, D.C., pp. 766-794.
- Hoxby, C. M. (2002), « How School Choice Affects the Achievement of Public School Students », dans Paul Hill (éd.), *Choice with Equity*, Hoover Press, Stanford.
- Jones, M.P. (1996), « Indicator and Stratification Methods for Missing Explanatory Variables in Multiple Linear Regression », *Journal of the American Statistical Association* 91, American Statistical Association, Alexandria, V.A., pp. 222-230.
- Johnson, M. K., R. Crosnoe et G.H. Elder (2001), « Students' Attachment and Academic Engagement: The Role of Race and Ethnicity », *Sociology of Education* 74, American Sociological Association, Washington, D.C., pp.318-340.
- Knighton, T. et P. Bussière (2006), « Educational Outcomes at Age 19 Associated with Reading Ability at Age 15 » (document de recherche), Statistiques Canada, Ottawa.
- Law, N. (2002), « Scientific Literacy: Charting the Terrains of a Multifaceted Enterprise », *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education* 2, Ontario Institute for Studies in Education, Université de Toronto, Toronto, pp. 151-176.
- Levy, F. et R.J. Murnane (2006), « How Computerized Work and Globalization Shape Human Skill Demands », document de recherche, disponible à : http://web.mit.edu/flevy/www/computers_offshoring_and_skills.pdf.
- Loeb, Susanna (2001) « Teacher Quality: Its Enhancement and Potential for Improving Pupil Achievement », dans D. Monk et al. (éds.), *Improving Educational Productivity*, Information Age Publishing Inc., Greenwich.
- Marsh, H.W. (1986), « Verbal and Math Self-concepts: An Internal/External Frame of Reference Model », *American Educational Research Journal* 23.1, American Educational Research Association, Washington, D.C., pp. 129-149.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Gonzalez, E.J. et S.J. Chrostowski (2004), *Findings From IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*, TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College, Chestnut Hill.
- Martinez, M. (2000), *Education as the Cultivation of Intelligence*, Erlbaum, Hillsdale.
- Mayer, V.J. et Y. Kumano (2002), « The Philosophy of Science and Global Science Literacy », dans V.J. Mayer (éd.), *Global Science Literacy*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Mullis, I.V.S., M.O. Martin, A.E. Beaton, E.J. Gonzalez, D.J. Kelly et T.A. Smith (1998), *Mathematics and Science Achievement in the Final Year of Secondary School: IEA's Third International Mathematics and Science Study*, Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College, Chestnut Hill.
- Pekrun, R., T. Götz, W. Titz et R.P. Perry (2002), « Academic Emotions in Students' Self-regulated Learning and Achievement: A Program of Quantitative and Qualitative Research », *Educational Psychologist* 37, Routledge, Taylor & Francis Group, Londres, pp. 91-106.
- OCDE (1999), *Mesurer les connaissances et les compétences des élèves : Lecture, mathématiques et science : l'évaluation de PISA 2000*, OCDE, Paris.
- OCDE (2001), *Connaissances et compétences : des atouts pour la vie : Premiers résultats de PISA 2000*, OCDE, Paris.
- OCDE (2002), *PISA 2000 Technical Report*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003), *Cadre d'évaluation de PISA 2003 : connaissances et compétences en mathématiques, lecture, science et résolution de problèmes*, OCDE, Paris.
- OCDE (2004a), *Apprendre aujourd'hui, réussir demain : Premiers résultats de PISA 2003*, OCDE, Paris.
- OCDE (2004b), *PISA 2003 Data Analysis Manual*, OCDE, Paris.
- OCDE (2004c), *Résoudre des problèmes, un atout pour réussir : Premières évaluations des compétences transdisciplinaires issues de PISA 2003*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005a), *PISA 2003 Technical Report*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005b), *Tendances des migrations internationales : SOPEMI – Édition 2004*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005c), *Where Immigrant Students Succeed – A Comparative Review of Performance and Engagement in PISA 2003*, OCDE, Paris.



OCDE (2005d), *Regards sur l'éducation : Les indicateurs de l'OCDE – Édition 2005*, OCDE, Paris.

OCDE (2006a), *Compétences en sciences, lecture et mathématiques : Le cadre d'évaluation de PISA 2006*, OCDE, Paris.

OCDE (2006b), *Regards sur l'éducation : Les indicateurs de l'OCDE – Édition 2006*, OCDE, Paris.

OCDE (2006c), *Tendances des migrations internationales : SOPEMI – Édition 2006*, OCDE, Paris.

OCDE (2007), *Regards sur l'éducation : Les indicateurs de l'OCDE – Édition 2007*, OCDE, Paris.

OCDE (forthcoming), *PISA 2006 Technical Report*, OCDE, Paris.

Ólafsson, R.F., Halldórsson, A.M. et Júlíus K. Björnsson (2003) « Gender and the Urban-rural Differences in Mathematics and Reading: An Overview of PISA 2003 Results in Iceland », dans Svein Lie, Pirjo Linnakylä et Astrid Roe (éds.), *Northern Lights on PISA: Unity and Diversity in the Nordic Countries in PISA 2000*, Department of Teacher Education and School Development, Université d'Oslo, Oslo.

Osborne, J., S. Simon et S. Collins (2003), « Attitudes Towards Science: A Review of the Literature and Its Implications », *International Journal of Science Education* 25:9, Routledge, pp. 1049-1079.

Raudenbush, S.W. et A.S. Bryk (2002), *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*, Sage, Londres.

Roth, K. J., S. L. Druker, H.E. Garnier, M. Lemmens, C. Chen, T. Kawanaka, D. Rasmussen, S. Trubacova, D. Warvi, Y. Okamoto, P. Gonzales, J. Stigler et R. Gallimore (2006), *Teaching Science in Five Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study*, NCES, Washington, D.C.

Snijders, T. et R. Bosker (1999) *Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modelling*, Sage, Londres.

Stadler, H. (1999), « Fachdidaktische Analyse der österreichischen SchülerInnenenergebnisse bei TIMSS Pop 3 – Betrachtung der Ergebnisse in geschlechtsspezifischer Hinsicht », *Zweiter Zwischenbericht zum Projekt IMST – Innovations in Mathematics and Science Teaching, Teil I (im Auftrag des BMUK)*, Université de Klagenfurt, Klagenfurt.

Van de Vijver, F. et K. Leung (1997), « Methods and Data Analysis of Comparative Research », in J. W. Berry, Y., H. Poortinga et J. Pandey (éds.), *Handbook of Cross-Cultural Psychology, Vol. 1 Theory and Method*, Allyn and Bacon, Needham Heights.

Voelkl, K.E. (1995), « School Warmth, Student Participation, and Achievement », *Journal of Experimental Education* 63.2, HELDREF Publications, Washington, D.C., pp. 127-138.

Warm, T.A. (1985), « Weighted Maximum Likelihood Estimation of Ability in Item Response Theory with Tests of Finite Length », *Technical Report CGI-TR-85-08*, U.S. Coast Guard Institute, Oklahoma City.

Wayne, A.J. et P. Youngs (2003) « Teacher Characteristics and Student Achievement Gains: A Review », *Review of Educational Research* 73.1, American Educational Research Association, pp. 89-122.

Wigfield, A., J.S. Eccles et D. Rodriguez (1998), « The Development of Children's Motivation in School Context », *Review of Research in Education* 23, 73-118, American Educational Research Association, Washington, D.C.

Willms, J.D. (2002), *Vulnerable Children: Findings from Canada's National Longitudinal Survey of Children and Youth*, University of Alberta Press, Edmonton.

Willms, J.D. (2004), « Student Performance and Socio-economic Background », document de recherche non publié, Université de Nouveau-Brunswick, Nouveau-Brunswick.

Willms, J.D. (2006), *Learning Divides: Ten Policy Questions About the Performance and Equity of Schools and Schooling Systems*, Institut de statistique de l'UNESCO, Montréal.

Willms, J.D. et L. Paterson (1995), « A Multilevel Model for Community Segregation », *Journal of Mathematical Sociology* 20.1, Routledge, Taylor & Francis Group, Londres, pp. 23-40.

Wright, S.P., Horn, S.P. et W.L. Sanders (1997), « Teacher and Classroom Context Effects on Student Achievement: Implications for Teacher Evaluation », *Journal of Personnel Evaluation in Education* 11, Springer Netherlands, pp. 57-67.



Annexe A

CADRE TECHNIQUE

Tous les tableaux de l'annexe A sont disponibles en ligne sur <http://dx.doi.org/10.1787/142050165315>

- Annexe A1** : Construction des indices et autres mesures dérivées des questionnaires élèves, établissements et parents
- Annexe A2** : La population cible, les échantillons et la définition des établissements dans l'enquête PISA
- Annexe A3** : Erreurs types, tests de signification et comparaisons de sous-groupes
- Annexe A4** : Assurance qualité
- Annexe A5** : Développement des instruments d'évaluation PISA
- Annexe A6** : Fidélité du codage des items à réponse ouverte
- Annexe A7** : Comparaison des résultats des cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006
- Annexe A8** : Remarques techniques sur l'analyse multiniveau de régression
- Annexe A9** : Syntaxe du progiciel SPSS utilisée pour préparer le fichier de données de l'analyse multiniveau de régression
- Annexe A10** : Remarques techniques sur l'évaluation des attitudes des élèves à l'égard des sciences



ANNEXE A1

CONSTRUCTION DES INDICES ET AUTRES MESURES DÉRIVÉES DES QUESTIONNAIRES « ÉLÈVES », « ÉTABLISSEMENTS » ET « PARENTS »

Cette section explique les indices dérivés des questionnaires PISA 2006 « Élève », « Établissement » et « Parents » présentés dans ce rapport.

Plusieurs dimensions de l'enquête PISA font référence à des indices qui résument les réponses données par les élèves, leurs parents et un membre de la direction des établissements (généralement le chef d'établissement) à une série de questions. Ces questions ont été sélectionnées dans des *constructs*¹ plus importants sur la base de considérations théoriques et de recherches antérieures. Les équations structurelles ont été modélisées pour confirmer les dimensions théoriques prévues et valider leur comparabilité entre pays. À cet effet, un modèle individuel a été préparé dans chaque pays et un modèle collectif a été réalisé à l'échelle des pays de l'OCDE.

Les rapports techniques sur les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006 (*PISA 2000 Technical Report*, OCDE, 2002, *PISA 2003 Technical Report*, OCDE, 2005a et *PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître) décrivent en détail les autres indices PISA et les méthodes utilisées dans l'enquête PISA.

Sauf mention contraire, lorsqu'un indice se fonde sur les réponses à plusieurs questions, il est mis à l'échelle sur la base d'une estimation pondérée des réponses les plus vraisemblables (*Weighted maximum likelihood estimate*, WLE, voir Warm, 1985) selon un modèle de réponse à l'item à un seul paramètre (un modèle de crédit partiel dans le cas des items assortis de plus de deux catégories de réponse). Ce processus se déroule en trois étapes :

- les paramètres d'item sont estimés à partir de sous-échantillons d'élèves de taille constante dans chaque pays de l'OCDE ;
- les estimations sont calculées compte tenu de tous les élèves et de tous les établissements sur la base de l'ancrage des paramètres d'item obtenus lors de l'étape précédente ;
- enfin, les indices sont normalisés de sorte que la valeur moyenne d'indice de la population des élèves de l'OCDE est égale à 0 et l'écart type, à 1 (pondération équivalente des pays lors du processus de normalisation).

Des codes séquentiels ont été attribués à chaque catégorie de réponse, dans l'ordre où ces catégories de réponses apparaissent dans les questionnaires « Élèves », « Établissements » ou « Parents ». Lorsque cela est précisé, les codes ont été invertis afin de construire les indices ou échelles.

Il y a lieu de souligner que les valeurs négatives d'un indice n'impliquent pas forcément que les élèves, par exemple, ont répondu par la négative aux questions qui y sont associées. Ces valeurs signifient uniquement qu'ils ont répondu moins positivement que ne l'ont fait, en moyenne, tous les élèves de l'OCDE. De même, les valeurs positives d'un indice indiquent qu'ils ont répondu plus favorablement, ou plus positivement, que ne l'ont fait en moyenne tous les élèves des pays de l'OCDE.

Dans les descriptions suivantes, les termes figurant entre les symboles < > ont été remplacés par un équivalent approprié dans les versions nationales des questionnaires « Élève », « Parents » et « Établissement ». Ainsi, l'expression « diplôme <de niveau CITE 5A> » a été traduite aux États-Unis par « Bachelor's degree, post-graduate certificate program, Master's degree program or first professional degree program ». De même, au Luxembourg, l'expression « cours <en langue du test> » a été remplacée par « cours d'allemand » et « cours de français » respectivement dans les versions allemande et française des instruments d'évaluation.

.....

1. Le terme « construct » a volontairement été laissé en anglais, car il est d'usage courant dans la terminologie technique relative aux tests ; il renvoie à la dimension latente que cherche à mesurer une épreuve aux travers des données observables que constituent les réponses des élèves et des chefs d'établissement.



Variables de niveau Élève

Milieu familial des élèves

Profession des parents et profession envisagée par les élèves

Il a été demandé aux élèves d'indiquer la profession de leurs père et mère ainsi que la profession qu'ils envisageaient d'exercer à l'âge de 30 ans. Les professions indiquées par les élèves en réponse à ces items à réponse ouverte ont été codifiées conformément à la Classification internationale type des professions (CITP-1988).

L'**indice socioéconomique international PISA de statut professionnel** est dérivé des réponses des élèves à des questions portant sur la profession de leurs parents. Cet indice recouvre les attributs des professions qui permettent de convertir en revenus le niveau de formation des parents. Il est calculé sur la base d'une hiérarchisation optimale des groupes de professions afin de maximiser l'effet indirect du niveau de formation sur les revenus par l'intermédiaire de la profession et de minimiser l'effet direct du niveau de formation sur les revenus, abstraction faite de la profession (sans tenir compte de l'âge). Il y a lieu de se référer à l'ouvrage de Ganzeboom *et al.* (1992) pour davantage d'informations sur la méthode utilisée. L'indice **socioéconomique international de statut professionnel** le plus élevé correspond soit à la profession du père, soit à celle de la mère, selon celle qui a le statut le plus élevé.

Les variables relatives à la profession des parents et à celle que les élèves envisagent d'exercer à l'âge de 30 ans ont également été classées en quatre **catégories socioéconomiques** : *i*) les professions intellectuelles hautement qualifiées (membres de l'exécutif et des corps législatifs, cadres supérieurs de l'administration publique, dirigeants et cadres supérieurs d'entreprise, gérants d'entreprise et autres professions intellectuelles), *ii*) les professions intellectuelles peu qualifiées (employés administratifs, personnel du secteur des services et de la vente), *iii*) les professions manuelles hautement qualifiées (agriculteurs et ouvriers qualifiés de l'agriculture et de la pêche, artisans et ouvriers des métiers artisanaux) et *iv*) les professions manuelles peu qualifiées (conducteurs d'installations et de machines et ouvriers d'assemblage et ouvriers non qualifiés).

Statut économique, social et culturel


L'**indice PISA de statut économique, social et culturel** a été créé pour cerner des aspects liés au milieu familial des élèves en complément au seul statut professionnel. Il est dérivé de plusieurs variables : l'**indice socio-économique international de statut professionnel le plus élevé des deux parents** (ISEI+), l'**indice de niveau de formation le plus élevé des deux parents** converti en années d'études (les coefficients de conversion du niveau de formation des parents en années d'études sont indiqués au tableau A1.1) et l'**indice de patrimoine culturel familial** des élèves, dérivé des réponses des élèves à la question de savoir s'ils ont à la maison : un bureau ou une table pour travailler, une chambre pour eux seuls, un endroit calme pour étudier, des logiciels éducatifs, une connexion Internet, leur propre calculatrice, de la littérature classique, des recueils de poésie, des œuvres d'art (des tableaux, par exemple), des livres utiles pour leur travail scolaire, un dictionnaire, un lave-vaisselle, un lecteur de DVD ou un magnétoscope, trois autres bien spécifiques à chaque pays, ainsi que le nombre de téléphones portables, de téléviseurs, d'ordinateurs, de voitures et de livres. Le choix de ces variables s'explique par le fait que le statut socioéconomique est généralement considéré comme étant déterminé par le statut professionnel, le niveau de formation et la richesse. En l'absence de mesure directe de la richesse familiale dans l'enquête PISA (si ce n'est dans les pays qui ont administré le questionnaire « Parents »), c'est l'équipement du foyer familial qui a été utilisé comme substitut. Les valeurs de cet indice sont dérivées des valeurs des facteurs obtenues lors d'une analyse en composantes principales. Ces valeurs ont été normalisées de sorte que la moyenne de l'OCDE soit égale à 0 et l'écart type, à 1.

L'analyse en composantes principales est également réalisée dans chaque pays participant afin de déterminer si les composantes de l'indice se comportent de la même façon dans les différents pays. Il ressort de ces analyses que les saturations factorielles sont très similaires d'un pays à l'autre, la contribution à l'indice des trois composantes étant équivalente. La saturation factorielle du statut professionnel s'établit à 0.81 en moyenne et est comprise entre 0.72 et 0.87 à l'échelle nationale. La saturation factorielle du niveau de formation s'établit à 0.80 et est comprise entre 0.73 et 0.86 à l'échelle nationale. Enfin, la saturation factorielle de la richesse s'établit à 0.73 et est comprise entre 0.55 et 0.83 à l'échelle nationale. La fidélité de l'indice varie entre 0.52 et 0.80 à l'échelle nationale. Ces chiffres tendent à confirmer la validité internationale de l'**indice PISA de statut économique, social et culturel**.

[Partie 1/2]

Tableau A1.1 Niveau de formation des parents d'élèves converti en années d'études

	N'a pas fréquenté l'école	Diplôme du niveau 1 de la CITE (enseignement primaire)	Diplôme du niveau 2 de la CITE (premier cycle de l'enseignement secondaire)	Diplôme du niveau 3B ou 3C de la CITE (deuxième cycle de l'enseignement secondaire dont la finalité est l'entrée dans la vie active ou la poursuite d'études au niveau 5B de la CITE)
OCDE				
Australie	0.0	6.0	10.0	11.0
Autriche	0.0	4.0	9.0	12.0
Belgique	0.0	6.0	9.0	12.0
Canada	0.0	6.0	9.0	12.0
République tchèque	0.0	5.0	9.0	11.0
Danemark	0.0	6.0	9.0	12.0
Angleterre, Pays de Galles et Irlande du nord	0.0	6.0	9.0	12.0
Finlande	0.0	6.0	9.0	12.0
France	0.0	5.0	9.0	12.0
Allemagne	0.0	4.0	10.0	13.0
Grèce	0.0	6.0	9.0	11.5
Hongrie	0.0	4.0	8.0	10.5
Islande	0.0	7.0	10.0	13.0
Irlande	0.0	6.0	9.0	12.0
Italie	0.0	5.0	8.0	12.0
Japon	0.0	6.0	9.0	12.0
Corée	0.0	6.0	9.0	12.0
Luxembourg	0.0	6.0	9.0	12.0
Mexique	0.0	6.0	9.0	12.0
Pays-Bas	0.0	6.0	10.0	
Nouvelle-Zélande	0.0	5.5	10.0	11.0
Norvège	0.0	6.0	9.0	12.0
Pologne	0.0		8.0	11.0
Portugal	0.0	6.0	9.0	12.0
Écosse	0.0	7.0	11.0	13.0
République slovaque	0.0	4.5	8.5	12.0
Espagne	0.0	5.0	8.0	10.0
Suède	0.0	6.0	9.0	11.5
Suisse	0.0	6.0	9.0	12.5
Turquie	0.0	5.0	8.0	11.0
États-Unis	0.0	6.0	9.0	
Partenaires				
Argentine	0.0	6.0	10.0	12.0
Azerbaïdjan	0.0	4.0	9.0	11.0
Brésil	0.0	4.0	8.0	11.0
Bulgarie	0.0	4.0	8.0	12.0
Chili	0.0	6.0	8.0	12.0
Colombie	0.0	5.0	9.0	11.0
Croatie	0.0	4.0	8.0	11.0
Estonie	0.0	4.0	9.0	12.0
Hong Kong-Chine	0.0	6.0	9.0	11.0
Indonésie	0.0	6.0	9.0	12.0
Israël	0.0	6.0	9.0	12.0
Jordanie	0.0	6.0	10.0	12.0
Kirghizistan	0.0	4.0	8.0	11.0
Lettonie	0.0	3.0	8.0	11.0
Liechtenstein	0.0	5.0	9.0	11.0
Lituanie	0.0	3.0	8.0	11.0
Macao-Chine	0.0	6.0	9.0	11.0
Monténégro	0.0	4.0	8.0	11.0
Qatar	0.0	6.0	9.0	12.0
Roumanie	0.0	4.0	8.0	11.5
Fédération de Russie	0.0	4.0	9.0	11.5
Serbie	0.0	4.0	8.0	11.0
Slovénie	0.0	4.0	8.0	11.0
Taïpei chinois	0.0	6.0	9.0	12.0
Thaïlande	0.0	6.0	9.0	12.0
Tunisie	0.0	6.0	9.0	12.0
Uruguay	0.0	6.0	9.0	12.0


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



[Partie 2/2]

Tableau A1.1 Niveau de formation des parents d'élèves converti en années d'études

	Diplôme du niveau 3A de la CITE (deuxième cycle de l'enseignement secondaire dont la finalité est la poursuite d'études au niveau 5A ou 5B de la CITE) et/ou de niveau CITE 4 (post-secondaire non tertiaire)	Diplôme du niveau 5A de la CITE (enseignement tertiaire universitaire) ou niveau CITE 6 (programmes de recherche de haut niveau)	Diplôme du niveau 5B de la CITE (enseignement tertiaire non universitaire)
OCDE			
Australie	12.0	15.0	14.0
Autriche	12.5	17.0	15.0
Belgique	12.0	17.0	14.5
Canada	12.0	17.0	15.0
République tchèque	13.0	16.0	16.0
Danemark	12.0	17.0	15.0
Angleterre, Pays de Galles et Irlande du nord	13.0	16.0	15.0
Finlande	12.0	16.5	14.5
France	12.0	15.0	14.0
Allemagne	13.0	18.0	15.0
Grèce	12.0	17.0	15.0
Hongrie	12.0	16.5	13.5
Islande	14.0	18.0	16.0
Irlande	12.0	16.0	14.0
Italie	13.0	17.0	16.0
Japon	12.0	16.0	14.0
Corée	12.0	16.0	14.0
Luxembourg	13.0	17.0	16.0
Mexique	12.0	16.0	14.0
Pays-Bas	12.0	16.0	
Nouvelle-Zélande	12.0	15.0	14.0
Norvège	12.0	16.0	14.0
Pologne	12.0	16.0	15.0
Portugal	12.0	17.0	15.0
Écosse	13.0	16.0	16.0
République slovaque	12.0	17.5	13.5
Espagne	12.0	16.5	13.0
Suède	12.0	15.5	14.0
Suisse	12.5	17.5	14.5
Turquie	11.0	15.0	13.0
États-Unis	12.0	16.0	14.0
Partenaires			
Argentine	12.0	17.0	14.5
Azerbaïdjan	11.0	17.0	14.0
Brésil	11.0	16.0	14.5
Bulgarie	12.0	17.5	15.0
Chili	12.0	17.0	16.0
Colombie	11.0	15.5	14.0
Croatie	12.0	17.0	15.0
Estonie	12.0	16.0	15.0
Hong Kong-Chine	13.0	16.0	14.0
Indonésie	12.0	15.0	14.0
Israël	12.0	15.0	15.0
Jordanie	12.0	16.0	14.5
Kirghizistan	10.0	15.0	13.0
Lettonie	11.0	16.0	16.0
Liechtenstein	13.0	17.0	14.0
Lituanie	11.0	16.0	15.0
Macao-Chine	12.0	16.0	15.0
Monténégro	12.0	16.0	15.0
Qatar	12.0	16.0	15.0
Roumanie	12.5	16.0	14.0
Fédération de Russie	12.0	15.0	
Serbie	12.0	17.0	14.5
Slovénie	12.0	16.0	15.0
Taipei chinois	12.0	16.0	14.0
Thaïlande	12.0	16.0	14.0
Tunisie	13.0	17.0	16.0
Uruguay	12.0	17.0	15.0

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



L'**indice PISA de statut économique, social et culturel** du cycle PISA 2000 est dérivé de cinq variables, en l'occurrence l'**indice socioéconomique international de statut professionnel le plus élevé** des deux parents (ISEI), l'**indice de niveau de formation le plus élevé des deux parents** (converti en années d'études sur la base de la CITE), l'**indice de richesse familiale**, l'**indice de patrimoine culturel familial** et, enfin, l'**indice des ressources éducatives à la maison**. Cet indice dérivé des résultats du cycle PISA 2000 n'établit pas de distinction entre la nature universitaire (CITE 5A) ou non (CITE 5B) des études tertiaires des parents.

L'**indice PISA de statut économique, social et culturel** du cycle PISA 2003 est dérivé de trois variables en rapport avec la situation familiale des élèves : l'**indice de niveau de formation le plus élevé des deux parents** (converti en années d'études sur la base de la CITE), l'**indice de statut professionnel le plus élevé des deux parents** (ISEI) et, enfin, l'**indice de patrimoine familial**. Cet indice dérivé des résultats du cycle PISA 2003 est calculé abstraction faite des items sur le nombre de téléphones portables, d'ordinateurs, de voitures et de téléviseurs. De plus, l'item portant sur le nombre de livres est dichotomique.

L'**indice PISA de statut économique, social et culturel** dérivé du cycle PISA 2006 comprend également le patrimoine familial, l'**indice de statut professionnel le plus élevé des deux parents** (ISEI) et l'**indice de niveau de formation le plus élevé des deux parents** (converti en années d'études), mais des items supplémentaires ont été ajoutés. Cet indice a été mis à l'échelle au moyen du modèle de la réponse à l'item (*Item Response Theory*, IRT), sur la base des paramètres d'items estimés séparément dans chaque pays dans un premier temps. La somme des paramètres d'items communs est fixée arbitrairement à 0 dans chaque pays. Dans un deuxième temps, les paramètres d'items ont fait l'objet d'un ancrage, puis les items restants ont été ajoutés. La mise à l'échelle a été réalisée séparément dans chaque pays.

Le degré de corrélation entre l'indice dérivé du cycle PISA 2003 et celui dérivé du cycle PISA 2006 est très élevé (valeur R de 0.96). L'application de méthodes de calcul différentes n'a donc pas eu d'incidence majeure sur les résultats. Pour plus d'informations sur cet indice, il y a lieu de consulter le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).

Niveau de formation des parents

Le niveau de formation des parents est une variable familiale qui est souvent prise en considération dans les analyses du rendement de l'éducation. Cet indice est dérivé du **niveau de formation du père**, du **niveau de formation de la mère** et de l'**indice de niveau de formation le plus élevé des deux parents**. Il a été demandé aux élèves d'indiquer le niveau de formation de leurs père et mère sur base des diplômes nationaux. Leurs réponses ont ensuite été codifiées conformément à la Classification internationale type de l'Éducation (CITE-1997, voir OCDE, 1999) afin de constituer des catégories de niveaux de formation qui soient comparables entre les pays. Les catégories retenues sont : (0) – Scolarité nulle ; (1) – diplôme <du niveau 1 de la CITE> (enseignement primaire) ; (2) – diplôme <du niveau 2 de la CITE> (premier cycle de l'enseignement secondaire) ; (3) – diplôme <du niveau 3B ou 3C de la CITE> (deuxième cycle de l'enseignement secondaire à vocation professionnelle ou préprofessionnelle, dont la finalité est l'entrée dans la vie active dans la plupart des pays) ; (4) – diplôme <du niveau 3A de la CITE> (deuxième cycle de l'enseignement secondaire à vocation générale, dont la finalité est, dans la plupart des pays, la poursuite d'études tertiaires de type A, c'est-à-dire de niveau universitaire, et/ou d'études <au niveau 4 de la CITE>, c'est-à-dire dans l'enseignement post-secondaire non universitaire) ; (5) – diplôme <du niveau 5B de la CITE> (enseignement tertiaire à vocation professionnelle) ; et (6) – diplôme <du niveau 5A ou 6 de la CITE> (enseignement tertiaire de type A et programmes de recherche de haut niveau).

Comme nous l'avons expliqué ci-dessus, le niveau de formation le plus élevé des deux parents est également converti en années d'études sur la base des coefficients de conversion indiqués dans le Tableau A1.1. La valeur de 3 années a été attribuée aux élèves qui ont déclaré que leurs parents n'étaient pas titulaires du diplôme du <niveau 1 de la CITE>, car il est très improbable que leurs parents n'aient pas du tout été scolarisés.

Ascendance allochtone

L'**indice d'ascendance allochtone** est dérivé des réponses des élèves à des questions leur demandant si eux-mêmes et leurs père et mère sont nés dans le pays de l'évaluation ou à l'étranger. Leurs réponses ont été regroupées pour



constituer trois catégories : *i*) les élèves « autochtones » (c'est-à-dire les élèves nés dans le pays de l'évaluation dont l'un des parents au moins y est né également), *ii*) les élèves « d'ascendance allochtone » ou « de la deuxième génération » (c'est-à-dire les élèves nés dans le pays de l'évaluation, mais dont les parents sont nés à l'étranger) et *iii*) les élèves « allochtones » ou « de la première génération » (c'est-à-dire les élèves nés à l'étranger de parents nés à l'étranger). Dans certaines comparaisons, les élèves de la première et de la deuxième génération sont regroupés sous le nom d' « élèves issus de l'immigration ».

Langue parlée en famille

Il a été demandé aux élèves d'indiquer la langue qu'ils parlent le plus souvent en famille. **L'indice de la langue parlée en famille** établit une distinction entre les élèves qui disent parler le plus souvent en famille *i*) la langue de l'évaluation, *ii*) une autre langue nationale ou *iii*) une autre langue.

Dans la plupart des pays, les langues sont identifiées dans le questionnaire « Élève ». Les réponses des élèves à cette question ont fait l'objet d'un codage international pour permettre la réalisation de recherches et d'analyses plus approfondies.

Patrimoine familial, indicateur de richesse familiale

Cet indice est dérivé des réponses des élèves à trois groupes d'items, plus précisément des informations qu'ils ont fournies en réponse à la question suivante. « À la maison, disposez-vous des choses suivantes ? » « Une chambre pour vous seul(e) », « Une connexion Internet », « Un lave-vaisselle », « Un <lecteur DVD> ou un <magnétoscope> ». Ces items sont suivis de trois items d'aisance économique à l'échelle nationale. Il leur a également été demandé d'indiquer si leur famille disposait de téléphones portables, de téléviseurs, d'ordinateurs et de voitures et, dans l'affirmative, en quel nombre. Cet indice a été mis à l'échelle au moyen du modèle IRT. Des valeurs positives dénotent un patrimoine familial plus riche. Les paramètres d'items ont été estimés séparément dans chaque pays. La somme des paramètres d'items communs à l'échelle internationale est fixée arbitrairement à 0.

Ressources éducatives à la maison

L'indice de ressources éducatives à la maison est dérivé des informations fournies par les élèves en réponse à la question suivante. « À la maison, disposez-vous des choses suivantes ? » « Un bureau ou une table pour travailler », « Un endroit calme pour travailler », « Un ordinateur dont vous pouvez vous servir pour votre travail scolaire », « Des logiciels éducatifs », « Votre propre calculatrice », « Des livres utiles pour votre travail scolaire » et « Un dictionnaire ». Cet indice a été mis à l'échelle au moyen du modèle IRT. Des valeurs positives dénotent des moyens éducatifs plus importants. Les paramètres d'items ont été estimés séparément dans chaque pays.

Patrimoine culturel familial

L'indice de patrimoine culturel familial est dérivé des informations fournies par les élèves en réponse à la question suivante. « À la maison, disposez-vous des choses suivantes ? » « Littérature classique » (<exemples à l'appui>), « Des recueils de poésie » et « Des œuvres d'art (<exemples à l'appui>) ». Cet indice a été mis à l'échelle au moyen du modèle IRT. Des valeurs positives dénotent un patrimoine familial culturel plus riche. Les paramètres d'items ont été estimés séparément dans chaque pays.

Variables en rapport avec l'apprentissage et les études


Année d'études

L'année d'études des élèves est dérivée des informations fournies dans le questionnaire « Élève » et les formulaires de suivi des élèves. La relation entre l'année d'études et la performance des élèves a été estimée au moyen d'un modèle multiniveau compte tenu des variables contextuelles suivantes : *i*) **l'indice PISA de statut économique, social et culturel**, *ii*) **l'indice PISA de statut économique, social et culturel au carré**, *iii*) la moyenne au niveau Établissement de **l'indice PISA de statut économique, social et culturel**, *iv*) un indicateur d'ascendance allochtone, *v*) le pourcentage d'élèves allochtones de première génération dans l'établissement et, enfin, *vi*) le sexe des élèves.

[Partie 1/1]

Tableau A1.2 Modèle multiniveau d'estimation de l'impact d'une année d'études sur la performance en sciences, compte tenu de plusieurs variables contextuelles

		Année d'études		Indice PISA de statut économique, social et culturel		Indice PISA de statut économique, social et culturel au carré		Moyenne de l'indice PISA de statut économique, social et culturel au niveau Établissement		Élèves allochtones (1 ^{ère} génération)		Pourcentage d'élèves allochtones (1 ^{ère} génération)		Sexe – Élèves de sexe féminin		Intercept	
		Coef.	Er. T.	Coef.	Er. T.	Coef.	Er. T.	Coef.	Er. T.	Coef.	Er. T.	Coef.	Er. T.	Coef.	Er. T.	Coef.	Er. T.
OCDE	Australie	36.6	(2.04)	27.9	(1.51)	-2.3	(1.17)	58.1	(2.12)	-8.5	(2.45)	0.0	(0.04)	-1.5	(1.89)	512.0	(1.54)
	Autriche	30.3	(2.00)	6.0	(1.76)	-3.4	(1.04)	103.9	(2.56)	-48.4	(3.99)	0.1	(0.07)	-14.8	(2.81)	519.8	(2.26)
	Belgique	46.2	(1.56)	12.9	(1.12)	-0.9	(0.65)	78.5	(1.85)	-21.1	(3.48)	-0.1	(0.04)	-16.9	(1.65)	527.3	(1.30)
	Canada	47.1	(2.01)	21.2	(1.57)	-2.2	(1.14)	38.6	(2.15)	-15.4	(2.90)	-0.1	(0.03)	-9.2	(1.85)	529.0	(1.45)
	République tchèque	36.6	(3.40)	16.4	(1.56)	-1.7	(1.38)	116.3	(2.85)	-25.8	(9.25)	-0.6	(0.29)	-17.1	(2.83)	545.3	(2.57)
	Danemark	44.0	(2.84)	26.2	(1.88)	1.7	(1.23)	26.7	(4.27)	-47.2	(6.24)	-0.2	(0.12)	-12.5	(2.68)	493.3	(2.38)
	Finlande	32.8	(4.04)	25.9	(1.65)	2.9	(1.43)	14.5	(3.86)	-66.3	(11.46)	-0.8	(0.24)	0.8	(2.82)	557.3	(2.19)
	France	50.2	(3.76)	15.1	(1.85)	1.5	(1.28)	69.4	(3.16)	-24.7	(4.39)	0.0	(0.07)	-18.0	(2.02)	537.2	(2.07)
	Allemagne	36.2	(1.83)	7.4	(1.58)	0.6	(0.99)	97.7	(2.08)	-32.4	(3.30)	-0.4	(0.06)	-18.6	(2.28)	498.8	(1.97)
	Grèce	21.9	(3.03)	14.6	(1.55)	-2.3	(1.20)	56.1	(2.03)	-0.7	(5.63)	-0.1	(0.11)	-3.8	(3.06)	486.4	(2.23)
	Hongrie	20.2	(1.98)	4.1	(1.35)	-0.4	(0.94)	79.3	(3.03)	-3.9	(7.83)	-1.0	(0.49)	-26.8	(2.36)	523.3	(1.46)
	Islande	c	c	30.3	(2.91)	-1.7	(1.63)	-8.8	(5.92)	-55.5	(14.29)	-0.1	(0.46)	6.3	(3.06)	479.8	(4.71)
	Irlande	19.7	(1.64)	28.2	(1.88)	-0.8	(1.29)	45.8	(2.91)	-7.9	(7.71)	-0.5	(0.20)	-2.6	(3.23)	504.9	(2.84)
	Italie	35.7	(2.01)	4.3	(1.04)	-1.2	(0.61)	78.5	(1.63)	-30.5	(5.54)	0.3	(0.08)	-14.5	(2.00)	504.0	(1.29)
	Japon	0.0	(0.00)	5.6	(2.13)	-3.4	(2.28)	131.2	(2.33)	-32.4	(24.75)	-1.6	(0.71)	-3.3	(2.55)	536.6	(1.86)
	Corée	44.0	(7.91)	8.8	(1.88)	2.3	(1.30)	82.0	(2.63)	35.3	(26.74)	17.4	(1.97)	0.3	(3.43)	520.9	(2.01)
	Luxembourg	38.6	(1.64)	14.1	(1.54)	-1.8	(0.81)	60.3	(2.60)	-33.6	(3.57)	0.1	(0.07)	-12.1	(2.30)	487.5	(2.75)
	Mexique	9.8	(1.80)	7.1	(1.15)	0.7	(0.49)	31.3	(0.96)	-37.2	(7.79)	-1.7	(0.14)	-13.4	(1.77)	464.8	(1.06)
	Pays-Bas	30.4	(1.80)	5.9	(1.26)	0.4	(0.98)	121.0	(1.66)	-27.4	(5.35)	0.3	(0.05)	-17.2	(2.19)	517.2	(1.91)
	Nouvelle-Zélande	43.4	(5.03)	39.2	(1.92)	3.5	(1.62)	58.0	(3.85)	-13.7	(4.29)	-0.2	(0.08)	-3.4	(3.99)	531.3	(2.91)
	Norvège	59.8	(14.97)	30.0	(2.25)	-2.8	(1.56)	26.4	(5.67)	-33.6	(7.74)	-0.2	(0.15)	3.2	(3.33)	470.6	(3.01)
	Pologne	76.2	(6.29)	32.2	(1.57)	0.6	(1.07)	18.0	(3.34)	-9.8	(47.14)	-4.3	(1.21)	-5.0	(2.31)	520.5	(1.92)
	Portugal	50.8	(1.27)	11.2	(1.27)	1.5	(0.55)	14.8	(1.80)	-14.8	(4.93)	-0.4	(0.08)	-15.6	(2.22)	539.2	(2.06)
	République slovaque	28.9	(5.12)	19.3	(1.78)	-2.9	(1.18)	47.1	(4.38)	-30.2	(15.86)	-0.7	(0.58)	-14.7	(2.72)	522.5	(2.73)
	Espagne	69.1	(1.54)	11.8	(1.17)	-2.4	(0.77)	14.1	(1.41)	-28.2	(5.40)	-0.1	(0.07)	-16.9	(1.83)	546.7	(1.44)
	Suède	56.5	(5.73)	28.6	(2.65)	-0.6	(1.40)	28.4	(6.37)	-43.6	(5.24)	-0.1	(0.10)	-1.4	(2.68)	499.0	(2.35)
	Suisse	42.6	(2.28)	17.6	(1.28)	-1.1	(0.97)	49.7	(1.99)	-47.4	(2.95)	-0.7	(0.04)	-17.1	(2.12)	538.6	(1.44)
	Turquie	-1.7	(3.43)	13.7	(2.58)	2.3	(0.96)	64.4	(1.72)	-2.6	(8.16)	0.5	(0.20)	2.1	(2.60)	516.1	(2.08)
	Royaume-Uni	34.1	(5.62)	32.2	(2.07)	-2.4	(1.49)	68.7	(2.67)	-8.5	(5.14)	-0.1	(0.06)	-9.6	(2.42)	505.6	(1.80)
	États-Unis	31.7	(2.73)	30.3	(1.90)	3.2	(1.15)	43.7	(2.82)	-20.1	(4.92)	0.0	(0.07)	-6.7	(2.58)	483.4	(2.01)
Partenaires	Argentine	38.3	(2.71)	12.4	(2.07)	0.1	(1.16)	44.0	(2.49)	2.3	(9.47)	0.0	(0.21)	-1.1	(3.98)	445.9	(2.32)
	Azerbaïdjan	5.8	(1.17)	6.2	(1.08)	0.6	(0.61)	16.7	(1.12)	-9.2	(5.59)	0.1	(0.05)	6.9	(1.57)	387.9	(1.21)
	Bésil	32.8	(1.23)	9.2	(1.77)	1.2	(0.68)	34.8	(1.46)	-7.7	(6.17)	-1.2	(0.14)	-14.9	(2.18)	453.1	(1.61)
	Bulgarie	17.3	(3.22)	12.3	(1.69)	-0.9	(1.10)	61.9	(4.14)	-15.8	(26.14)	-4.7	(0.75)	-3.1	(3.06)	453.4	(2.17)
	Chili	34.3	(2.74)	10.7	(1.54)	0.8	(0.65)	43.9	(1.78)	-48.3	(14.58)	1.1	(0.52)	-18.2	(2.61)	490.8	(1.90)
	Colombie	27.2	(1.77)	9.3	(2.53)	1.2	(0.95)	22.7	(2.47)	-9.1	(25.95)	-7.5	(0.82)	-18.2	(3.44)	443.5	(2.55)
	Croatie	22.1	(2.52)	12.0	(1.47)	-2.6	(1.15)	85.4	(2.33)	-9.1	(3.08)	0.0	(0.09)	-14.4	(2.62)	508.6	(2.20)
	Estonie	40.9	(2.85)	16.8	(1.58)	2.8	(1.80)	34.6	(2.90)	-4.6	(4.24)	-1.0	(0.06)	-4.5	(2.48)	550.2	(2.28)
	Hong Kong-Chine	35.2	(1.83)	4.7	(2.42)	0.7	(1.03)	76.0	(3.28)	17.6	(3.00)	0.6	(0.07)	-22.1	(2.37)	595.2	(2.48)
	Indonésie	14.6	(1.53)	3.0	(2.02)	0.7	(0.62)	34.4	(1.37)	-27.5	(15.99)	-0.6	(0.19)	-8.8	(1.46)	437.6	(2.06)
	Israël	30.9	(6.01)	26.0	(2.35)	3.1	(1.53)	64.9	(3.54)	-0.2	(4.48)	0.5	(0.07)	-2.1	(4.34)	429.6	(3.20)
	Jordanie	61.7	(5.19)	22.5	(1.78)	3.3	(0.75)	18.7	(1.77)	6.5	(3.40)	0.3	(0.06)	19.0	(4.17)	433.4	(2.84)
	Kirghizistan	20.9	(2.13)	6.1	(1.80)	0.8	(0.85)	64.9	(2.60)	3.2	(6.96)	2.6	(0.25)	3.7	(2.35)	356.5	(2.11)
	Lettonie	49.0	(3.82)	16.1	(2.13)	-0.4	(1.96)	34.0	(3.24)	-1.4	(4.76)	-0.6	(0.08)	-1.7	(2.61)	505.8	(2.55)
	Liechtenstein	41.5	(7.61)	17.8	(4.98)	-6.5	(3.37)	102.8	(15.95)	-16.8	(7.38)	-0.4	(0.31)	-13.3	(6.31)	527.0	(12.38)
	Lituanie	37.1	(2.99)	21.9	(1.48)	-2.9	(1.32)	44.8	(2.76)	10.1	(11.54)	-1.3	(0.16)	0.1	(2.50)	494.7	(2.03)
	Macao-Chine	39.5	(1.33)	3.8	(2.18)	-0.7	(1.01)	3.4	(6.31)	15.1	(2.56)	0.2	(0.27)	-24.1	(2.70)	539.7	(16.36)
	Monténégro	19.3	(3.56)	9.1	(1.47)	-1.4	(1.40)	62.3	(5.29)	14.9	(4.78)	-0.4	(0.27)	-9.2	(2.40)	416.1	(2.89)
	Qatar	24.7	(1.81)	1.4	(1.20)	0.3	(0.80)	23.6	(2.84)	32.6	(2.44)	1.0	(0.06)	14.4	(5.46)	302.6	(4.15)
	Roumanie	26.6	(6.64)	11.3	(2.82)	-0.6	(1.23)	55.5	(2.76)	4.1	(34.39)	17.4	(1.18)	-12.6	(2.60)	448.9	(2.03)
	Fédération de Russie	39.1	(0.93)	18.3	(0.32)	-0.4	(0.22)	57.1	(0.58)	-24.5	(2.33)	0.2	(0.09)	-9.3	(0.47)	514.0	(0.41)
	Serbie	17.2	(7.90)	10.3	(1.26)	-2.1	(1.05)	73.7	(2.66)	-3.7	(3.17)	0.4	(0.09)	-13.4	(2.15)	452.3	(1.95)
	Slovénie	24.5	(5.25)	1.8	(1.44)	1.3	(1.18)	121.7	(2.87)	-32.3	(3.98)	-0.2	(0.09)	-20.5	(2.51)	504.5	(1.91)
	Taipei chinois	4.7	(2.93)	14.0	(1.39)	1.3	(1.38)	105.6	(1.87)	-43.6	(12.15)	-2.5	(0.29)	-8.9	(2.19)	578.0	(1.74)
	Thaïlande	26.2	(2.19)	14.4	(2.37)	3.0	(0.86)	34.7	(1.67)	-44.7	(19.34)	-0.5	(0.29)	5.5	(2.12)	487.7	(1.67)
	Tunisie	36.5	(1.47)	5.7	(1.58)	1.3	(0.53)	15.3	(1.74)	-16.2	(9.00)	-1.6	(0.55)	-11.1	(2.43)	443.7	(2.07)
	Uruguay	34.4	(2.62)	14.9	(1.49)	2.5	(0.69)	26.7	(2.33)	-0.7	(18.15)	0.8	(0.57)	-11.5	(2.79)	471.8	(2.13)

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



Le tableau A1.2 présente les résultats du modèle multiniveau. La colonne n° 1 du tableau évalue l'écart de score associé à une année d'études. Cet écart peut être estimé dans les 28 pays de l'OCDE dont l'échantillon PISA compte une proportion considérable d'adolescents de 15 ans répartis entre deux années d'études différentes au moins. Comme l'hypothèse d'une répartition aléatoire des élèves de 15 ans entre les différentes années d'études est sans fondements, plusieurs ajustements ont été réalisés pour tenir compte des facteurs contextuels mentionnés ci-dessus qui sont susceptibles d'influer sur l'année d'études des élèves. Ces ajustements sont décrits dans les colonnes n° 2 à 7 du tableau. Il est possible d'estimer l'écart typique de performance entre deux années d'études consécutives indépendamment des effets de la différenciation des élèves et des facteurs contextuels. Toutefois, cet écart ne donne pas nécessairement la mesure des progrès accomplis par les élèves au cours de leur dernière année d'études, mais plutôt la limite inférieure de ces progrès. Cela s'explique non seulement par les différences entre les élèves soumis aux épreuves PISA, mais aussi par le contenu de ces épreuves qui a été choisi pour évaluer le rendement cumulé de l'apprentissage dans le cadre scolaire jusqu'à l'âge de 15 ans et non pour cibler des matières inscrites au programme de l'année scolaire précédente. Ainsi, si les matières inscrites au programme de l'année d'études des élèves de 15 ans sont en grande partie différentes des matières évaluées dans l'enquête PISA (même s'il ne faut pas exclure qu'elles aient été inscrites au programme d'une année d'études antérieure), l'écart de performance calculé selon cette méthode sous-estime les progrès des élèves.

L'**indice d'année d'études relative** indique si l'année d'études des élèves est l'année modale (valeur 0), une année supérieure ($0 + x$) ou une année inférieure ($0 - x$) pour tenir compte de la variation entre les pays.

Indices de motivation

Intérêt général pour les sciences

L'**indice d'intérêt général pour les sciences** est dérivé de l'intérêt que les élèves ont dit porter : *i)* à des phénomènes physiques, *ii)* à des phénomènes chimiques, *iii)* à la biologie végétale ; *iv)* à la biologie humaine, *v)* aux phénomènes astronomiques, *vi)* aux phénomènes géologiques, *vii)* à la manière dont les scientifiques conçoivent leurs expériences et, enfin, *viii)* aux exigences requises d'une explication scientifique. Ces items sont assortis de quatre options de réponse : « Cela m'intéresse beaucoup », « Cela m'intéresse moyennement », « Cela m'intéresse peu » et « Cela ne m'intéresse pas ». Tous les items associés à ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle au moyen du modèle IRT de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent un plus grand intérêt pour les sciences.

Plaisir apporté par les sciences

L'**indice de plaisir apporté par les sciences** est dérivé de la mesure de l'assentiment des élèves aux affirmations suivantes : *i)* « Je trouve généralement agréable d'apprendre des notions de <sciences au sens large> ». *ii)* « J'aime lire des textes qui traitent de <sciences au sens large> ». *iii)* « Cela me plaît d'avoir à résoudre des problèmes en <sciences au sens large> ». *iv)* « Je prends plaisir à acquérir de nouvelles connaissances en <sciences au sens large> ». et *v)* « Cela m'intéresse d'apprendre des choses en <sciences au sens large> ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items associés à ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle au moyen du modèle IRT de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent un plus grand plaisir pour les sciences.

Motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences

L'**indice de motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences** est dérivé de la mesure de l'assentiment des élèves aux affirmations suivantes : *i)* « Cela vaut la peine de faire des efforts pour le(s) cours de <sciences au sens scolaire> que je suis, car cela m'aidera dans le métier que je veux faire plus tard. », *ii)* « Ce que j'apprends dans le(s) cours de <sciences au sens scolaire> que je suis est important pour moi, car j'en ai besoin pour les études que je veux faire plus tard. », *iii)* « J'étudie les <sciences au sens scolaire> parce que je sais que cela m'est utile. », *iv)* « Cela vaut la peine d'étudier pour le(s) cours de <sciences au sens scolaire> que je suis, car ce que j'apprends améliorera mes perspectives de carrière professionnelle. » et *v)* « Dans le(s) cours de <sciences au sens scolaire> que je suis, je vais apprendre beaucoup de choses qui m'aideront à trouver un emploi. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de ce



nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle au moyen du modèle IRT de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une plus grande motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences.

Motivation prospective pour l'apprentissage des sciences

L'**indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences** est dérivé de la mesure de l'assentiment des élèves aux affirmations suivantes : i) « J'aimerais exercer une profession dans laquelle interviennent les <sciences au sens large> ». ii) « J'aimerais étudier les <sciences au sens large> après <mes études secondaires> ». iii) « J'aimerais passer ma vie à faire des <sciences au sens large> à un niveau avancé. » et iv) « J'aimerais travailler sur des projets de <sciences au sens large> à l'âge adulte. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une plus grande motivation prospective à l'idée d'utiliser les sciences dans l'avenir.

Image de soi en sciences

Perception des capacités personnelles en sciences

L'**indice de perception des capacités personnelles en sciences** est dérivé de la mesure dans laquelle les élèves se disent convaincus de parvenir « facilement » ou « avec un peu d'effort » à i) « Identifier la question scientifique qui est à la base d'un article de journal portant sur un problème de santé. », ii) « Expliquer pourquoi les tremblements de terre sont plus fréquents dans certaines régions que dans d'autres. », iii) « Décrire le rôle des antibiotiques dans le traitement des maladies. », iv) « Déterminer quelle est la question scientifique liée au traitement des déchets. », v) « Prévoir en quoi des changements apportés à l'environnement affecteront la survie de certaines espèces. », vi) « Interpréter des informations scientifiques fournies sur l'étiquette des produits alimentaires. », vii) « Discuter sur la façon dont des données nouvelles pourraient modifier votre point de vue sur la probabilité qu'il existe de la vie sur Mars. » et viii) « Déterminer quelle est la meilleure de deux explications sur la formation de pluies acides. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « J'y arriverais facilement », « J'y arriverais avec un peu d'effort », « Cela ne me serait pas facile d'y arriver seul(e) » et, enfin, « Je n'y arriverais pas ». Tous les items associés à ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle au moyen du modèle IRT de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves ont une plus haute opinion de leurs capacités personnelles.

Perception de soi en sciences

L'**indice de perception de soi en sciences** est dérivé de la mesure de l'assentiment des élèves aux affirmations suivantes : i) « Je pourrais apprendre facilement des notions de <sciences au sens scolaire> de niveau avancé. », ii) « D'habitude, je peux répondre correctement aux <questions des contrôles> portant sur des notions de <sciences au sens scolaire> ». iii) « J'apprends vite les notions de <sciences au sens scolaire> ». iv) « En <sciences au sens scolaire>, la matière est facile pour moi. » v) « Lors des cours de <sciences au sens scolaire>, je comprends très bien les concepts qui me sont enseignés. » et vi) « Je comprends facilement les notions nouvelles en <sciences au sens scolaire> ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves ont une plus haute opinion d'eux-mêmes en sciences.

Valorisation des sciences

Valorisation générale des sciences

L'**indice de valorisation générale des sciences** est dérivé de la mesure de l'assentiment des élèves aux affirmations suivantes : i) « En général, les avancées <des sciences au sens large et de la technologie> contribuent à améliorer les conditions de vie des gens. », ii) « Les <sciences au sens large> sont importantes pour nous aider à comprendre le monde naturel. », iii) « En général, les avancées <des sciences au sens large et de la technologie> ont un effet positif sur l'économie. » et iv) « En général, les avancées <des sciences au sens large et de la technologie> sont porteuses de progrès sociaux. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été



inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves accordent une plus grande valeur générale aux sciences.

Valorisation personnelle des sciences

L'**indice de valorisation personnelle des sciences** est dérivé de la mesure de l'assentiment des élèves aux affirmations suivantes : i) « Certains concepts des <sciences au sens large> m'aident à comprendre mes relations avec les autres. », ii) « À l'âge adulte, j'utiliserai les <sciences au sens large> de nombreuses façons. », iii) « Les <sciences au sens large> ont beaucoup d'importance à mes yeux. », iv) « Je trouve que les <sciences au sens large> m'aident à comprendre les choses qui m'entourent. » et v) « Quand je quitterai l'école, j'aurai de nombreuses occasions d'appliquer les <sciences au sens large> ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves accordent une plus grande valeur personnelle aux sciences.

Activités scientifiques

L'**indice de participation à des activités scientifiques** est dérivé de la fréquence à laquelle les élèves disent i) « Regarder des programmes télévisés sur des thèmes de <sciences au sens large> », ii) « Acheter ou emprunter des livres sur des thèmes de <sciences au sens large> », iii) « Surfer sur des sites Web traitant de thèmes de <sciences au sens large> », iv) « Écouter des émissions à la radio sur les progrès dans des domaines de <sciences au sens large> », v) « Lire des revues de <sciences au sens large> ou des articles scientifiques dans les journaux. » et vi) « Fréquenter un <club de sciences> ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Très souvent », « Régulièrement », « Parfois » et, enfin, « Jamais ou presque jamais ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent la participation plus fréquente des élèves à des activités scientifiques.

La culture scientifique et l'environnement

Sensibilisation aux problèmes environnementaux

L'**indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux** est dérivé de la mesure dans laquelle les élèves se disent informés à propos des problèmes environnementaux suivants : i) « L'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère », ii) « L'utilisation d'organismes génétiquement modifiés (<OGM>) », iii) « Les pluies acides », iv) « Les déchets nucléaires » et v) « Les conséquences de l'abattage des forêts en vue de l'exploitation des sols ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Je n'en ai jamais entendu parler », « J'en ai entendu parler mais je serais incapable d'expliquer ce que c'est exactement », « Je vois de quoi il s'agit et je pourrais expliquer cela dans les grandes lignes » et « Je connais ce sujet et je pourrais clairement expliquer de quoi il s'agit ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une plus grande sensibilisation des élèves aux problèmes environnementaux.

Inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux

L'**indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux** est dérivé de la mesure dans laquelle les élèves disent appréhender les problèmes environnementaux suivants : i) « La pollution de l'air », ii) « Les pénuries d'énergie », iii) « L'extinction de certaines plantes et de certains animaux », iv) « L'abattage des forêts en vue de l'exploitation des sols », v) « Les pénuries d'eau » et vi) « Les déchets nucléaires ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « C'est un grave sujet d'inquiétude pour moi-même ainsi que pour d'autres », « C'est un grave sujet d'inquiétude pour d'autres gens de mon pays, mais pas pour moi », « C'est un grave sujet d'inquiétude, mais seulement dans d'autres pays » et « Ce n'est un grave sujet d'inquiétude pour personne ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les problèmes environnementaux inspirent une plus grande inquiétude aux élèves.

Optimisme à l'égard des problèmes environnementaux

L'**indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux** est dérivé du point de vue des élèves sur l'évolution des risques liés aux problèmes environnementaux suivants au cours des 20 prochaines années : i) « La pollution de l'air »,



ii) « Les pénuries d'énergie », iii) « L'extinction de certaines plantes et de certains animaux », iv) « L'abattage des forêts en vue de l'exploitation des sols », v) « Les pénuries d'eau » et vi) « Les déchets nucléaires ». Ces items sont assortis de trois catégories de réponse : « Ils vont s'atténuer », « Ils vont rester à peu près les mêmes » et « Ils vont s'aggraver ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les problèmes environnementaux inspirent un plus grand optimisme aux élèves.

Responsabilisation à l'égard du développement durable

L'**indice de responsabilisation à l'égard du développement durable** est dérivé de la mesure de l'assentiment des élèves aux affirmations suivantes : i) « Il est important d'effectuer des contrôles réguliers des émissions de gaz des voitures comme condition à leur utilisation. », ii) « Cela m'embête quand on gaspille de l'énergie en laissant fonctionner des appareils électriques pour rien. », iii) « Je suis favorable aux lois qui réglementent les émissions des usines, même si cela accroît le prix de leurs produits. », iv) « Pour réduire le volume de déchets, l'utilisation d'emballages plastiques devrait être réduite au minimum. », v) « On devrait obliger les usines à prouver qu'elles éliminent en toute sécurité leurs déchets dangereux. », vi) « Je suis favorable aux lois qui protègent l'habitat des espèces menacées. » et vii) « L'électricité devrait être produite autant que possible à partir de sources renouvelables, même si cela la rend plus chère. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves éprouvent un plus grand sens des responsabilités à l'égard du développement durable.

Professions à caractère scientifique

L'utilité de l'école pour préparer les élèves à exercer des professions à caractère scientifique

L'**indice de perception par les élèves de l'utilité de l'école pour les préparer à l'exercice d'une profession à caractère scientifique** est dérivé de la mesure de l'assentiment des élèves aux affirmations suivantes : i) « Les cours dispensés par mon école permettent aux élèves d'acquérir les compétences et connaissances de base nécessaires pour une <profession à caractère scientifique>. », ii) « Les cours de <sciences au sens scolaire> enseignés dans mon école permettent aux élèves d'acquérir les compétences et connaissances de base nécessaires pour un grand nombre de professions différentes. », iii) « Les cours que je suis me permettent d'acquérir les compétences et connaissances de base nécessaires pour une <profession à caractère scientifique>. » et iv) « Mes professeurs me font acquérir les compétences et connaissances de base dont j'ai besoin pour une <profession à caractère scientifique>. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves conviennent davantage de l'utilité de l'école à cet égard.

Information des élèves à propos des professions à caractère scientifique

L'**indice d'information à propos des professions à caractère scientifique** est dérivé de la mesure dans laquelle les élèves se disent informés sur les points suivants : i) « Les <professions à caractère scientifique> qui existent sur le marché de l'emploi. », ii) « Où trouver des renseignements sur les <professions à caractère scientifique>. », iii) « Les étapes à suivre par les élèves qui veulent s'orienter vers une <profession à caractère scientifique>. » et iv) « Les employeurs ou les entreprises qui embauchent des personnes pour exercer des <professions à caractère scientifique>. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Très bien informé(e) », « Assez bien informé(e) », « Pas très bien informé(e) » et, enfin, « Pas informé(e) du tout ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves sont mieux informés à propos des professions à caractère scientifique.

Apprentissage et enseignement des sciences

Part d'interactivité dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences

L'**indice de la part d'interactivité perçue par les élèves dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences** est dérivé de la fréquence à laquelle les élèves disent que les situations suivantes se produisent pendant les cours de sciences : i) « Les élèves ont l'occasion d'expliquer leurs idées. », ii) « Les cours font appel aux opinions des élèves sur les points de matière



abordés. », *iii*) « Les cours donnent lieu à un débat ou à une discussion en classe. » et *iv*) « Les élèves discutent des points de matière abordés. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « À tous les cours », « À la plupart des cours », « À quelques cours » et, enfin, « Jamais ou presque jamais ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une plus grande part d'interactivité dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences.

Part de travaux pratiques dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences

L'indice de la part de travaux pratiques perçue par les élèves dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences est dérivé de la fréquence à laquelle les élèves disent que les situations suivantes se produisent pendant les cours de sciences : *i*) « Les élèves passent du temps au laboratoire pour réaliser des expériences pratiques. », *ii*) « On demande aux élèves d'imaginer comment une question de <sciences au sens scolaire> pourrait être étudiée en laboratoire. », *iii*) « On demande aux élèves de tirer les conclusions d'une expérience qu'ils ont réalisée. » et *iv*) « Les élèves réalisent des expériences en suivant les consignes du professeur. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « À tous les cours », « À la plupart des cours », « À quelques cours » et, enfin, « Jamais ou presque jamais ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une plus grande part de travaux pratiques dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences.

Part de recherches personnelles dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences

L'indice de la part de recherches personnelles perçue par les élèves dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences est dérivé de la fréquence à laquelle les élèves disent que les situations suivantes se produisent pendant les cours de sciences : *i*) « On permet aux élèves de concevoir leurs propres expériences. », *ii*) « On donne aux élèves l'occasion de choisir leurs propres investigations. » et *iii*) « On demande aux élèves de mener une investigation pour tester leurs propres idées. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « À tous les cours », « À la plupart des cours », « À quelques cours » et, enfin, « Jamais ou presque jamais ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une plus grande part de recherches personnelles dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences.

Part de l'utilisation de modèles et d'applications dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences

L'indice de la part de l'utilisation de modèles et d'applications perçue par les élèves dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences est dérivé de la fréquence à laquelle les élèves disent que les situations suivantes se produisent pendant les cours de sciences : *i*) « Le professeur explique comment un principe de <sciences au sens scolaire> peut s'appliquer à divers phénomènes (par ex., le mouvement des objets ou les substances ayant des propriétés semblables). », *ii*) « Le professeur fait appel aux <sciences au sens scolaire> pour aider les élèves à comprendre le monde à l'extérieur de la classe. », *iii*) « Le professeur explique clairement en quoi les concepts de <sciences au sens large> sont importants dans notre vie. » et *iv*) « Le professeur donne des exemples d'applications technologiques pour montrer en quoi les <sciences au sens scolaire> sont importantes pour la société. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « À tous les cours », « À la plupart des cours », « À quelques cours » et, enfin, « Jamais ou presque jamais ». Tous les items de ce nouvel indice dérivé du cycle PISA 2006 ont été inversés de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une plus grande part d'utilisation de modèles et d'applications dans l'apprentissage et l'enseignement des sciences.

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

Usage des TIC et d'Internet dans le cadre des loisirs

L'indice d'usage des TIC et d'Internet dans le cadre des loisirs est dérivé de la fréquence à laquelle les élèves disent se servir d'un ordinateur aux fins suivantes : *i*) « Surfer sur Internet pour chercher des informations sur des personnes, des choses ou des idées », *ii*) « Jouer avec des logiciels de jeu », *iii*) « Utiliser Internet pour collaborer avec un groupe ou une équipe », *iv*) « Télécharger des logiciels (y compris des logiciels de jeu) sur Internet », *v*) « Télécharger de la musique à partir d'Internet » et *vi*) « Communiquer (par exemple, échanger du courrier électronique ou participer à des salons de discussion (« chat rooms »)). Ces items sont assortis de cinq catégories de réponse : « Presque chaque jour », « Quelques fois par semaine », « Entre une fois par semaine et une fois par mois », « Moins d'une fois par mois » et, enfin, « Jamais ». Tous les items ont été inversés de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent un usage plus fréquent des TIC et d'Internet.



Usage des logiciels informatiques

L'**indice d'usage des logiciels informatiques** est dérivé de la fréquence à laquelle les élèves disent se servir d'un ordinateur aux fins suivantes : i) « Écrire des documents (par exemple, en <Word® ou en WordPerfect®>) », ii) « Utiliser des tableurs (par exemple, <Lotus 1 2 3® ou Microsoft Excel®>) », iii) « Utiliser des logiciels de dessin, de peinture ou de graphisme », iv) « Utiliser des logiciels didactiques, par exemple des programmes de mathématiques » et v) « Écrire des programmes informatiques ». Ces items sont assortis de cinq catégories de réponse : « Presque chaque jour », « Quelques fois par semaine », « Entre une fois par semaine et une fois par mois », « Moins d'une fois par mois » et, enfin, « Jamais ». Tous les items ont été inversés de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent un usage plus fréquent des logiciels informatiques.

Perception des capacités personnelles en informatique

L'**indice de perception des capacités personnelles en informatique** est dérivé de la mesure dans laquelle les élèves se disent convaincus de parvenir à : i) « Chatter » en ligne », ii) « Chercher des informations sur Internet », iii) « Télécharger des fichiers ou des logiciels sur Internet », iv) « Joindre un fichier à un courrier électronique », v) « Télécharger de la musique sur Internet » et vi) « Rédiger et envoyer des messages électroniques (E-mails) ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Je peux très bien le faire tout(e) seul(e) », « Je peux le faire avec l'aide de quelqu'un », « Je sais ce que cela signifie, mais je ne suis pas capable de le faire » et, enfin, « Je ne sais pas ce que cela signifie ». Tous les items ont été inversés lors de la mise à l'échelle au moyen du modèle IRT de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves ont une plus haute opinion de leurs capacités personnelles en informatique.

Perception des capacités personnelles en informatique de haut niveau

L'**indice de perception des capacités personnelles en informatique de haut niveau** est dérivé de la mesure dans laquelle les élèves se disent convaincus de parvenir à : i) « Utiliser un logiciel pour détecter des virus informatiques et les supprimer », ii) « Modifier des photos numériques ou d'autres éléments graphiques », iii) « Créer une base de données (par ex., en utilisant <Microsoft Access®>) », iv) « Utiliser un logiciel de traitement de texte (par ex., pour rédiger un travail pour l'école) », v) « Utiliser un tableur pour tracer une courbe », vi) « Créer une présentation (par ex., en utilisant <Microsoft PowerPoint®>) », vii) « Créer une présentation multimédia (avec du son, des images, des vidéos) » et viii) « Créer une page Web ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Je peux très bien le faire tout(e) seul(e) », « Je peux le faire avec l'aide de quelqu'un », « Je sais ce que cela signifie, mais je ne suis pas capable de le faire » et, enfin, « Je ne sais pas ce que cela signifie ». Tous les items ont été inversés lors de la mise à l'échelle au moyen du modèle IRT de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les élèves ont une plus haute opinion de leurs capacités personnelles en informatique de haut niveau.

Variables de niveau Établissement

Caractéristiques des établissements

Taille de l'établissement

L'**indice de la taille de l'établissement** est calculé sur la base des informations fournies par le chef d'établissement. Il correspond au nombre d'élèves de sexe masculin et de sexe féminin inscrits dans l'établissement.

Proportion d'élèves de sexe féminin dans les effectifs de l'établissement

L'**indice de la proportion d'élèves de sexe féminin dans les effectifs de l'établissement** est calculé sur la base des informations fournies par le chef d'établissement. Il est calculé comme suit : le nombre d'élèves de sexe féminin est divisé par les effectifs d'élèves de sexe féminin et de sexe masculin de l'établissement.

Type d'établissement

Les établissements d'enseignement sont dits « publics » ou « privés » selon que l'ultime pouvoir de décision concernant leur gestion est dévolu au secteur public ou au secteur privé. L'**indice de type d'établissement** établit une distinction entre trois catégories d'établissement : i) les établissements dont la gestion relève d'instances publiques en charge de l'éducation, ii) les établissements privés dits « subventionnés par l'État » dont, selon le chef d'établissement, la gestion



relève d'instances non gouvernementales (une association confessionnelle, un syndicat ou une entreprise à vocation commerciale, par exemple) et/ou dont les membres du conseil de direction ne sont pour la plupart pas désignés par les pouvoirs publics et dont le budget est financé à hauteur de 50 % au moins par les pouvoirs publics et, enfin, *iii*) les établissements privés dits « indépendants » dont, selon le chef d'établissement, la gestion relève d'instances non gouvernementales ou dont les membres du conseil de direction ne sont pas désignés par les pouvoirs publics et dont le budget est financé à hauteur de moins de 50 % par les pouvoirs publics.

Politiques d'admission et environnement scolaire

Sélectivité académique

Les chefs d'établissement ont été interrogés sur la politique d'admission en vigueur dans leur établissement. L'**indice de sélectivité académique** est dérivé de la mesure dans laquelle les chefs d'établissement disent appliquer les critères d'admission suivants dans leur établissement à partir d'une échelle allant de « non pris en compte », « pris en compte », « prioritaire » ou « indispensable » : *i*) « Domicile dans une entité géographique déterminée. », *ii*) « Dossier des résultats scolaires de l'élève (y compris d'éventuelles épreuves d'aptitude ou d'orientation.) », *iii*) « Recommandation de l'école dont provient l'élève. », *iv*) « Adhésion des parents à la « philosophie » pédagogique ou religieuse de l'établissement. », *v*) « L'élève doit (ou souhaite) suivre un programme scolaire spécifique. » et *vi*) « Des membres de la famille de l'élève fréquentent l'établissement (ou l'ont fréquenté autrefois.) ». Les établissements sont déclarés sélectifs à l'admission des élèves si le dossier des résultats scolaires et/ou la recommandation de l'établissement précédent sont des critères « indispensables » ou « prioritaires ». Les établissements sont déclarés peu sélectifs si aucun de ces deux critères n'est « pris en considération ».

Regroupement par aptitude

Les chefs d'établissement ont été interrogés à propos de la politique de regroupement par aptitude en vigueur dans leur établissement. Il leur a été demandé d'indiquer si *i*) « Les élèves sont répartis dans des classes différentes en fonction de leur niveau d'aptitude » ou si *ii*) « Les élèves sont répartis en divers groupes de niveau en sein de leur classe en fonction de leurs aptitudes » dans toutes les matières, dans certaines matières ou dans aucune matière. L'**indice de regroupement par aptitude** établit une distinction entre trois catégories d'établissements : *i*) les établissements qui n'appliquent le regroupement par aptitude dans aucune matière, *ii*) les établissements qui réservent à certaines matières le regroupement par aptitude, sous quelque forme que ce soit, et *iii*) les établissements qui généralisent à toutes les matières le regroupement par aptitude, sous quelque forme que ce soit.

Gestion des établissements

Il a été demandé aux chefs d'établissement d'indiquer si « Le directeur ou les enseignants », « Le <Conseil de direction de l'établissement> », « Les <autorités régionales ou locales en charge de l'éducation> » ou « Les autorités nationales en charge de l'éducation » assument une part importante des responsabilités dans les matières suivantes : *i*) « Choisir les enseignants à engager », *ii*) « Congédier les enseignants », *iii*) « Déterminer le salaire initial des enseignants », *iv*) « Déterminer les augmentations de salaire des enseignants », *v*) « Établir le budget de l'établissement », *vi*) « Décider de la ventilation du budget dans l'établissement », *vii*) « Définir le règlement intérieur pour les élèves », *viii*) « Définir les politiques d'évaluation des élèves », *ix*) « Décider de l'admission des élèves dans l'établissement », *x*) « Choisir les manuels à utiliser », *xi*) « Déterminer le contenu des cours » et *xii*) « Décider quels cours doivent être proposés ». L'**indice d'autonomie des établissements en matière de gestion** est dérivé du nombre de décisions de gestion – les points *i*) à *vi*) ci-dessus – qui sont de leur ressort. L'**indice d'autonomie des établissements en matière d'enseignement** est dérivé du nombre de décisions en rapport avec l'enseignement – les points *viii*), *x*), *xi*) et *xii*) ci-dessus – qui sont de leur ressort.

Moyens à la disposition des établissements

Moyens éducatifs des établissements

L'**indice de qualité des moyens éducatifs** est dérivé du point de vue des chefs d'établissement sur l'impact que certains problèmes peuvent avoir sur l'enseignement. Il leur a été demandé d'indiquer dans quelle mesure les sept problèmes suivants affectent l'enseignement dans leur établissement : *i*) « Problèmes de pénurie ou d'inadéquation concernant



l'équipement des laboratoires de sciences », *ii*) « Problèmes de pénurie ou d'inadéquation concernant le matériel pédagogique (par ex. manuels scolaires) », *iii*) « Problèmes de pénurie ou d'inadéquation concernant les ordinateurs pour le travail en classe », *iv*) « Manque ou insuffisance de connexion à Internet », *v*) « Problèmes de pénurie ou d'inadéquation concernant les logiciels pour le travail en classe », *vi*) « Problèmes de pénurie ou d'inadéquation concernant les ressources de la bibliothèque » et *vii*) « Problèmes de pénurie ou d'inadéquation concernant les équipements audiovisuels ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Pas du tout », « Très peu », « Dans une certaine mesure » et, enfin, « Beaucoup ». Tous les items ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les chefs d'établissement se plaignent moins de l'impact de ces problèmes sur l'enseignement. Cet indice a été mis à l'échelle au moyen du modèle IRT.

Pénurie d'enseignants

L'**indice de pénurie d'enseignants** est dérivé du point de vue des chefs d'établissement sur l'impact que certains problèmes peuvent avoir sur l'enseignement. Il leur a été demandé d'indiquer dans quelle mesure les problèmes suivants affectent l'enseignement dans leur établissement : *i*) « Pénurie de professeurs de sciences qualifiés », *ii*) « Pénurie de professeurs de mathématiques qualifiés », *iii*) « Pénurie de professeurs de <langue du test> qualifiés », *iv*) « Pénurie de professeurs qualifiés dans d'autres matières », *v*) « Pénurie de techniciens de laboratoire » et *vi*) « Pénurie d'autre personnel auxiliaire ». Lors du cycle PISA 2006, ces items ont été administrés en même temps que d'autres items sur les infrastructures scolaires. Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Pas du tout », « Très peu », « Dans une certaine mesure » et, enfin, « Beaucoup ». Les items n'ont pas été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les chefs d'établissement se plaignent davantage de l'impact de ces problèmes sur l'enseignement. Cet indice a été mis à l'échelle au moyen du modèle IRT.

Activités scolaires

Activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences

L'**indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des sciences** est dérivé de la mesure dans laquelle les chefs d'établissement font état de l'organisation des activités suivantes pour promouvoir l'apprentissage des sciences chez les élèves du « <grade modal du pays pour les élèves de 15 ans> » : *i*) « Clubs de sciences », *ii*) « Expo-sciences », *iii*) « Concours de sciences », *iv*) « Projets de sciences (y compris projets de recherche) en dehors du programme de cours » et *v*) Excursions et activités de terrain. Les valeurs positives de l'indice dénotent l'organisation plus fréquente de ce type d'activités dans les établissements.

Activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des thématiques environnementales

L'**indice d'activités scolaires visant à promouvoir l'apprentissage des thématiques environnementales** est dérivé de la mesure dans laquelle les chefs d'établissement font état de l'organisation des activités suivantes pour promouvoir l'apprentissage des thématiques environnementales chez les élèves du « <grade modal du pays pour les élèves de 15 ans> » : *i*) « <Classes de plein air> », *ii*) « Visites de musées », *iii*) « Visites de centres scientifiques ou technologiques », *iv*) « Projets environnementaux (y compris projets de recherche) en dehors du programme de cours » et *v*) « Conférences et/ou séminaires (par ex. faisant appel à des conférenciers extérieurs) ». Les valeurs positives de l'indice dénotent l'organisation plus fréquente de ce type d'activités dans les établissements.

Variables de niveau Parents

Les indices suivants sont dérivés du questionnaire « Parents », une nouvelle composante administrée pour la première fois lors du cycle PISA 2006 dans 10 pays de l'OCDE et 6 pays et économies partenaires².

.....

2. Les pays qui ont appliqué l'option du questionnaire « Parents » sont le Danemark, l'Allemagne, l'Islande, l'Italie, la Corée, le Luxembourg, la Nouvelle-Zélande, la Pologne, le Portugal et la Turquie et, dans les pays et économies partenaires, la Bulgarie, la Colombie, la Croatie, Hong Kong-Chine, Macao-Chine et le Qatar.



Activités scientifiques antérieures des élèves

L'**indice d'activités scientifiques antérieures** est dérivé des réponses des parents d'élèves de 15 ans à une question sur la fréquence à laquelle leur enfant se livrait aux activités suivantes à l'âge de 10 ans environ : *i)* « Regarder des programmes télévisés sur des thèmes scientifiques », *ii)* « Lire des livres sur les découvertes scientifiques », *iii)* « Regarder, lire ou écouter de la science-fiction », *iv)* « Surfer sur des sites Web à caractère scientifique » et *v)* « Fréquenter un club de sciences ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Très souvent », « Régulièrement », « Parfois » et, enfin, « Jamais ». Tous les items ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une participation antérieure plus fréquente des élèves à des activités scientifiques à l'âge de 10 ans.

Point de vue des parents sur la qualité de l'établissement de leur enfant

L'**indice du point de vue des parents sur la qualité de l'établissement de leur enfant** est dérivé de la mesure de l'assentiment des parents d'élèves de 15 ans aux affirmations suivantes : *i)* « La plupart des enseignants de l'établissement fréquenté par mon enfant paraissent compétents et motivés. », *ii)* « Le niveau d'exigences est élevé dans cet établissement. », *iii)* « Je suis satisfait(e) du contenu des cours enseignés et des méthodes d'enseignement utilisées dans cet établissement. », *iv)* « Je suis satisfait(e) du climat de discipline de cet établissement. », *v)* « Les progrès de mon enfant sont suivis de près par l'établissement. », *vi)* « Je reçois de l'établissement des informations régulières et utiles sur les progrès scolaires de mon enfant. » et *vii)* « Cet établissement donne une bonne formation aux élèves. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items associés à cet indice ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice dénotent une appréciation plus positive des parents de la qualité de l'établissement de leur enfant.

Point de vue des parents sur l'importance de l'apprentissage des sciences

L'**indice du point de vue des parents sur l'importance de l'apprentissage des sciences** est dérivé de la mesure de l'assentiment des parents d'élèves de 15 ans aux affirmations suivantes : *i)* « Il faut avoir de bonnes connaissances et compétences scientifiques pour trouver un bon emploi dans le monde actuel. », *ii)* « En règle générale, les employeurs apprécient que leurs employés aient de solides connaissances et compétences scientifiques. », *iii)* « À l'heure actuelle, la plupart des emplois exigent une certaine base de connaissances et compétences scientifiques. » et *iv)* « Disposer de bonnes connaissances et compétences scientifiques constitue un atout sur le marché de l'emploi. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items associés à cet indice ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les parents accordent une plus grande importance à l'apprentissage des sciences.

Point de vue des parents sur le choix d'une profession à caractère scientifique

L'**indice du point de vue des parents sur l'opportunité d'une profession à caractère scientifique** est dérivé des réponses des parents d'élèves de 15 ans aux questions suivantes : *i)* « Y a-t-il un membre de votre famille (y compris vous) qui exerce une <profession à caractère scientifique> ? », *ii)* « Votre enfant manifeste-t-il de l'intérêt pour une <profession à caractère scientifique> ? », *iii)* « Vous attendez-vous à ce que votre enfant s'oriente vers une <profession à caractère scientifique> ? », *iv)* « Votre enfant a-t-il manifesté de l'intérêt à l'idée de poursuivre des études scientifiques quand il aura terminé <l'enseignement secondaire> ? » et *v)* « Vous attendez-vous à ce que votre enfant poursuive des études scientifiques après sa sortie de <l'enseignement secondaire> ? ». Ces items sont assortis de deux catégories de réponse : « Oui » et « Non ». Tous les items associés à cet indice ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les parents sont plus favorables à l'idée que leur enfant embrasse une profession à caractère scientifique.

Valorisation générale des sciences par les parents

L'**indice de valorisation générale des sciences par les parents** est dérivé de la mesure de l'assentiment des parents d'élèves de 15 ans aux affirmations suivantes : *i)* « En général, les avancées <des sciences au sens large et de la technologie> contribuent à améliorer les conditions de vie des gens. », *ii)* « Les <sciences au sens large> sont importantes pour nous aider à comprendre le monde naturel. », *iii)* « En général, les avancées <des sciences au sens large et de la technologie>



> ont un effet positif sur l'économie. », iv) « Les <sciences au sens large> sont utiles à la société. » et v) « En général, les avancées <des sciences au sens large et de la technologie> sont porteuses de progrès sociaux. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de cet indice ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les parents accordent une plus grande valeur générale aux sciences.

Valorisation personnelle des sciences par les parents

L'*indice de valorisation personnelle des sciences par les parents* est dérivé de la mesure de l'assentiment des parents d'élèves de 15 ans aux affirmations suivantes : i) « Certains concepts de <sciences au sens large> m'aident à comprendre mes relations avec les autres. », ii) « Dans la vie quotidienne, j'ai de nombreuses occasions d'utiliser des notions de <sciences au sens large>. », iii) « Les <sciences au sens large> ont beaucoup d'importance à mes yeux. » et iv) « Je trouve que les <sciences au sens large> m'aident à comprendre les choses qui m'entourent. ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord » et, enfin, « Pas du tout d'accord ». Tous les items de cet indice ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les parents accordent une plus grande valeur personnelle aux sciences.

Sensibilisation des parents aux problèmes environnementaux

L'*indice de sensibilisation des parents aux problèmes environnementaux* est dérivé de la mesure dans laquelle les parents d'élèves de 15 ans disent appréhender les problèmes environnementaux suivants : i) « La pollution de l'air », ii) « Les pénuries d'énergie », iii) « L'extinction de certaines plantes et de certains animaux », iv) « L'abattage des forêts en vue de l'exploitation des sols », v) « Les pénuries d'eau » et vi) « Les déchets nucléaires ». Ces items sont assortis de quatre catégories de réponse : « C'est un grave sujet d'inquiétude pour moi-même ainsi que pour d'autres », « C'est un grave sujet d'inquiétude pour d'autres gens de mon pays, mais pas pour moi », « C'est un grave sujet d'inquiétude, mais seulement dans d'autres pays » et « Ce n'est un grave sujet d'inquiétude pour personne ». Tous les items de cet indice ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les problèmes environnementaux inspirent une plus grande inquiétude aux parents d'élèves.

Optimisme des parents à l'égard des problèmes environnementaux

L'*indice d'optimisme des parents à l'égard des problèmes environnementaux* est dérivé du point de vue des parents d'élèves de 15 ans sur l'évolution des risques liés aux problèmes environnementaux suivants au cours des 20 prochaines années : i) « La pollution de l'air », ii) « Les pénuries d'énergie », iii) « L'extinction de certaines plantes et de certains animaux », iv) « L'abattage des forêts en vue de l'exploitation des sols », v) « Les pénuries d'eau » et vi) « Les déchets nucléaires ». Ces items sont assortis de trois catégories de réponse : « Ils vont s'atténuer », « Ils vont rester à peu près les mêmes » et « Ils vont s'aggraver ». Tous les items de cet indice ont été inversés lors de la mise à l'échelle de sorte que les valeurs positives de l'indice montrent que les problèmes environnementaux inspirent un plus grand optimisme aux parents d'élèves.



ANNEXE A2

LA POPULATION CIBLE, LES ÉCHANTILLONS ET LA DÉFINITION DES ÉTABLISSEMENTS DANS L'ENQUÊTE PISA

La définition de la population cible de l'enquête PISA

Le cycle PISA 2006 évalue le rendement cumulé de l'enseignement et de l'apprentissage à un âge où la plupart des adolescents en sont encore à leur formation initiale.

Réussir à rendre ce concept opérationnel pour garantir la comparabilité internationale des populations cibles des pays est un défi majeur dans les enquêtes à grande échelle.

Il n'est pas possible de définir des années d'études réellement comparables à l'échelon international, car la nature et l'importance de la préscolarisation, l'âge du début de la scolarité obligatoire et la structure institutionnelle des systèmes d'éducation varient selon les pays. La validité des comparaisons internationales du rendement scolaire passe donc par l'application d'un critère d'âge pour identifier les populations concernées. Dans certaines enquêtes internationales antérieures, la population cible a été définie en fonction de l'année d'études la plus représentative possible d'une cohorte d'âge spécifique. Cette approche présente un inconvénient : la légère variation de l'âge entre différentes années d'études a souvent pour corollaire la sélection d'années d'études différentes selon les pays ou selon les divers systèmes d'éducation des pays. Ce problème compromet sérieusement la comparabilité des résultats entre les pays, voire entre les différents systèmes d'éducation de chaque pays. En outre, comme les élèves d'un âge donné ne sont pas tous représentés dans les échantillons basés sur l'année d'études, les résultats peuvent être d'autant plus biaisés que les élèves non représentés dans l'échantillon sont pour la plupart inscrits dans l'année d'études supérieure dans certains pays et dans l'année d'études inférieure dans d'autres pays. Ce phénomène peut entraîner l'exclusion d'élèves potentiellement plus performants dans le premier groupe de pays et d'élèves potentiellement moins performants dans le second groupe de pays.

L'enquête PISA a surmonté cette difficulté en adoptant un critère d'âge pour identifier sa population cible, dont la définition ne relève donc pas de la structure institutionnelle des systèmes d'éducation des pays. L'enquête PISA vise les élèves qui ont entre 15 ans et 3 mois (accomplis) et 16 ans et 2 mois (accomplis) au début de la période d'évaluation et qui sont inscrits dans un établissement d'enseignement, quels que soient leur mode de scolarisation (à temps plein ou à temps partiel), leur année d'études ou le type de leur établissement (les élèves de 15 ans de sixième année ou d'une année d'études inférieure ont été exclus de la population cible du cycle PISA 2006, mais ils ne représentent une proportion significative des effectifs d'élèves que dans quelques rares pays). Le présent rapport désigne généralement les établissements d'enseignement sous le terme générique d'établissement, bien que certains d'entre eux (en particulier ceux qui dispensent des formations à vocation professionnelle) aient une autre dénomination dans plusieurs pays. Conformément à cette définition, les élèves soumis aux épreuves PISA avaient en moyenne 15 ans et 9 mois au moment de l'évaluation dans les pays de l'OCDE. Cette moyenne ne varie pas de plus de 3 mois et 2 jours (soit 0.26 ans), les deux moyennes nationales extrêmes étant 15 ans et 8 mois et 15 ans et 11 mois.

Comme la population cible est définie en fonction de l'âge, les résultats de l'enquête PISA permettent de faire des observations et de tirer des conclusions à propos des connaissances et des compétences d'un groupe d'individus qui sont nés au cours d'une période de référence comparable, mais qui sont susceptibles d'avoir vécu des expériences d'apprentissage différentes tant dans le cadre scolaire qu'ailleurs. Ces connaissances et compétences constituent ce que l'enquête PISA définit comme le rendement de l'éducation, en l'occurrence à un âge commun à tous les pays. L'éventail d'années d'études de ces élèves varie en fonction de la politique de scolarisation et de l'évolution du parcours scolaire dans chaque pays. De plus, dans certains pays, les élèves constituant la population cible de l'enquête PISA sont répartis entre différents systèmes d'éducation ou filières d'enseignement.

Il faut se garder de conclure d'emblée que le système d'éducation ou les établissements sont plus efficaces dans un pays que dans un autre sur la seule base d'un score significativement supérieur sur l'échelle de culture mathématique, de compréhension de l'écrit ou de culture scientifique. En revanche, il est légitime d'en déduire que l'impact cumulé



des expériences d'apprentissage vécues entre la prime enfance et l'âge de 15 ans à la maison et à l'école y a généré de meilleurs résultats dans les domaines d'évaluation de l'enquête PISA.

Les ressortissants nationaux scolarisés à l'étranger sont exclus de la population cible de l'enquête PISA, mais les ressortissants étrangers scolarisés dans les pays participants y sont inclus.

Lors du cycle PISA 2006, les pays désireux de disposer de résultats par année d'études aux fins d'analyses nationales se sont vu proposer une option internationale, conçue pour doubler l'échantillon basé sur l'âge d'un échantillon basé sur l'année d'études.

Représentativité des échantillons

Tous les pays se sont efforcés d'obtenir une représentativité optimale des effectifs de jeunes de 15 ans scolarisés dans leurs échantillons nationaux et y ont inclus les élèves fréquentant des établissements d'enseignement spécial. Fruit de leurs efforts, le cycle PISA 2006 a enregistré des taux de représentativité sans précédent dans une enquête internationale de cette nature.

Les normes d'échantillonnage de l'enquête PISA permettent aux pays d'exclure jusqu'à 5 % d'élèves et d'établissements de leur population cible. Tous les pays participants sauf deux, en l'occurrence le Canada (6.35 %) et le Danemark (6.07 %), ont respecté ces normes. Le taux global d'exclusion est même inférieur à 2 % dans 32 pays participants. Abstraction faite des exclusions d'élèves pour raisons linguistiques, le taux global d'exclusion passe sous la barre des 5 % au Danemark. Pour plus de détails, il convient de consulter le site web de l'enquête PISA (www.pisa.oecd.org).

Des exclusions peuvent être prononcées dans les limites précisées ci-dessus pour les motifs suivants :

- **Au niveau Établissement :** *i)* les établissements qui sont géographiquement inaccessibles ou dans lesquels l'évaluation PISA a été jugée impossible à réaliser et *ii)* les établissements qui accueillent exclusivement des élèves relevant des catégories définies sous la rubrique traitant des exclusions « au niveau Élève », les écoles pour malvoyants par exemple. Le pourcentage d'élèves inscrits dans ces établissements doit être inférieur à 2.5 % de la population nationale cible théorique, soit 0.5 % maximum dans les établissements visés au point *i)* et 2 % maximum dans les établissements visés au point *ii)*. L'ampleur, la nature et la justification des exclusions réalisées au niveau Établissement sont documentées dans le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).
- **Au niveau Élève :** *i)* les élèves atteints d'un handicap mental, *ii)* les élèves atteints d'un handicap fonctionnel et *iii)* les élèves ne maîtrisant pas la langue de l'évaluation. Les élèves ne peuvent être exclus sous le prétexte d'un faible niveau de compétence ou de problèmes normaux de discipline. Le pourcentage d'élèves exclus doit être inférieur 2.5 % de la population nationale cible théorique.

Le tableau A2.1 présente la population cible des pays qui ont participé au cycle PISA 2006. La population cible et les normes d'échantillonnage sont décrites de manière plus détaillée dans le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).


- La **colonne n° 1** indique la **population totale d'individus âgés de 15 ans**, selon des estimations réalisées sur la base des informations les plus récentes soit, dans la plupart des pays, celles de 2005 (l'année précédant celle de l'évaluation).
- La **colonne n° 2** indique le nombre total d'individus âgés de 15 ans inscrits dans un établissement d'enseignement en septième année ou dans une année d'études supérieure (selon la définition ci-dessus), c'est-à-dire la **population admissible**.
- La **colonne n° 3** indique la **population nationale cible théorique**. Les pays ont été autorisés à exclure *a priori* jusqu'à 0.5 % des élèves de leur population admissible, essentiellement pour des raisons pratiques. Les exclusions *a priori* suivantes dépassent cette limite, mais elles ont été approuvées par le consortium PISA : l'Azerbaïdjan a exclu 5.7 % d'élèves dans des régions occupées ; le Canada a exclu 1.1 % d'élèves dans des Territoires et réserves d'Autochtones ; la France a exclu de 3.98 % d'élèves dans les Territoires d'outre-mer et dans certains types d'établissement ; l'Indonésie a exclu 4.4 % d'élèves dans quatre provinces pour des raisons de sécurité ; et, enfin, le Kirghizistan a exclu 3.0 % d'élèves pour cause d'inaccessibilité géographique.
- La **colonne n° 4** indique le **nombre d'élèves scolarisés** qui ont été exclus de la population nationale cible théorique, soit au moment de la constitution de la base de sondage, soit à un stade ultérieur, lors de la collecte des données sur le terrain.



[Partie 1/2]

Tableau A2.1 Populations cibles et échantillons de l'enquête PISA


		Profil des populations et des échantillons de l'enquête PISA					
		Population totale d'individus âgés de 15 ans	Nombre total d'individus de 15 ans scolarisés en 7 ^e année ou dans une année d'études supérieure	Nombre total d'individus dans la population cible nationale théorique	Nombre total d'exclusions au niveau Établissement	Nombre total d'individus dans la population nationale théorique après déduction du nombre total d'exclusions de niveau Établissement et avant déduction du nombre total d'exclusions intra- établissement	Pourcentage d'exclusions au niveau Établissement
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
OCDE	Australie	270 115	256 754	255 554	1 371	254 183	0.54
	Autriche	97 337	92 149	92 149	401	91 748	0.43
	Belgique	124 943	124 557	124 216	2 957	121 259	2.38
	Canada	426 967	428 876	424 238	5 141	419 097	1.21
	République tchèque	127 748	124 764	124 764	1 124	123 640	0.90
	Danemark	66 989	65 984	65 984	1 871	64 113	2.84
	Finlande	66 232	66 232	66 232	1 257	64 975	1.90
	France	809 375	809 375	777 194	19 397	757 797	2.50
	Allemagne	951 535	1 062 920	1 062 920	6 009	1 056 911	0.57
	Grèce	107 505	110 663	110 663	640	110 023	0.58
	Hongrie	124 444	120 061	120 061	3 230	116 831	2.69
	Islande	4 820	4 777	4 777	16	4 761	0.33
	Irlande	58 667	57 648	57 510	50	57 460	0.09
	Italie	578 131	639 971	639 971	16	639 955	0.00
	Japon	1 246 207	1 222 171	1 222 171	16 604	1 205 567	1.36
	Corée	660 812	627 868	627 868	3 461	624 407	0.55
	Luxembourg	4 595	4 595	4 595	0	4 595	0.00
	Mexique	2 200 916	1 383 364	1 383 364	0	1 383 364	0.00
	Pays-Bas	197 046	193 769	193 769	57	193 712	0.03
	Nouvelle-Zélande	63 800	59 341	59 341	451	58 890	0.76
	Norvège	61 708	61 449	61 373	412	60 961	0.67
	Pologne	549 000	546 000	546 000	10 400	535 600	1.90
	Portugal	115 426	100 816	100 816	0	100 816	0.00
	République slovaque	79 989	78 427	78 427	1 355	77 072	1.73
	Espagne	439 415	436 885	436 885	3 930	432 955	0.90
	Suède	129 734	127 036	127 036	2 330	124 706	1.83
	Suisse	87 766	86 108	86 108	2 130	83 978	2.47
	Turquie	1 423 514	800 968	782 875	970	781 905	0.12
	Royaume-Uni	779 076	767 248	767 248	12 879	754 369	1.68
	États-Unis	4 192 939	4 192 939	4 192 939	19 710	4 173 229	0.47
Partenaires	Argentine	662 686	579 222	579 222	2 393	576 829	0.41
	Azerbaïdjan	139 119	139 119	131 235	780	130 455	0.59
	Brésil	3 390 471	2 374 044	2 357 355	0	2 357 355	0.00
	Bulgarie	89 751	88 071	88 071	1 733	86 338	1.97
	Chili	299 426	255 459	255 393	2 284	253 109	0.89
	Colombie	897 477	543 630	543 630	2 814	540 816	0.52
	Croatie	54 500	51 318	51 318	548	50 770	1.07
	Estonie	19 871	19 623	19 623	569	19 054	2.90
	Hong Kong-Chine	77 398	75 542	75 542	678	74 864	0.90
	Indonésie	4 238 600	3 119 393	2 983 254	9 388	2 973 866	0.31
	Israël	122 626	109 370	109 370	1 770	107 600	1.62
	Jordanie	138 026	126 708	126 708	0	126 708	0.00
	Kirghizistan	128 810	94 922	92 109	1 617	90 492	1.76
	Lettonie	34 277	33 659	33 534	932	32 602	2.78
	Liechtenstein	422	362	362	0	362	0.00
	Lituanie	53 931	51 808	51 761	613	51 148	1.18
	Macao-Chine	8 835	6 648	6 648	6	6 642	0.09
	Monténégro	9 190	8 973	8 973	155	8 818	1.72
	Qatar	8 053	7 865	7 865	0	7 865	0.00
	Roumanie	341 181	241 890	240 661	2 943	237 718	1.22
	Fédération de Russie	2 243 924	2 077 231	2 077 231	43 425	2 033 806	2.09
	Serbie	88 584	80 692	80 692	1 811	78 881	2.24
	Slovénie	23 431	23 018	23 018	228	22 790	0.99
	Taipei chinois	334 391	318 691	318 691	2 972	315 719	0.93
	Thaïlande	895 924	727 860	727 860	7 234	720 626	0.99
	Tunisie	153 331	153 331	153 331	0	153 331	0.00
	Uruguay	52 119	40 815	40 815	97	40 718	0.24

Remarque : ce tableau est décrit en détail dans le rapport technique du cycle PISA 2006 (PISA 2006 Technical Report, OCDE, à paraître).
 StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>

[Partie 2/2]

Tableau A2.1 Populations cibles et échantillons de l'enquête PISA

		Profil des populations et des échantillons de l'enquête PISA						Indices de représentativité		
		Nombre d'élèves participants	Nombre pondéré d'élèves participants	Nombre d'élèves exclus	Nombre pondéré d'élèves exclus	Taux d'exclusion intra-établissement (%)	Taux global d'exclusion (%)	Indice de représentativité 1 : couverture de la population nationale théorique	Indice de représentativité 2 : couverture de la population nationale d'individus scolarisés	Indice de représentativité 3 : couverture de la population d'individus scolarisés âgés de 15 ans
		(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
OCDE	Australie	14 170	234 940	234	2 935	1.23	1.76	0.98	0.98	0.87
	Autriche	4 927	89 925	94	1 586	1.73	2.16	0.98	0.98	0.92
	Belgique	8 857	123 161	28	401	0.32	2.70	0.97	0.97	0.99
	Canada	22 646	370 879	1 681	20 339	5.20	6.35	0.94	0.93	0.87
	République tchèque	5 932	128 827	8	203	0.16	1.06	0.99	0.99	1.01
	Danemark	4 532	57 013	170	1 960	3.32	6.07	0.94	0.94	0.85
	Finlande	4 714	61 387	135	1 650	2.62	4.47	0.96	0.96	0.93
	France	4 716	739 428	28	3 876	0.52	3.00	0.97	0.93	0.91
	Allemagne	4 891	903 512	37	6 017	0.66	1.22	0.99	0.99	0.95
	Grèce	4 873	96 412	65	1 397	1.43	2.00	0.98	0.98	0.90
	Hongrie	4 490	106 010	31	1 103	1.03	3.69	0.96	0.96	0.85
	Islande	3 789	4 624	95	96	2.04	2.37	0.98	0.98	0.96
	Irlande	4 585	55 114	93	59 792	1.67	1.76	0.98	0.98	0.94
	Italie	21 773	520 055	363	8 984	1.70	1.70	0.98	0.98	0.90
	Japon	5 952	1 113 701	0	0	0.00	1.36	0.99	0.99	0.89
	Corée	5 176	576 669	4	625	0.11	0.66	0.99	0.99	0.87
	Luxembourg	4 567	4 733	193	9 493	3.92	3.92	0.96	0.96	1.03
	Mexique	30 971	1 190 420	49	1 221 440	0.27	0.27	1.00	1.00	0.54
	Pays-Bas	4 871	189 576	7	227	0.12	0.15	1.00	1.00	0.96
	Nouvelle-Zélande	4 823	53 398	222	58 443	3.84	4.58	0.95	0.95	0.84
	Norvège	4 692	59 884	156	1 764	2.86	3.51	0.96	0.96	0.97
	Pologne	5 547	515 993	18	1 685	0.33	2.22	0.98	0.98	0.94
	Portugal	5 109	90 079	112	95 300	2.05	2.05	0.98	0.98	0.78
	République slovaque	4 731	76 201	11	193	0.25	1.98	0.98	0.98	0.95
	Espagne	19 604	381 686	557	401 848	2.65	3.52	0.96	0.96	0.87
	Suède	4 443	126 393	122	3 471	2.67	4.46	0.96	0.96	0.97
	Suisse	12 193	89 651	186	842	0.93	3.38	0.97	0.97	1.02
	Turquie	4 942	665 477	1	130	0.02	0.14	1.00	0.98	0.47
	Royaume-Uni	13 152	732 004	229	12 033	1.62	3.27	0.97	0.97	0.94
	États-Unis	5 611	3 578 040	254	142 517	3.83	4.28	0.96	0.96	0.85
Partenaires	Argentine	4 339	523 048	4	636	0.12	0.53	0.99	0.99	0.79
	Azerbaïdjan	5 184	122 208	0	0	0.00	0.59	0.99	0.94	0.88
	Brésil	9 295	1 875 461	19	6 438	0.34	0.34	1.00	0.99	0.55
	Bulgarie	4 498	74 326	0	0	0.00	1.97	0.98	0.98	0.83
	Chili	5 235	233 526	28	1 259	0.54	1.43	0.99	0.99	0.78
	Colombie	4 478	537 262	2	541 743	0.03	0.55	0.99	0.99	0.60
	Croatie	5 213	46 523	38	382	0.81	1.87	0.98	0.98	0.85
	Estonie	4 865	18 662	50	23 580	1.10	3.97	0.96	0.96	0.94
	Hong Kong-Chine	4 645	75 145	1	21	0.03	0.93	0.99	0.99	0.97
	Indonésie	10 647	2 248 313	0	0	0.00	0.31	1.00	0.95	0.53
	Israël	4 584	93 347	72	1 339	1.41	3.01	0.97	0.97	0.76
	Jordanie	6 509	90 267	73	1 042	1.14	1.14	0.99	0.99	0.65
	Kirghizistan	5 904	80 674	42	521	0.64	2.39	0.98	0.95	0.63
	Lettonie	4 719	29 232	26	33 980	0.44	3.21	0.97	0.96	0.85
	Liechtenstein	339	353	3	3	0.84	0.84	0.99	0.99	0.84
	Lituanie	4 744	50 329	28	264	0.52	1.70	0.98	0.98	0.93
	Macao-Chine	4 760	6 417	0	0	0.00	0.09	1.00	1.00	0.73
	Monténégro	4 455	7 734	0	0	0.00	1.72	0.98	0.98	0.84
	Qatar	6 265	7 271	3	3	0.04	0.04	1.00	1.00	0.90
	Roumanie	5 118	223 887	0	0	0.00	1.22	0.99	0.98	0.66
	Fédération de Russie	5 799	1 810 856	60	20 576	1.12	3.19	0.97	0.97	0.81
	Serbie	4 798	73 907	6	78 713	0.12	2.36	0.98	0.98	0.83
	Slovénie	6 595	20 595	45	27 236	0.48	1.46	0.99	0.99	0.88
	Taïpei chinois	8 815	293 513	21	922	0.31	1.24	0.99	0.99	0.88
	Thaïlande	6 192	644 125	5	353	0.05	1.05	0.99	0.99	0.72
	Tunisie	4 640	138 491	2	52	0.04	0.04	1.00	1.00	0.90
	Uruguay	4 839	36 011	5	39	0.11	0.34	1.00	1.00	0.69

Remarque : ce tableau est décrit en détail dans le rapport technique du cycle PISA 2006 (PISA 2006 Technical Report, OCDE, à paraître).
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>




- La **colonne n° 5** indique la population nationale cible théorique, déduction faite des élèves scolarisés dans des établissements exclus, soit le résultat de la soustraction du nombre de la colonne n° 4 du nombre de la colonne n° 3.
- La **colonne n° 6** indique le pourcentage d'élèves scolarisés dans des établissements exclus, soit le résultat de la division du nombre de la colonne n° 4 par le nombre de la colonne n° 3, multiplié par 100.
- La **colonne n° 7** indique le **nombre d'élèves qui ont participé au cycle PISA 2006**. Il y a lieu de noter qu'en sont exclus les jeunes de 15 ans soumis à une évaluation dans le cadre d'options nationales supplémentaires.
- La **colonne n° 8** indique le **nombre pondéré d'élèves participants**, c'est-à-dire le nombre d'élèves de la population nationale cible que l'échantillon PISA représente.
- Tous les pays se sont efforcés d'obtenir une représentativité optimale de la population cible dans les établissements échantillonnés. Dans un premier temps, tous les individus admissibles – c'est-à-dire les élèves de 15 ans quelle que soit leur année d'études – scolarisés dans un établissement échantillonné ont été répertoriés. Les élèves échantillonnés à exclure ont été inclus dans la documentation d'échantillonnage et une liste des motifs de leur exclusion a été établie. La **colonne n° 9** indique le **nombre total d'élèves exclus**, dont les différentes catégories sont définies et chiffrées dans le tableau A2.2. La **colonne n° 10** indique le **nombre pondéré d'élèves exclus**, c'est-à-dire le nombre d'élèves exclus de la population nationale cible qui est représenté par le nombre d'élèves exclus de l'échantillon, dont les différentes catégories sont également définies dans le tableau A2.2. Les quatre catégories d'élèves exclus sont *i*) les élèves atteints d'un handicap mental ou de troubles comportementaux ou émotionnels (à l'origine d'un retard intellectuel qui les empêche de se soumettre aux conditions de test de l'enquête PISA) ; *ii*) les élèves atteints d'un handicap fonctionnel permanent modéré à grave (les empêchant de se soumettre aux conditions de test de l'enquête PISA) ; *iii*) les élèves dont la maîtrise de la langue de l'évaluation est insuffisante à la lecture ou à l'oral et qui sont incapables de surmonter cet obstacle linguistique dans les conditions de test (il s'agit généralement des élèves qui ont suivi moins d'une année de cours dans la langue d'évaluation) ; et *iv*) les élèves exclus pour d'autres motifs définis par les Centres Nationaux et approuvés par le Centre International.
- La **colonne n° 11** indique le **taux d'exclusion au sein des établissements**. Ce taux est calculé comme suit : le nombre pondéré d'élèves exclus (colonne n° 10) est divisé par le nombre pondéré d'élèves exclus et participants (somme des nombres de la colonne n° 8 et de la colonne n° 10), puis multiplié par 100.
- La **colonne n° 12** indique le **taux global d'exclusion**, c'est-à-dire le pourcentage pondéré des exclusions de la population nationale cible théorique, soit d'établissements, soit d'élèves au sein des établissements. Ce taux est calculé comme suit : la somme du taux d'établissements exclus (le nombre de la colonne n° 6 divisé par 100) et du taux d'exclusion intra-établissement (le nombre de la colonne n° 11 divisé par 100) est multipliée par 1 moins le pourcentage d'élèves exclus au niveau Établissement (le nombre de la colonne n° 6 divisé par 100), puis ce résultat est multiplié par 100. Seuls deux pays accusent des taux d'exclusion supérieurs à 5 %. Pour plus de détails sur ces exclusions, il convient de consulter le site web de l'enquête PISA (www.pisa.oecd.org). Abstraction faite des exclusions d'élèves pour raisons linguistiques, le taux global d'exclusion passe sous la barre des 5 % au Danemark.
- La **colonne n° 13** indique la **mesure dans laquelle l'échantillon PISA est représentatif de la population nationale cible théorique**. Le Canada et le Danemark sont les deux seuls pays dont la représentativité de l'échantillon est inférieure à 95 %.
- La **colonne n° 14** indique la **mesure dans laquelle l'échantillon PISA est représentatif des effectifs d'élèves de 15 ans**. Cet indice mesure la proportion des effectifs d'élèves représentée par la proportion d'élèves non exclus de l'échantillon d'élèves. Il tient compte à la fois des exclusions d'élèves et d'établissements. Les valeurs proches de 100 indiquent que l'échantillon PISA est représentatif de l'ensemble du système d'éducation tel qu'il est défini en vue du cycle PISA 2006. Cet indice est calculé comme suit : le nombre pondéré d'élèves participants (colonne n° 8) est divisé par le nombre pondéré d'élèves participants et exclus (somme des nombres des colonnes n° 8 et 10), multiplié par la population nationale cible théorique (colonne n° 5), divisé par la population admissible (colonne n° 2), puis multiplié par 100. Le Canada, le Danemark et la France et, dans les pays et économies partenaires, l'Azerbaïdjan sont les seuls pays dont la représentativité de l'échantillon est inférieure à 95 %.
- La **colonne n° 15** indique la **mesure dans laquelle l'échantillon PISA est représentatif de la population d'individus de 15 ans**. Cet indice est calculé comme suit : le nombre d'élèves participants (colonne n° 8) est divisé par la population totale d'individus âgés de 15 ans (colonne n° 1).

[Partie 1/2]

Tableau A2.2 Exclusions

		Nombre non pondéré d'élèves exclus					
		Nombre d'élèves exclus pour cause de handicap (Code 1)	Nombre d'élèves exclus pour cause de handicap (Code 2)	Nombre d'élèves exclus pour raisons linguistiques (Code 3)	Nombre d'élèves exclus pour d'autres motifs (Code 4)	Nombre total d'élèves exclus	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
OCDE	Australie	25	167	42	0	234	
	Autriche	1	29	64	0	94	
	Belgique	2	13	13	0	28	
	Canada	125	1 372	184	0	1 681	
	République tchèque	0	2	6	0	8	
	Danemark	11	60	58	41	170	
	Finlande	5	105	25	0	135	
	France	3	9	16	0	28	
	Allemagne	3	19	15	0	37	
	Grèce	1	9	3	52	65	
	Hongrie	2	11	1	17	31	
	Islande	6	65	24	0	95	
	Irlande	8	40	15	30	93	
	Italie	24	270	69	0	363	
	Japon	0	0	0	0	0	
	Corée	0	4	0	0	4	
	Luxembourg	1	24	168	0	193	
	Mexique	40	6	3	0	49	
	Pays-Bas	6	1	0	0	7	
	Nouvelle-Zélande	25	111	82	4	222	
	Norvège	8	103	45	0	156	
	Pologne	5	7	0	6	18	
	Portugal	10	90	12	0	112	
	République slovaque	2	8	1	0	11	
	Espagne	40	359	158	0	557	
	Suède	8	88	26	0	122	
	Suisse	9	62	115	0	186	
	Turquie	0	0	1	0	1	
	Royaume-Uni	29	151	49	0	229	
États-Unis	24	192	38	0	254		
Partenaires	Argentine	3	1	0	0	4	
	Azerbaïjan	0	0	0	0	0	
	Brésil	13	6	0	0	19	
	Bulgarie	0	0	0	0	0	
	Chili	16	8	4	0	28	
	Colombie	1	1	0	0	2	
	Croatie	6	32	0	0	38	
	Estonie	6	44	0	0	50	
	Hong Kong-Chine	0	0	1	0	1	
	Indonésie	0	0	0	0	0	
	Israël	22	18	32	0	72	
	Jordanie	38	9	26	0	73	
	Kirghizistan	33	4	5	0	42	
	Lettonie	20	5	1	0	26	
	Liechtenstein	0	3	0	0	3	
	Lituanie	4	19	0	5	28	
	Macao-Chine	0	0	0	0	0	
	Monténégro	0	0	0	0	0	
	Qatar	2	0	1	0	3	
	Roumanie	0	0	0	0	0	
	Fédération de Russie	6	52	2	0	60	
	Serbie	1	2	3	0	6	
	Slovénie	5	25	15	0	45	
	Taipei chinois	1	20	0	0	21	
	Thaïlande	0	4	1	0	5	
	Tunisie	2	0	0	0	2	
	Uruguay	3	1	1	0	5	
	Codes d'exclusion						
	Code 1 : Handicap fonctionnel (handicap physique permanent modéré à grave).						
Code 2 : Handicap mental (handicap mental ou troubles comportementaux ou émotionnels à l'origine d'un retard cognitif identifié lors de tests ou diagnostiqué par des professionnels).							
Code 3 : Maîtrise insuffisante de la langue de l'évaluation (langue maternelle différente de toutes les langues nationales d'évaluation et élève résidant depuis moins d'un an dans le pays de l'évaluation).							
Code 4 : Autres motifs (définis par les Centres nationaux et approuvés par le Centre international).							


Remarque : ce tableau est décrit en détail dans le rapport technique du cycle PISA 2006 (PISA 2006 Technical Report, OCDE, à paraître).
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



[Partie 2/2]

Tableau A2.2 Exclusions

OCDE	Nombre pondéré d'élèves exclus					
	Nombre pondéré d'élèves exclus pour cause de handicap (Code 1)	Nombre pondéré d'élèves exclus pour cause de handicap (Code 2)	Nombre pondéré d'élèves exclus pour raisons linguistiques (Code 3)	Nombre pondéré d'élèves exclus pour d'autres motifs (Code 4)	Nombre total pondéré d'élèves exclus	
	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
Australie	355	2 056	524	0	2 935	
Autriche	11	576	999	0	1 586	
Belgique	38	190	173	0	401	
Canada	2 061	14 565	3 714	0	20 339	
République tchèque	0	47	155	0	203	
Danemark	119	710	670	462	1 960	
Finlande	64	1 287	299	0	1 650	
France	421	1 277	2 179	0	3 876	
Allemagne	418	3 000	2 599	0	6 017	
Grèce	37	255	55	1 050	1 397	
Hongrie	64	469	12	559	1 103	
Islande	6	66	24	0	96	
Irlande	80	401	153	304	937	
Italie	563	6 713	1 707	0	8 984	
Japon	0	0	0	0	0	
Corée	0	625	0	0	625	
Luxembourg	1	24	168	0	193	
Mexique	2 005	659	553	0	3 217	
Pays-Bas	191	36	0	0	227	
Nouvelle-Zélande	243	1 068	792	32	2 135	
Norvège	96	1 159	509	0	1 764	
Pologne	468	656	0	561	1 685	
Portugal	215	1 467	208	0	1 890	
République slovaque	30	149	14	0	193	
Espagne	441	6 354	3 591	0	10 386	
Suède	354	2 406	711	0	3 471	
Suisse	42	229	571	0	842	
Turquie	0	0	130	0	130	
Royaume-Uni	1 482	7 698	2 853	0	12 033	
États-Unis	14 376	109 160	18 981	0	142 517	
Partenaires	Argentine	594	41	0	0	636
	Azerbaïdjan	0	0	0	0	0
	Brésil	5 344	1 094	0	0	6 438
	Bulgarie	0	0	0	0	0
	Chili	734	395	130	0	1 259
	Colombie	107	78	0	0	186
	Croatie	49	332	0	0	382
	Estonie	41	167	0	0	208
	Hong Kong-Chine	0	0	21	0	21
	Indonésie	0	0	0	0	0
	Israël	408	327	603	0	1 339
	Jordanie	481	118	443	0	1 042
	Kirghizistan	417	45	59	0	521
	Lettonie	94	30	6	0	130
	Liechtenstein	0	3	0	0	3
	Lituanie	27	200	0	37	264
	Macao-Chine	0	0	0	0	0
	Monténégro	0	0	0	0	0
	Qatar	2	0	1	0	3
	Roumanie	0	0	0	0	0
	Fédération de Russie	1 724	18 393	459	0	20 576
	Serbie	14	31	41	0	86
	Slovénie	6	50	42	0	98
	Taipei chinois	50	872	0	0	922
	Thaïlande	0	232	121	0	353
	Tunisie	52	0	0	0	52
	Uruguay	28	6	5	0	39

Codes d'exclusion**Code 1 :** Handicap fonctionnel (handicap physique permanent modéré à grave).**Code 2 :** Handicap mental (handicap mental ou troubles comportementaux ou émotionnels à l'origine d'un retard cognitif identifié lors de tests ou diagnostiqué par des professionnels).**Code 3 :** Maîtrise insuffisante de la langue de l'évaluation (langue maternelle différente de toutes les langues nationales d'évaluation et élève résidant depuis moins d'un an dans le pays de l'évaluation).**Code 4 :** Autres motifs (définis par les Centres nationaux et approuvés par le Centre international).Remarque : ce tableau est décrit en détail dans le rapport technique du cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).
StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



Cette forte représentativité contribue à la comparabilité des résultats de l'évaluation. Ainsi, un taux d'exclusion de l'ordre de 5 % aurait vraisemblablement donné lieu à une surestimation des scores moyens des pays de moins de 5 points (sur une échelle de compétence dont la moyenne internationale est de 500 points et l'écart type, de 100 points) même dans l'hypothèse de scores systématiquement moins élevés chez les élèves exclus que chez les élèves participants et d'une corrélation moyennement forte entre la propension à l'exclusion et la performance des élèves. Cette estimation est basée sur les calculs suivants : dans l'hypothèse d'une corrélation de 0.3 entre la propension à l'exclusion et la performance des élèves, les scores moyens risquent d'être surestimés de 1 point à raison d'un taux d'exclusion de 1 %, de 3 points, à raison d'un taux d'exclusion de 5 % et de 6 points à raison d'un taux d'exclusion de 10 %. Dans l'hypothèse d'une corrélation de 0.5 entre la propension à l'exclusion et la performance des élèves, les scores moyens risquent d'être surestimés de 1 point à raison d'un taux d'exclusion de 1 %, de 5 points à raison d'un taux d'exclusion de 5 % et de 10 points à raison d'un taux d'exclusion de 10 %. Ces calculs ont été réalisés sur la base d'un modèle qui part de l'hypothèse d'une répartition bivariée normale pour la propension à la participation et la performance. Pour plus d'informations, il y a lieu de consulter le rapport technique sur le cycle PISA 2000 (*PISA 2000 Technical Report*, OCDE, 2001).

Procédures d'échantillonnage et taux de participation

La fidélité des résultats d'une enquête, quelle qu'elle soit, dépend de la qualité des données sur lesquelles les échantillons nationaux sont basés ainsi que des procédures d'échantillonnage. Des normes de qualité et des procédures, des instruments et des mécanismes de vérification ont été élaborés dans le cadre de l'enquête PISA en vue de garantir la comparabilité des informations recueillies dans les échantillons nationaux et la fidélité des comparaisons de résultats.

Les échantillons PISA ont pour la plupart été conçus comme des échantillons stratifiés à deux degrés – les échantillons conçus différemment sont présentés dans le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître). Le premier degré porte sur l'échantillonnage des établissements que fréquentent les élèves de 15 ans. Les établissements ont été échantillonnés systématiquement selon des probabilités proportionnelles à leur dimension, qui est fonction de l'estimation de leurs effectifs d'élèves admissibles (soit ceux âgés de 15 ans). Dans chaque pays, 150 établissements au moins (pourvu qu'il y en ait au moins autant) ont été sélectionnés. Dans de nombreux cas, un échantillon plus important s'est imposé aux fins d'analyses nationales. Des établissements de remplacement ont été identifiés dans l'hypothèse où un établissement échantillonné choisirait de ne pas participer au cycle PISA 2006.

En Islande, au Liechtenstein et au Luxembourg et, dans les pays et économies partenaires, au Qatar, tous les établissements et tous les élèves admissibles ont été échantillonnés. Toutefois, les élèves constituant les échantillons PISA n'ont pas tous été soumis aux tests dans tous les domaines d'évaluation. Les échantillons nationaux constituent donc des recensements exhaustifs uniquement pour ce qui est de l'évaluation de la *culture scientifique* (le domaine majeur d'évaluation).

Les experts du consortium PISA ont effectué le processus de sélection des échantillons dans la plupart des pays participants et l'ont suivi de près dans ceux ayant sélectionné leurs propres échantillons.

Le second degré du processus d'échantillonnage porte sur la sélection des élèves dans les établissements échantillonnés. Une fois les établissements sélectionnés, la liste des élèves de 15 ans qui les fréquentent a été dressée. Dans cette liste, 35 élèves ont été sélectionnés de manière aléatoire (tous les élèves de 15 ans ont été sélectionnés si la liste comptait moins de 35 élèves).

Les normes de qualité des données en vigueur dans l'enquête PISA imposent des taux de participation minimum, tant pour les établissements que pour les élèves, afin de minimiser les biais potentiels liés à la participation. Dans les pays où ces normes ont été respectées, l'éventuel biais résultant de la non-participation serait vraisemblablement négligeable, c'est-à-dire inférieur à l'erreur d'échantillonnage.


Le taux de participation des établissements constituant l'échantillon initial a été fixé à 85 % minimum. Toutefois, lorsque le taux initial de participation des établissements se situait entre 65 et 85 %, le recours à des établissements de remplacement a permis d'obtenir un taux de participation acceptable. Comme cette procédure comporte le risque d'augmenter les biais liés à la participation, les pays ont été encouragés à convaincre le plus grand nombre possible d'établissements de l'échantillon initial à participer. Les établissements dont le taux de participation des élèves est compris entre 25 et 50 % ne sont pas considérés comme des établissements participants, mais leurs résultats ont été inclus dans la base de données et ont été pris en considération dans les diverses estimations. Les résultats des établissements dont le taux de participation des élèves est inférieur à 25 % n'ont pas été inclus dans la base de données.



[Partie 1/3]

Tableau A2.3 Taux de réponse


		Échantillon initial – Avant remplacement d'établissements				
		Taux pondéré de participation des établissements avant remplacement (%)	Nombre pondéré d'établissements participants (également pondéré en fonction des effectifs d'élèves)	Nombre pondéré d'établissements échantillonnés (participants et non participants) (également pondéré en fonction des effectifs d'élèves)	Nombre non pondéré d'établissements participants	Nombre non pondéré d'établissements participants et non participants
OCDE	Australie	98.40	247 212	251 222	349	356
	Autriche	98.77	91 471	92 606	197	203
	Belgique	81.54	100 785	123 597	236	288
	Canada	83.20	348 248	418 565	850	941
	République tchèque	72.87	91 281	125 259	198	264
	Danemark	87.24	49 865	57 156	189	218
	Finlande	100.00	65 086	65 086	155	155
	France	96.68	732 366	757 512	179	187
	Allemagne	98.15	932 815	950 350	223	227
	Grèce	92.51	96 973	104 827	176	192
	Hongrie	94.70	108 354	114 425	180	189
	Islande	98.35	4 819	4 900	135	151
	Irlande	100.00	57 245	57 245	164	164
	Italie	90.53	564 533	623 570	753	874
	Japon	87.27	1 032 152	1 182 688	171	196
	Corée	99.24	572 256	576 637	153	155
	Luxembourg	100.00	4 955	4 955	31	31
	Mexique	95.46	1 281 867	1 342 898	1 115	1 184
	Pays-Bas	75.70	151 039	199 533	146	194
	Nouvelle-Zélande	91.69	54 182	59 090	162	179
	Norvège	90.47	54 613	60 369	193	213
	Pologne	95.41	507 651	532 061	209	222
	Portugal	94.87	94 835	99 961	165	174
	République slovaque	92.42	70 860	76 671	170	190
	Espagne	98.26	416 539	423 904	682	686
	Suède	99.59	126 611	127 133	197	199
	Suisse	95.44	77 940	81 660	496	512
	Turquie	97.16	773 777	796 371	155	160
	Royaume-Uni	76.05	569 438	748 796	439	587
	États-Unis	68.95	2 689 741	3 901 131	145	209
Partenaires	Argentine	95.08	547 775	576 125	168	179
	Azerbaïdjan	94.86	123 718	130 423	163	172
	Brésil	98.01	2 300 530	2 347 346	606	629
	Bulgarie	98.76	82 248	83 281	178	180
	Chili	83.08	207 183	249 370	161	196
	Colombie	93.53	500 567	535 166	154	167
	Croatie	98.59	48 081	48 768	159	163
	Estonie	98.98	19 071	19 267	167	169
	Hong Kong-Chine	68.57	52 768	76 956	106	156
	Indonésie	99.72	2 249 728	2 256 019	349	352
	Israël	89.89	95 231	105 941	139	167
	Jordanie	100.00	99 088	99 088	210	210
	Kirghizistan	99.58	89 863	90 240	200	201
	Lettonie	97.57	31 740	32 532	171	175
	Liechtenstein	100.00	362	362	12	12
	Lituanie	96.85	48 989	50 584	190	197
	Macao-Chine	100.00	6 608	6 608	43	43
	Monténégro	94.64	7 363	7 780	49	51
	Qatar	98.02	7 260	7 407	128	137
	Roumanie	100.00	231 533	231 533	174	174
	Fédération de Russie	100.00	1 848 221	1 848 221	209	209
	Serbie	98.67	76 534	77 568	160	163
	Slovénie	97.42	21 983	22 565	355	365
	Taïpei chinois	98.03	420 165	428 630	235	240
	Thaïlande	97.70	705 353	721 963	208	212
	Tunisie	100.00	153 009	153 009	152	152
	Uruguay	96.30	38 378	39 854	270	280

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>

[Partie 2/3]

Tableau A2.3 Taux de réponse

Échantillon définitif – Après remplacement d'établissements					
	Taux pondéré de participation des établissements après remplacement (%)	Nombre pondéré d'établissements participants (également pondéré en fonction des effectifs d'élèves)	Nombre pondéré d'établissements échantillonnés (participants et non participants) (également pondéré en fonction des effectifs d'élèves)	Nombre non pondéré d'établissements participants	Nombre non pondéré d'établissements participants et non participants
	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
OCDE					
Australie	98.85	248 321	251 222	350	356
Autriche	98.77	91 471	92 606	197	203
Belgique	93.59	115 646	123 563	269	288
Canada	86.23	360 867	418 514	861	941
République tchèque	93.87	117 526	125 202	244	264
Danemark	96.47	55 068	57 085	209	218
Finlande	100.00	65 086	65 086	155	155
France	96.68	732 366	757 512	179	187
Allemagne	99.05	941 356	950 350	225	227
Grèce	99.35	104 124	104 810	189	192
Hongrie	100.00	114 266	114 266	189	189
Islande	98.35	4 819	4 900	135	151
Irlande	100.00	57 245	57 245	164	164
Italie	97.47	607 860	623 619	796	874
Japon	92.38	1 092 616	1 182 688	181	196
Corée	99.89	575 984	576 637	154	155
Luxembourg	100.00	4 955	4 955	31	31
Mexique	96.20	1 291 872	1 342 898	1 128	1 184
Pays-Bas	94.25	187 953	199 423	183	194
Nouvelle-Zélande	96.06	56 762	59 090	170	179
Norvège	95.40	57 582	60 359	203	213
Pologne	99.99	532 150	532 197	221	222
Portugal	98.73	98 593	99 863	172	174
République slovaque	99.93	76 865	76 920	188	190
Espagne	100.00	424 621	424 621	686	686
Suède	99.59	126 611	127 133	197	199
Suisse	99.09	81 345	82 095	509	512
Turquie	100.00	794 826	794 826	160	160
Royaume-Uni	88.15	660 503	749 270	494	587
États-Unis	79.09	3 085 548	3 901 521	166	209
Partenaires					
Argentine	96.19	554 186	576 125	171	179
Azerbaïdjan	99.37	129 952	130 775	171	172
Brésil	99.24	2 329 154	2 346 988	617	629
Bulgarie	99.35	82 548	83 092	179	180
Chili	87.89	219 082	249 283	173	196
Colombie	99.22	530 585	534 764	165	167
Croatie	99.80	48 727	48 823	161	163
Estonie	100.00	19 261	19 261	169	169
Hong Kong-Chine	93.76	72 564	77 392	146	156
Indonésie	100.00	2 256 019	2 256 019	352	352
Israël	93.45	99 541	106 520	149	167
Jordanie	100.00	99 088	99 088	210	210
Kirghizistan	100.00	90 240	90 240	201	201
Lettonie	100.00	32 532	32 532	175	175
Liechtenstein	100.00	362	362	12	12
Lituanie	100.00	50 584	50 584	197	197
Macao-Chine	100.00	6 608	6 608	43	43
Monténégro	94.64	7 363	7 780	49	51
Qatar	98.02	7 260	7 407	128	137
Roumanie	100.00	231 533	231 533	174	174
Fédération de Russie	100.00	1 848 221	1 848 221	209	209
Serbie	99.96	77 539	77 568	162	163
Slovénie	97.71	22 049	22 565	356	365
Taipei chinois	98.10	420 394	428 529	236	240
Thaïlande	100.00	721 552	721 552	212	212
Tunisie	100.00	153 009	153 009	152	152
Uruguay	96.30	38 378	39 854	270	280


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



[Partie 3/3]

Tableau A2.3 Taux de réponse

		Échantillon définitif – Nombre d'élèves au sein des établissements après remplacement d'établissements				
		Taux pondéré de participation des élèves après remplacement (%)	Nombre pondéré d'élèves participants	Nombre pondéré d'élèves échantillonnés (participants et non participants pour cause d'absence)	Nombre non pondéré d'élèves participants	Nombre non pondéré d'élèves échantillonnés (participants et non participants pour cause d'absence)
OCDE	Australie	86.30	200 410	232 221	14 071	16 590
	Autriche	90.81	80 765	88 942	4 925	5 542
	Belgique	92.98	107 247	115 343	8 857	9 492
	Canada	81.43	258 789	317 822	22 201	26 329
	République tchèque	90.62	110 435	121 869	5 927	6 560
	Danemark	89.51	49 249	55 018	4 510	5 035
	Finlande	92.78	56 954	61 387	4 714	5 082
	France	89.78	641 681	714 695	4 684	5 218
	Allemagne	92.26	825 350	894 612	4 884	5 294
	Grèce	95.24	91 494	96 070	4 871	5 116
	Hongrie	93.12	98 716	106 010	4 490	4 823
	Islande	83.32	3 781	4 538	3 781	4 538
	Irlande	83.75	46 160	55 114	4 585	5 469
	Italie	92.30	467 291	506 270	21 753	23 465
	Japon	99.55	1 028 039	1 032 727	5 952	5 971
	Corée	99.04	570 786	576 314	5 176	5 229
	Luxembourg	96.49	4 567	4 733	4 567	4 733
	Mexique	96.40	1 101 670	1 142 760	30 885	32 119
	Pays-Bas	90.15	161 900	179 592	4 848	5 375
	Nouvelle-Zélande	87.03	44 638	51 291	4 823	5 535
	Norvège	87.81	50 232	57 205	4 692	5 345
	Pologne	91.70	473 144	515 945	5 547	6 074
	Portugal	86.74	77 053	88 828	5 092	5 862
	République slovaque	93.19	70 837	76 011	4 729	5 095
	Espagne	88.48	337 710	381 686	19 604	21 328
	Suède	91.37	115 210	126 095	4 443	4 851
	Suisse	94.94	84 366	88 861	12 191	12 778
	Turquie	97.59	649 451	665 477	4 942	5 057
	Royaume-Uni	87.65	565 955	645 688	13 050	15 182
	États-Unis	91.00	2 589 680	2 845 841	5 611	6 179
Partenaires	Argentine	89.31	447 966	501 589	4 297	4 854
	Azerbaïdjan	98.02	119 024	121 433	5 184	5 284
	Brésil	90.83	1 692 354	1 863 114	9 246	10 408
	Bulgarie	94.47	69 821	73 907	4 498	4 768
	Chili	93.72	192 205	205 089	5 233	5 585
	Colombie	93.89	500 459	533 020	4 478	4 787
	Croatie	95.63	44 400	46 431	5 213	5 455
	Estonie	94.89	17 708	18 662	4 865	5 119
	Hong Kong-Chine	91.51	64 124	70 071	4 645	5 073
	Indonésie	97.81	2 199 184	2 248 313	10 647	10 918
	Israël	90.57	79 246	87 498	4 584	5 058
	Jordanie	96.26	86 890	90 267	6 509	6 791
	Kirghizistan	97.08	78 319	80 674	5 904	6 074
	Lettonie	96.66	28 255	29 232	4 719	4 885
	Liechtenstein	96.03	339	353	339	353
	Lituanie	93.76	47 189	50 329	4 744	5 061
	Macao-Chine	97.57	6 261	6 417	4 760	4 882
	Monténégro	93.23	6 821	7 317	4 367	4 681
	Qatar	87.34	6 224	7 126	6 224	7 126
	Roumanie	99.83	223 503	223 887	5 118	5 129
	Fédération de Russie	96.02	1 738 842	1 810 856	5 799	6 036
	Serbie	93.91	69 375	73 877	4 798	5 112
	Slovénie	91.50	18 489	20 206	6 576	7 194
	Taipei chinois	97.75	283 168	289 675	8 815	8 988
	Thaïlande	98.74	636 028	644 125	6 192	6 266
	Tunisie	94.53	130 922	138 491	4 640	4 905
	Uruguay	88.24	30 693	34 784	4 779	5 380

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



Lors du cycle PISA 2006, le taux de participation des élèves sélectionnés dans les établissements participants a été fixé à 80 % minimum. Ce taux de participation minimum devait être respecté à l'échelon national, et pas nécessairement dans chaque établissement participant. Des séances de rattrapage ont été imposées dans les établissements où un nombre insuffisant d'élèves a participé aux séances d'évaluation normales. Le taux de participation des élèves a été calculé compte tenu de tous les établissements de l'échantillon initial et de tous les établissements participants, qu'ils figurent dans l'échantillon initial ou qu'ils soient des établissements de remplacement, et sur la base des élèves ayant participé à la première séance d'évaluation ou à l'éventuelle séance de rattrapage. Les élèves ayant participé à la première séance d'épreuves cognitives ou à une séance de rattrapage sont considérés comme des élèves participants. Ceux qui ont seulement répondu au questionnaire « Élève » ont été inclus dans la base de données internationale et pris en considération dans les statistiques présentées dans ce rapport s'ils ont indiqué au moins la profession de leur père ou de leur mère.

Le tableau A2.3 indique les taux de participation des élèves et des établissements, avant et après le recours aux établissements de remplacement.

- La **colonne n° 1** indique le **taux pondéré de participation des établissements avant le recours aux établissements de remplacement**, soit le nombre de la colonne n° 2 divisé par celui de la colonne n° 3.
- La **colonne n° 2** indique le **nombre pondéré d'établissements participants avant le recours aux établissements de remplacement** (pondéré en fonction des effectifs d'élèves).
- La **colonne n° 3** indique le **nombre pondéré d'établissements échantillonnés avant le recours aux établissements de remplacement** (c'est-à-dire les établissements ayant et n'ayant pas participé), (pondéré en fonction des effectifs d'élèves).
- La **colonne n° 4** indique le **nombre non pondéré d'établissements participants avant le recours aux établissements de remplacement**.
- La **colonne n° 5** indique le **nombre non pondéré d'établissements participants et non participants avant le recours aux établissements de remplacement**.
- La **colonne n° 6** indique le **taux pondéré de participation des établissements après le recours aux établissements de remplacement**, soit le nombre de la colonne n° 7 divisé par celui de la colonne n° 8.
- La **colonne n° 7** indique le **nombre pondéré d'établissements participants après le recours aux établissements de remplacement** (pondéré en fonction des effectifs d'élèves).
- La **colonne n° 8** indique le **nombre pondéré d'établissements échantillonnés après le recours aux établissements de remplacement** (c'est-à-dire les établissements ayant et n'ayant pas participé) (pondéré en fonction des effectifs d'élèves).
- La **colonne n° 9** indique le **nombre non pondéré d'établissements participants après le recours aux établissements de remplacement**.
- La **colonne n° 10** indique le **nombre non pondéré d'établissements participants et non participants après le recours aux établissements de remplacement**.
- La **colonne n° 11** indique le **taux pondéré de participation des élèves après le recours aux établissements de remplacement**, soit le nombre de la colonne n° 12 divisé par celui de la colonne n° 13.
- La **colonne n° 12** indique le **nombre pondéré d'élèves participants**.
- La **colonne n° 13** indique le **nombre pondéré d'élèves échantillonnés** (c'est-à-dire les élèves participants et non participants pour cause d'absence le jour de l'évaluation).
- La **colonne n° 14** indique le **nombre non pondéré d'élèves participants**. Il y a lieu de noter que les élèves scolarisés dans des établissements dont le taux de participation des élèves est inférieur à 50 % n'ont pas été pris en considération pour calculer les taux (pondérés et non pondérés).
- La **colonne n° 15** indique le **nombre non pondéré d'élèves échantillonnés** (c'est-à-dire les élèves participants et non participants pour cause d'absence le jour de l'évaluation). Il y a lieu de noter que les élèves scolarisés dans des établissements dont moins de 50 % des élèves admissibles se sont soumis aux épreuves n'ont pas été pris en considération pour calculer ces taux (pondérés et non pondérés).



Définition des établissements

Certains pays ont échantillonné des sous-groupes d'établissements, et non des établissements, ce qui peut biaiser l'estimation des composantes de la variance inter-établissements. En Autriche, en République tchèque, en Hongrie, en Italie, au Japon et en Slovaquie et, dans les pays et économies partenaires, en Roumanie, les établissements proposant plus d'un programme de cours ont été scindés en unités par programme. Aux Pays-Bas, les établissements du premier et du deuxième cycle du secondaire ont été scindés en unités par cycle. Dans un des pays et économies partenaires, en l'occurrence en Uruguay, les établissements qui dispensent des cours en sessions différentes ont été scindés en unités par session. En Belgique, les établissements comptant plusieurs implantations scolaires ont été échantillonnés par implantation en Communauté flamande, mais par unité administrative regroupant les implantations en Communauté française. En Australie et Argentine, les établissements comptant plusieurs implantations scolaires ont été échantillonnés par implantation (soit, respectivement, par campus individuel et par lieu d'implantation). En République slovaque, les établissements ayant administré les épreuves en slovaque et en hongrois ont été scindés en unités par langue d'évaluation. En Espagne, dans le Pays basque, les établissements comptant plusieurs modèles linguistiques ont été scindés par modèle linguistique lors de l'échantillonnage.



ANNEXE A3

ERREURS TYPES, TESTS DE SIGNIFICATION ET COMPARAISONS DE SOUS-GROUPES

Les données statistiques présentées dans ce rapport correspondent à des estimations de la performance nationale réalisées sur la base d'échantillons d'élèves, et non à des valeurs qui auraient pu être calculées si tous les élèves de chaque pays avaient répondu à toutes les questions. Par conséquent, il importe de connaître le degré d'incertitude inhérent à ces estimations. Dans la présentation des résultats de l'enquête PISA, chaque estimation est associée à un degré d'incertitude exprimé sous la forme d'une erreur type. Le recours aux intervalles de confiance permet d'établir des inférences à propos des moyennes et des proportions d'une population d'une manière qui reflète l'incertitude associée aux estimations calculées sur la base d'échantillons. À partir d'une donnée statistique obtenue au moyen d'un échantillon et dans l'hypothèse d'une répartition normale, il est possible d'affirmer que le résultat correspondant à l'échelle de la population se situe dans l'intervalle de confiance dans 95 cas sur 100 de la même mesure dans différents échantillons prélevés dans la même population.

Très souvent, le lecteur s'intéresse principalement aux écarts entre différentes valeurs au sein d'un même pays (le score des élèves de sexe féminin et masculin, par exemple) ou entre plusieurs pays. Dans les tableaux et graphiques présentés dans ce rapport, les écarts sont déclarés statistiquement significatifs si des écarts de cette taille, plus petits ou plus grands, s'observent dans moins de 5 % des cas en l'absence d'écarts réels dans les valeurs correspondantes. De même, le risque de faire état d'un écart significatif en l'absence de corrélation entre deux valeurs est limité à 5 %.

Des tests de signification ont été réalisés pour évaluer la signification statistique des comparaisons présentées dans ce rapport.

Différences de performance entre les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006

La signification statistique des écarts de performance observés entre les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006 a été vérifiée. Les différences entre les trois cycles qui sont indiquées en caractères gras sont statistiquement significatives à un niveau de confiance de 95 %. Les différences entre les trois cycles qui sont indiquées en caractères gras et en italique sont statistiquement significatives à un niveau de confiance de 90 %. L'annexe A7 explique l'interprétation des différences entre les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006.

Différences entre les sexes

La signification statistique des différences de performance ou d'indice qui ont été observées entre les sexes a été vérifiée. Les différences sont favorables aux élèves de sexe masculin lorsqu'elles sont positives et favorables aux élèves de sexe féminin lorsqu'elles sont négatives. En règle générale, les différences indiquées en caractères gras dans les tableaux du Volume 2 ont statistiquement significatives à un niveau de confiance de 95 %.

Écarts de performance ou d'indice entre le quartile supérieur et le quartile inférieur

La signification statistique des différences de performance ou d'indice PISA entre le quartile supérieur et le quartile inférieur a été vérifiée. Les différences entre le quartile supérieur et le quartile inférieur de l'échelle de compétence ou de l'indice à l'étude qui sont indiquées en caractères gras sont statistiquement significatives à un niveau de confiance de 95 %.

Variation de la performance associée à la variation de une unité des indices

Dans de nombreux tableaux, la variation de la performance associée à la variation de une unité de l'indice à l'étude est indiquée. Les différences indiquées en gras s'écartent de zéro dans une mesure statistiquement significative à un niveau de confiance de 95 %.



Risque relatif ou probabilité accrue

Le risque relatif est une mesure de l'association entre un antécédent et un résultat. Le risque relatif est simplement le ratio de deux risques, à savoir le risque d'observer le résultat en présence de l'antécédent et le risque d'observer ce même résultat en l'absence de l'antécédent. Les conventions utilisées ci-après sont présentées ci-dessous dans la figure A3.1.

Figure A3.1

Abréviations utilisées dans un tableau à deux variables

P_{11}	P_{12}	$P_{1.}$
P_{21}	P_{22}	$P_{2.}$
$P_{.1}$	$P_{.2}$	$P_{..}$

Où $P_{..}$ est égal à $\frac{n_{..}}{n_{..}}$, $n_{..}$ étant le nombre total d'élèves. La valeur $P_{..}$ est donc égale à 1, tandis que $P_{i.}$, $P_{.j}$ représentent respectivement les probabilités marginales de chaque ligne et de chaque colonne. Les probabilités marginales sont égales aux fréquences marginales divisées par le nombre total d'élèves. Enfin, les valeurs P_{ij} représentent les probabilités de chaque cellule et sont égales au nombre d'observations dans une cellule donnée divisé par le nombre total d'observations.

Dans l'enquête PISA, les lignes représentent l'antécédent : la première correspond à la présence de l'antécédent et la deuxième, à l'absence de l'antécédent. Les colonnes représentent le résultat : la première correspond à la présence du résultat et la deuxième, à l'absence du résultat. Le risque relatif se calcule comme suit :

$$RR = \frac{(P_{11} / P_{1.})}{(P_{21} / P_{2.})}$$

Les chiffres indiqués en caractères gras dans le Volume 2 de ce rapport signifient qu'en termes statistiques, le risque relatif est significativement différent de 1 à un niveau de confiance de 95 %.

Différences de pourcentages entre les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006

La signification statistique des différences a été vérifiée dans les comparaisons de pourcentages entre les échantillons des cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006. Les chiffres indiqués en caractères gras dans le Volume 2 de ce rapport signifient qu'en termes statistiques, les pourcentages sont significativement différents à un niveau de confiance de 95 %. À propos de la comparaison des données des cycles PISA 2003 et PISA 2000, il convient de rappeler qu'en 2000, les chefs d'établissement ont été interrogés sur la situation des élèves de 15 ans scolarisés dans leur établissement, alors qu'en 2003, il leur a été demandé de considérer la situation de l'ensemble des élèves de l'établissement. De même, en 2000, il a été demandé aux élèves de donner des informations sur leurs cours de langue de l'évaluation, alors qu'en 2003, ils ont été interrogés sur leurs cours de mathématiques. En 2006, les élèves et les chefs d'établissement ont répondu au même type de questions qu'en 2003, si ce n'est qu'elles portaient sur les sciences.

Écarts de score sur l'échelle de culture scientifique entre les établissements publics et privés

La signification statistique des différences de performance entre les établissements publics et privés a été vérifiée. À cet effet, les établissements privés subventionnés par l'État et les établissements privés indépendants ont été analysés ensemble. Les différences sont favorables aux établissements publics lorsqu'elles sont positives et favorables aux établissements privés lorsqu'elles sont négatives. Les chiffres indiqués en caractères gras dans les tableaux de données du Volume 2 du présent rapport signifient qu'en termes statistiques, les scores sont significativement différents à un niveau de confiance de 95 %.



Écarts de score sur l'échelle de culture scientifique entre les élèves autochtones et les élèves issus de l'immigration

La signification statistique des différences de performance entre les élèves autochtones et les élèves issus de l'immigration a été vérifiée. À cet effet, les élèves de la première génération et de la deuxième génération ont été analysés ensemble. Les différences sont favorables aux élèves autochtones lorsqu'elles sont positives et favorables aux élèves issus de l'immigration lorsqu'elles sont négatives. Les chiffres indiqués en caractères gras dans les tableaux de données du Volume 2 du présent rapport signifient qu'en termes statistiques, les scores sont significativement différents à un niveau de confiance de 95 %.

Ampleur de l'effet

Dans certains cas, il peut être utile de comparer les différences d'indice entre des groupes (entre les élèves de sexe masculin et de sexe féminin, par exemple) selon les pays. Toutefois, la variation de la répartition de l'indice entre les pays peut poser problème dans ce type de comparaison. Pour résoudre ce problème, il est possible de calculer l'ampleur de l'effet compte tenu des différences dans la répartition des valeurs d'indice. L'ampleur de l'effet mesure la différence d'un indice entre deux groupes, par exemple, la perception des compétences personnelles en sciences des élèves de sexe masculin et de sexe féminin d'un pays donné, par rapport à la variation moyenne de cet indice chez les individus de sexe masculin et de sexe féminin dans le pays.

L'ampleur de l'effet offre également la possibilité de comparer des écarts entre des dimensions exprimées dans des unités différentes. Ainsi, il est possible de comparer les ampleurs de l'effet entre les indices PISA et les scores des élèves sur les échelles de compétence PISA, par exemple de comparer la variation de la performance en sciences entre les deux sexes avec la variation de divers indices entre les deux sexes.

Comme le veut la pratique, ce rapport considère les ampleurs de l'effet inférieures à 0.20 comme faibles, celles de l'ordre de 0.50, comme moyennes et celles supérieures à 0.80, comme importantes. Dans le présent rapport, de nombreuses comparaisons ne prennent les différences en considération que lorsque les ampleurs de l'effet sont égales ou supérieures à 0.20, même si des différences plus faibles sont statistiquement significatives. Les tableaux de données du Volume 2 du présent rapport reprennent les valeurs égales ou supérieures à 0.20. Les valeurs inférieures à 0.20 qui sont de l'ordre de 0.20 après l'arrondi des deux décimales sont reprises dans les tableaux, mais elles ne sont pas indiquées en caractères gras. Les ampleurs de l'effet égales ou supérieures à 0.20, mais inférieures à 0.50 en valeur absolue sont indiquées dans des cellules légèrement ombrées, celles égales ou supérieures à 0.50, mais inférieures à 0.80, dans des cellules moyennement ombrées et, enfin, celles égales ou supérieures à 0.80, dans des cellules fortement ombrées.

L'ampleur de l'effet entre deux sous-groupes est calculée comme suit :

$$\frac{m_1 - m_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{2}}}$$

m_1 et m_2 représentent, respectivement, les valeurs moyennes pour les sous-groupes 1 et 2. σ_1^2 et σ_2^2 représentent, respectivement, les valeurs de la variance pour les sous-groupes. L'ampleur de l'effet entre les deux sous-groupes 1 et 2 s'obtient en divisant l'écart moyen entre les deux sous-groupes (m_1 et m_2) par la racine carrée de la somme des variances des sous-groupes ($\sigma_1^2 + \sigma_2^2$) divisée par 2.

Asymétrie de la répartition

L'asymétrie de la répartition en fonction du milieu socioéconomique a été calculée. Des valeurs négatives dénotent un segment plus long d'élèves issus de milieux défavorisés et des valeurs positives, un segment plus long d'élèves issus de milieux privilégiés.



Résultats des États-Unis

Aux États-Unis, une erreur d'impression des carnets de test a provoqué un changement de la numérotation des pages, ce qui a donné lieu à des renvois vers des pages incorrectes dans les consignes de certains items en lecture. Cette erreur d'impression peut avoir biaisé la performance des élèves. L'impact potentiel de cette erreur d'impression a été estimé sur la base de la comparaison de la performance relative des élèves dans les items communs aux cycles PISA 2003 et 2006, après contrôle de la performance dans les items épargnés par cette erreur d'impression.

L'impact probable de cette erreur d'impression sur la performance moyenne des élèves a été estimé à 1 point en mathématiques et en sciences. C'est pourquoi les résultats des États-Unis sont inclus en mathématiques et en sciences.

L'impact probable de cette erreur d'impression et des instructions erronées sur la performance moyenne des élèves a été estimé à 6 points, soit l'équivalent de plus de un écart type, en lecture. C'est pourquoi les résultats des États-Unis ont été exclus de ce rapport et de la base de données PISA en compréhension de l'écrit.



ANNEXE A4

ASSURANCE QUALITÉ

Des procédures d'assurance qualité ont été appliquées tout au long du cycle PISA 2006, comme lors des cycles précédents.

Les pays ont reçu des versions sources équivalentes des instruments en anglais et en français pour assurer la qualité et l'équivalence linguistique des instruments d'évaluation PISA. Les pays dont la langue d'évaluation n'est ni l'anglais, ni le français, ont été priés de préparer et de concilier deux traductions indépendantes sur la base de ces deux versions sources. Des consignes précises de traduction et d'adaptation leur ont été fournies, notamment la procédure à suivre pour sélectionner et former les traducteurs. La traduction et le format des instruments d'évaluation (les items, les consignes de correction, les questionnaires et les guides) de chaque pays ont été vérifiés par des traducteurs spécialisés (dont la langue maternelle est la langue d'enseignement du pays concerné et qui en connaissent le système d'éducation) désignés par le consortium PISA avant leur administration lors de l'essai de terrain et de la campagne de tests définitive du cycle PISA 2006. Pour plus d'informations sur les procédures de traduction, il y a lieu de consulter le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).

L'évaluation a été mise en œuvre dans le respect de procédures normalisées. Le consortium PISA a préparé des manuels détaillés expliquant le mode de mise en œuvre de l'évaluation, dans lesquels figuraient notamment des instructions précises concernant le travail des Coordinateurs Scolaires et des scripts que les Administrateurs de Test ont été priés de respecter durant les séances d'administration. Les propositions d'adaptation des procédures de mise en œuvre ou de modification du script de la séance d'administration ont été soumises au consortium PISA pour approbation. Le consortium PISA a ensuite vérifié la traduction et l'adaptation de ces documents dans chaque pays.

Dans le but d'établir la crédibilité de l'enquête PISA en tant qu'étude valide et non biaisée et d'assurer autant que faire se peut l'application de procédures uniformes lors de l'organisation des séances d'évaluation, les Administrateurs de Test des pays participants ont été recrutés en fonction des critères suivants : il a été exigé que l'Administrateur de Test ne soit pas le professeur de la langue d'évaluation, de mathématiques ou de sciences des élèves participant aux séances qu'il administrerait dans le cadre de l'enquête PISA, il a été recommandé que l'Administrateur de Test ne soit pas membre du personnel de l'un des établissements dans lequel il administrerait des séances d'évaluation dans le cadre de l'enquête PISA et il a été jugé préférable que l'Administrateur de Test ne soit membre du personnel d'aucun des établissements constituant l'échantillon PISA. Les Administrateurs de Test ont assisté en personne aux séances de formation organisées à leur intention par les pays participants.

Les pays participants ont été priés de veiller à ce que les Administrateurs de Test préparent les séances d'évaluation en collaboration avec les Coordinateurs Scolaires. La mission des Administrateurs de Test consistait notamment à mettre à jour les formulaires de suivi des élèves et la liste des élèves exclus ; à veiller à ce que les élèves répondent aux tests cognitifs dans le délai imparti (un délai supplémentaire étant autorisé pour le questionnaire « Élève ») ; à veiller à ce qu'aucun matériel de test ne soit distribué avant le début des deux parties de l'évaluation, de une heure chacune ; à indiquer la participation des élèves sur le formulaire de suivi des élèves et à remplir le rapport de séance ; à veiller à ce que les instruments cognitifs ne soient ni photocopiés, ni consultés par le personnel de l'établissement avant la séance d'évaluation ; et à renvoyer le matériel au Centre National immédiatement après les séances d'évaluation.

Les Directeurs Nationaux de Projet ont été encouragés à organiser une séance de rattrapage si les élèves absents lors de la séance initiale représentaient plus de 15 % de l'échantillon PISA.

Les Moniteurs de Contrôle de Qualité chargés des Centres Nationaux par le consortium PISA se sont rendus dans tous les Centres Nationaux pour vérifier les procédures de collecte de données. Enfin, les Moniteurs de Contrôle de Qualité chargés des établissements par le consortium PISA ont visité un échantillon de 15 établissements au moment de l'évaluation. Pour plus d'informations à propos du déroulement des opérations sur le terrain, il y a lieu de consulter le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).



Des procédures de codage ont été élaborées pour garantir l'application cohérente et précise des consignes de correction exposées dans les guides PISA sur le déroulement des opérations. Les Directeurs Nationaux de Projet désireux de modifier ces procédures ont dû soumettre leurs propositions de modification au consortium pour approbation. Des études de fidélité ont été réalisées pour analyser la cohérence du codage. Ces études sont décrites de manière plus détaillée ci-dessous.

Un logiciel spécialement conçu pour l'enquête PISA a facilité la saisie et le nettoyage des données, ainsi que la détection des erreurs pendant la saisie des données. Des sessions de formation ont été organisées pour familiariser les Directeurs Nationaux de Projet à ces procédures.

Le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître) décrit les résultats et les procédures d'assurance qualité de l'enquête PISA.



ANNEXE A5

DÉVELOPPEMENT DES INSTRUMENTS D'ÉVALUATION PISA

Le développement des instruments d'évaluation du cycle PISA 2006 s'est déroulé dans le cadre d'un processus interactif entre le consortium PISA, les différents groupes d'experts sous la direction de l'OCDE, le Conseil directeur PISA et les experts nationaux. En étroite concertation avec les pays participants, un panel d'experts internationaux a dirigé les travaux d'identification, dans les différents domaines d'évaluation, de l'éventail de connaissances et compétences que les individus doivent impérativement posséder pour participer pleinement à la vie de la société contemporaine et contribuer activement à sa réussite. Une description des domaines d'évaluation – le cadre d'évaluation – a ensuite servi de base de travail aux pays participants et aux développeurs de test professionnels lors de l'élaboration des instruments d'évaluation. La préparation de ce cadre d'évaluation s'est déroulée en plusieurs étapes :

- l'élaboration d'une définition opérationnelle des domaines d'évaluation et la description des hypothèses qui sous-tendent cette définition ;
- l'identification du mode d'organisation des tâches le plus approprié pour rendre compte de la performance des élèves de 15 ans dans chaque domaine d'évaluation et présenter les résultats aux décideurs et aux chercheurs ;
- l'identification d'une série de caractéristiques clés à prendre en considération lors de l'élaboration des tâches d'évaluation dans une perspective internationale ;
- l'opérationnalisation de ces caractéristiques clés à utiliser lors du développement des instruments d'évaluation, dans le respect des définitions basées sur la littérature et l'expérience acquise lors d'autres enquêtes à grande échelle ;
- la validation des variables et l'évaluation de la contribution de chacune d'entre elles à la compréhension de la difficulté des tâches dans les pays participants ;
- la préparation d'un modèle d'interprétation des résultats.

Le cadre d'évaluation a fait l'objet d'une approbation scientifique et politique avant de servir de base aux travaux de développement des instruments d'évaluation. Il est décrit dans l'ouvrage *Compétences en sciences, lecture et mathématiques – Le cadre d'évaluation de PISA 2006* (OCDE, 2006a). Il a permis aux pays participants d'utiliser un outil commun pour établir un consensus à propos des objectifs d'évaluation de l'enquête PISA.

Le matériel d'évaluation a ensuite été conçu de manière à traduire les intentions du cadre d'évaluation et a été testé lors d'un essai de terrain réalisé dans tous les pays participants. La batterie d'items utilisée lors de la campagne de tests définitive du cycle PISA 2006 a ensuite été sélectionnée. Les tableaux A5.1, A5.2 et A5.3 montrent la répartition des items du cycle PISA 2006 entre les différentes dimensions du cadre d'évaluation de la culture scientifique, de la compréhension de l'écrit et de la culture mathématique.

On a scrupuleusement veillé à refléter la diversité contextuelle, culturelle et linguistique des pays de l'OCDE. Le consortium PISA a d'ailleurs eu recours à des équipes de développeurs de test spécialisés dans plusieurs pays. Outre les items conçus par les experts internationaux en collaboration avec le consortium PISA, des items soumis par les pays participants ont été intégrés dans le matériel d'évaluation. En effet, l'équipe internationale de développeurs de test du consortium PISA a jugé qu'une partie substantielle du matériel soumis par les pays était conforme aux critères du cadre d'évaluation PISA. Ont été intégrés à la batterie d'items du matériel soumis par l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, la Finlande, la France, la Grèce, l'Italie, les Pays-Bas, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, la République tchèque, la Suède et la Suisse.


Tous les pays ont analysé les items retenus afin *i)* d'identifier d'éventuels biais culturels ou entre les sexes, *ii)* de juger de leur pertinence pour des adolescents de 15 ans, dans le cadre scolaire et extrascolaire et, enfin, *iii)* de déterminer dans quelle mesure les élèves sont susceptibles d'être familiarisés avec leur objet ou de s'y intéresser. Les pays ont été consultés une première fois lors de la préparation des instruments d'évaluation de l'essai de terrain, puis une seconde fois, après l'essai de terrain, lors de la sélection des items de la campagne de tests définitive.



[Partie 1/1]

Tableau A5.1 Répartition des items entre les dimensions du cadre PISA d'évaluation de la culture scientifique

Contexte	Nombre d'items	Nombre d'items à choix multiple	Nombre d'items à choix multiple complexe	Nombre d'items à réponse construite fermée	Nombre d'items à réponse construite ouverte	Nombre d'items à réponse courte
Répartition des items de sciences entre les catégories de connaissances scientifiques						
Connaissances en sciences : «systèmes physiques»	17	8	3	2	4	0
Connaissances en sciences : «systèmes vivants»	25	9	7	1	8	0
Connaissances en sciences : «systèmes de la Terre et de l'univers»	12	5	2	1	4	0
Connaissances en sciences : «systèmes technologiques»	8	2	3	0	3	0
Connaissances à propos des sciences : Démarche scientifique	25	9	10	0	6	0
Connaissances à propos des sciences : Explications scientifiques	21	5	4	1	11	0
Total	108	38	29	5	36	0
Répartition des items de sciences entre les compétences scientifiques						
Identification de questions d'ordre scientifique	24	9	10	0	5	0
Explication scientifique de phénomènes	53	22	11	4	16	0
Utilisation de faits scientifiques	31	7	8	1	15	0
Total	108	38	29	5	36	0
Répartition des items de sciences entre les situations ou contextes						
Contextes personnels	29	13	6	4	6	0
Contextes sociaux	59	21	16	0	22	0
Contextes globaux	20	4	7	1	8	0
Total	108	38	29	5	36	0

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>

[Partie 1/1]

Tableau A5.2 Répartition des items entre les dimensions du cadre PISA d'évaluation de la compréhension de l'écrit

Contexte	Nombre d'items	Nombre d'items à choix multiple	Nombre d'items à choix multiple complexe	Nombre d'items à réponse construite fermée	Nombre d'items à réponse construite ouverte	Nombre d'items à réponse courte
Répartition des items de lecture entre les formats de texte						
Textes continus	18	8	1	0	9	0
Textes non continus	10	1	0	4	1	4
Total	28	9	1	4	10	4
Répartition des items de lecture entre les types de tâches de lecture						
Localisation d'informations	8	1	1	3	0	3
Interprétation	13	8	0	1	3	1
Réflexion et évaluation	7	0	0	0	7	0
Total	28	9	1	4	10	4
Répartition des items de lecture entre les situations ou les usages des textes						
Lecture à des fins personnelles (privées)	6	2	0	1	3	0
Lecture à des fins publiques	7	1	0	2	3	1
Lectures à des fins professionnelles	7	1	1	1	2	2
Lecture à des fins scolaires	8	5	0	0	2	1
Total	28	9	1	4	10	4

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>

Après l'essai de terrain organisé dans tous les pays participants pour mettre la batterie d'items à l'épreuve, les développeurs de test et les groupes d'experts ont choisi les items de la campagne de tests définitive à la lumière de plusieurs éléments : i) les résultats de l'essai de terrain, ii) les résultats de l'analyse des items par chaque pays et iii) les questions soumises lors du processus de codage de l'essai de terrain. Les développeurs de test et les groupes d'experts ont arrêté la batterie définitive d'items en octobre 2005, qui a reçu l'approbation politique et scientifique des pays après négociation.

[Partie 1/1]

Tableau A5.3 Répartition des items entre les dimensions du cadre PISA d'évaluation de la culture mathématique

Contexte	Nombre d'items	Nombre d'items à choix multiple	Nombre d'items à choix multiple complexe	Nombre d'items à réponse construite fermée	Nombre d'items à réponse construite ouverte	Nombre d'items à réponse courte
Répartition des items de mathématiques entre les contenus mathématiques						
Variations et relations	13	1	2	2	7	1
Quantités	13	3	2	2	0	6
Espace et formes	11	3	2	2	3	1
Incertitude	11	5	3	0	1	2
Total	48	12	9	6	11	10
Répartition des items de mathématiques entre les groupes de compétences						
Reproduction	11	5	0	2	2	2
Connexion	24	3	7	2	4	8
Réflexion	13	4	2	2	5	0
Total	48	12	9	6	11	10
Répartition des items de mathématiques entre les situations ou contextes						
Contextes personnels	9	3	2	1	1	2
Contextes publics	18	7	2	3	3	3
Contextes professionnels	1	0	0	0	0	1
Contextes éducatifs	7	1	3	2	1	0
Contextes scientifiques	12	1	2	0	5	4
Contextes intramathématiques	1	0	0	0	1	0
Total	48	12	9	6	11	10

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>

La batterie d'items utilisée lors de la campagne définitive est constituée de 37 unités de sciences, dont 108 items cognitifs et 32 items d'attitude mêlés aux items cognitifs. Parmi ces unités, 13 sont basées sur le matériel soumis par des pays participants, 23 sont le fruit du travail de l'une des équipes du consortium et une unité est tirée de l'étude TIMSS. Elle compte également 31 unités de mathématiques (48 items) et de 8 unités de lecture (28 items).

Les instruments d'évaluation PISA se présentent sous cinq formats différents d'item :

- *les items à réponse construite ouverte* : pour y répondre, les élèves doivent élaborer une réponse plus longue, ce qui permet d'obtenir un vaste éventail de réponses divergentes et de points de vue contradictoires. Ces items demandent généralement aux élèves de mettre des informations ou des idées contenues dans le stimulus en relation avec leurs expériences et leurs points de vue personnels. La qualité des réponses dépend moins du point de vue adopté par les élèves que de leur capacité à utiliser ce qu'ils ont lu pour justifier ou expliquer leur réponse. Ces items nécessitent l'intervention d'un correcteur et peuvent valoir un crédit partiel si les réponses ne sont pas tout à fait correctes ou si elles sont moins élaborées.
- *les items à réponse construite fermée* : ces items demandent aux élèves d'élaborer leur réponse, mais l'éventail de réponses acceptables est limité. La plupart de ces items sont corrigés de manière dichotomique, mais quelques-uns nécessitent l'intervention d'un correcteur.
- *les items à réponse courte* : ces items demandent aux élèves de donner une réponse courte comme les items décrits ci-dessus, mais l'éventail de réponses acceptables est plus large. Ces items nécessitent l'intervention d'un correcteur. Certains peuvent être corrigés de manière dichotomique, mais d'autres peuvent valoir un crédit complet ou partiel.
- *Les items à choix multiple complexe* : pour répondre à ces items, les élèves doivent faire une série de choix, le plus souvent binaires. Ils répondent en entourant un mot ou une phrase courte (« oui » ou « non », par exemple) à chaque question. Ces items sont corrigés de manière dichotomique indépendamment les uns des autres, mais un crédit partiel ou complet peut être prévu pour l'ensemble des réponses.
- *Les items à choix multiple* : pour répondre à ces items, les élèves entourent la lettre correspondant à une des quatre ou cinq options de réponse. Il peut s'agir d'un nombre, d'un mot ou d'une phrase. Ces items sont corrigés de manière dichotomique.



Le cycle PISA 2006 a été conçu pour générer des résultats collectifs dans un large éventail de contenus. Une batterie d'items représentant au total 210 minutes de test a été préparée pour l'évaluation de la culture scientifique. La batterie d'items représente l'équivalent de 120 minutes de test en culture mathématique et de 60 minutes de test en compréhension de l'écrit. Toutefois, les élèves ont répondu à des tests d'une durée de 120 minutes.

Pour couvrir le vaste éventail de contenus souhaité sans dépasser la limite de 120 minutes de test par élève, la batterie d'items de chaque domaine d'évaluation a été scindée en blocs d'items, qui ont été répartis dans 13 carnets de test. Au total, les blocs d'items de 30 minutes sont au nombre de sept en sciences, de quatre en mathématiques et de deux en lecture. Lors du cycle PISA 2006, les élèves ont tous répondu à des items de sciences.

L'évaluation a été conçue de manière à ce que chaque bloc d'items figure dans les carnets de test dans les quatre positions possibles et y soit associé une fois avec chacun des autres blocs. Cette approche a été retenue pour que chaque échantillon représentatif réponde à chaque bloc d'items.

Pour plus d'informations sur l'élaboration des instruments et la conception de l'évaluation PISA, il convient de se reporter au rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).



ANNEXE A6

FIDÉLITÉ DU CODAGE DES ITEMS À RÉPONSE OUVERTE

Le processus de codage des réponses aux items à réponse ouverte est important pour garantir la qualité et la comparabilité des résultats de l'enquête PISA.

Des consignes précises ont été préparées pour que le processus de codage soit exact et cohérent dans tous les pays. Des guides de correction ont été rédigés, des manuels ont été préparés pour encadrer le recrutement des correcteurs et de la documentation a été prévue pour les séances de formation des correcteurs. Avant les formations nationales, le consortium PISA a organisé des sessions de formation pour présenter le matériel et former les responsables de la coordination de la correction dans les pays participants. Ces responsables ont à leur tour été chargés de former les correcteurs de leur pays.

Des consignes de correction ont été préparées pour chaque item. Elles décrivent l'objet de la question et la manière de coder les réponses des élèves et précisent si des crédits différents sont prévus selon les catégories de réponse (crédit complet, crédit partiel ou pas de crédit). Un système de codage à deux chiffres a été appliqué à un certain nombre d'items de mathématiques et de sciences administrés lors du cycle PISA 2006 : le premier chiffre correspond au score et le second, aux différentes stratégies ou approches mises en oeuvre par les élèves pour y répondre. Le second chiffre a permis de dresser des profils nationaux concernant les stratégies et les vices de raisonnement des élèves. À titre d'illustration, des exemples réels de réponses d'élèves (provenant de l'essai de terrain) ont été inclus dans les guides de correction, avec une explication concernant leur classement dans les différentes catégories de réponse.

Un sous-échantillon de carnets de test a été corrigé par quatre correcteurs différents dans tous les pays. Le consortium PISA a soumis ces sous-échantillons à une étude de fidélité pour vérifier de manière plus approfondie la cohérence du codage entre correcteurs au sein même des pays et estimer l'ampleur de la variation inhérente au recours à des correcteurs différents. Les corrections multiples réalisées dans chaque pays ont fait l'objet d'une analyse d'homogénéité dont les résultats ont été comparés à ceux de l'essai de terrain. Pour plus de détails, il y a lieu de consulter le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).

Les sous-échantillons d'items ont par ailleurs été soumis à une étude de fidélité inter-pays dans le but de vérifier la cohérence de l'application des normes de codage dans tous les pays participants. L'objectif de cette étude est d'estimer le biais potentiel (résultant d'une plus grande sévérité ou d'une plus grande indulgence) à l'application des normes de codage dans les Centres nationaux et d'exprimer ce biais en « unités PISA ». Cette étude de fidélité inter-pays s'est déroulée en deux temps, comme l'explique la section ci-dessous.

Lors de la première étape de cette étude, un échantillon aléatoire d'items (associés aux trois domaines d'évaluation et représentatifs de toutes les langues d'évaluation) a été prélevé parmi les items déjà soumis au codage des quatre correcteurs dans chaque entité reconnue par l'enquête PISA. Cet échantillon a été codé à une cinquième reprise par un vérificateur multilingue indépendant spécialement formé à cet effet. Les codes attribués par ce vérificateur indépendant sont appelés « codes du vérificateur ». Une comparaison statistique a ensuite été réalisée entre les scores des correcteurs et ceux du vérificateur pour identifier les écarts significatifs.

La variable utilisée pour estimer la cohérence du codage dans chaque pays est la différence moyenne entre les codes des correcteurs et les codes du vérificateur dans une série d'items d'un domaine d'évaluation. Tous les items dont les différences de codage étaient statistiquement significatives (en fonction des erreurs types des moyennes calculées sur base des données du cycle PISA 2003) ont été identifiés pour être soumis à des analyses plus approfondies, à cause du biais potentiel résultant de leur codage.

Dans les pays où des problèmes sérieux étaient suspectés, une deuxième analyse a été entreprise pour déterminer si les écarts observés entre les codes des correcteurs nationaux et ceux du vérificateur étaient imputables aux consignes nationales de codage et non aux normes appliquées par le vérificateur. Dans ce cadre, un échantillon de 20 réponses d'élèves à chaque série d'items (les données d'une entité adjudgée dans un domaine particulier) épinglée lors de la



première analyse a été soumis à une équipe spécialisée du consortium aux fins d'adjudication internationale. Les quatre codes attribués par les correcteurs nationaux et le code attribué par le vérificateur aux réponses d'élèves, traduites en anglais au besoin, ont été analysés par un adjudicateur international dans chaque domaine d'évaluation. L'adjudicateur a attribué un code qui a ensuite été comparé à celui du vérificateur et à ceux des correcteurs nationaux.

Les résultats de ces analyses des données devraient en principe permettre d'estimer le biais potentiel, en « unité PISA », du codage dans chaque entité reconnue. Les résultats de l'étude de fidélité inter-pays seront présentés dans le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître).



ANNEXE A7

COMPARAISON DES RÉSULTATS DES CYCLES PISA 2000, PISA 2003 ET PISA 2006

Les échelles de compétence utilisées pour rendre compte des performances des élèves sont directement comparables entre les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006 en compréhension de l'écrit et entre les cycles PISA 2003 et PISA 2006 en culture mathématique. L'échelle de culture scientifique dérivée du cycle PISA 2006 sera le référentiel de comparaison lors des cycles ultérieurs. La moyenne de l'échelle de compétence d'un domaine d'évaluation est fixée à 500 points lorsqu'elle est dérivée des résultats d'un cycle dont ce domaine est le domaine majeur d'évaluation – la moyenne de l'échelle de compréhension de l'écrit a été fixée à 500 points lors du cycle PISA 2000, dont la lecture était le domaine majeur d'évaluation. Le même processus a été appliqué en culture mathématique lors du cycle PISA 2003 et en culture scientifique lors du cycle PISA 2006.

Un ancrage est prévu en compréhension de l'écrit, en culture mathématique et en culture scientifique entre les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006 : les batteries d'items de ces trois domaines d'évaluation contiennent des items identiques. Les items identiques administrés lors des cycles PISA 2000 et 2003 sont au nombre de 20 en culture mathématique, de 28 en compréhension de l'écrit et de 25 en culture scientifique. Ces items identiques sont appelés items « d'ancrage ». Huit items de la batterie d'items de lecture des cycles PISA 2000 et 2003 ont été administrés lors du cycle PISA 2006. Les items de mathématiques administrés lors du cycle PISA 2006 l'avaient tous déjà été lors du cycle PISA 2003.


La difficulté des items d'ancrage a été comparée entre les cycles pour pouvoir élaborer une échelle commune sur laquelle rapporter les résultats de plusieurs cycles. Les résultats de cette comparaison, qui a été réalisée selon les procédures décrites dans le rapport technique sur le cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Technical Report*, OCDE, à paraître), ont permis de déterminer un coefficient de normalisation des scores pour rapporter les scores de chaque cycle sur une échelle commune. La variation de la difficulté de chacun des items d'ancrage a été utilisée pour calculer ce coefficient.

Comme chaque item donne des informations légèrement différentes, le groupe d'items d'ancrage choisis influence le coefficient de normalisation. En d'autres termes, si un autre groupe d'items d'ancrage avait été retenu, le coefficient de normalisation aurait été légèrement différent. En conséquence, la normalisation comporte un degré d'incertitude dû à l'échantillonnage des items, tout comme les moyennes des pays comportent un degré d'incertitude dû à l'échantillonnage des élèves.

[Partie 1/1]

Tableau A7.1 Erreurs d'ancrage

Cycles d'évaluation PISA	Domaine d'évaluation	Erreur d'ancrage
2006-2003	Culture mathématique	1.38
2006-2003	Compréhension de l'écrit	4.47
2006-2000	Compréhension de l'écrit	4.98
2003-2000	Compréhension de l'écrit	5.31
2003-2000	Culture scientifique	3.11

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>

L'incertitude induite par l'échantillonnage des items d'ancrage est appelée « erreur d'ancrage ». Cette erreur doit être prise en considération lors de certaines comparaisons entre les cycles PISA 2000, PISA 2003 et PISA 2006. L'importance de cette erreur peut seulement être estimée, tout comme celle de l'erreur introduite par l'échantillonnage d'élèves. La plage probable de l'erreur d'ancrage s'exprime sous la forme d'une erreur type, comme dans le cas des erreurs d'échantillonnage. Les erreurs d'ancrage sont indiquées dans le tableau A7.1. Lors de la définition de la signification statistique des écarts de score entre les cycles PISA, l'erreur type de deux scores est calculée compte tenu de l'erreur d'ancrage. Par exemple, l'erreur type associée à l'écart de score entre les cycles PISA 2000 et PISA 2003 dans un pays se calcule selon la formule suivante, dans laquelle $\sigma^2_{(\hat{\mu}_{2000})}$ et $\sigma^2_{(\hat{\mu}_{2003})}$ représentent l'écart type pour les résultats de PISA 2000 et de PISA 2003, respectivement, et $\sigma^2_{(\text{erreur d'ancrage})}$ représente l'erreur d'ancrage pour PISA 2000 et PISA 2003 :

$$SE = \sqrt{\sigma^2_{(\hat{\mu}_{2000})} + \sigma^2_{(\hat{\mu}_{2003})} + \sigma^2_{(\text{erreur d'ancrage})}}$$



[Partie 1/1]

Tableau A7.2 Comparaison des items d'ancrage en sciences entre les trois cycles PISA

		PISA 2000		PISA 2006		PISA 2006		PISA 2006		PISA 2003		Écarts de score sur l'échelle de culture scientifique entre les cycles PISA 2006 et PISA 2003, sur la base des items d'ancrage administrés lors des deux cycles
		Tous items de sciences confondus – Échelle de compétence du cycle PISA 2000		Tous items de sciences confondus – Échelle de compétence du cycle PISA 2006		Tous items de sciences confondus – Échelle de compétence du cycle PISA 2000		Items d'ancrage – Échelle de compétence du cycle PISA 2000		Items d'ancrage – Échelle de compétence du cycle PISA 2000		
		Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	
		(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		
OCDE	Australie	528	3.5	527	2.3	521	2.2	530	3.1	529	2.2	0.7
	Autriche	505	2.6	511	3.9	505	3.8	498	5.1	496	3.5	1.8
	Belgique	496	4.3	510	2.5	505	2.4	511	3.0	514	2.5	-3.0
	Canada	529	1.6	534	2.0	528	2.0	532	2.5	527	2.0	4.9
	République tchèque	511	2.4	513	3.5	507	3.4	512	5.0	519	3.9	-6.9
	Danemark	481	2.8	496	3.1	491	3.0	490	4.0	482	3.4	8.4
	Finlande	538	2.5	563	2.0	556	2.0	565	2.5	556	2.4	8.8
	France	500	3.2	495	3.4	490	3.3	499	4.2	515	3.2	-16.2
	Allemagne	487	2.4	516	3.8	510	3.7	518	4.4	514	4.0	3.2
	Grèce	461	4.9	473	3.2	469	3.1	480	4.0	459	3.9	20.5
	Hongrie	496	4.2	504	2.7	499	2.6	492	3.4	495	2.9	-2.8
	Islande	496	2.2	491	1.6	486	1.6	483	2.1	490	2.0	-7.2
	Irlande	513	3.2	508	3.2	503	3.1	509	3.8	518	3.1	-8.7
	Italie	478	3.1	475	2.0	471	2.0	465	2.5	468	3.1	-3.5
	Japon	550	5.5	531	3.4	525	3.3	548	4.1	547	4.4	0.2
	Corée	552	2.7	522	3.4	516	3.3	544	4.2	554	3.8	-10.4
	Luxembourg	443	2.3	486	1.1	481	1.0	476	1.4	476	1.8	-0.6
	Mexique	422	3.2	410	2.7	407	2.6	391	3.0	368	3.8	22.7
	Pays-Bas	529	4.0	525	2.7	519	2.7	526	3.7	532	3.5	-6.1
	Nouvelle-Zélande	528	2.4	530	2.7	524	2.6	521	3.1	522	2.7	-0.6
	Norvège	500	2.8	487	3.1	482	3.0	480	3.5	476	3.3	4.3
	Pologne	483	5.1	498	2.3	493	2.3	495	3.4	486	3.2	9.0
	Portugal	459	4.0	474	3.0	470	2.9	454	3.9	455	3.9	-1.0
	République slovaque	m	m	488	2.6	484	2.5	469	3.8	475	3.5	-5.8
	Espagne	491	3.0	488	2.6	484	2.5	484	3.0	474	2.7	10.2
	Suède	512	2.5	503	2.4	498	2.3	501	3.1	508	3.1	-7.0
	Suisse	496	4.4	512	3.2	506	3.1	513	3.6	513	3.9	0.3
Turquie	m	m	424	3.8	421	3.7	400	5.2	403	6.3	-2.4	
Royaume-Uni	532	2.7	515	2.3	509	2.2	521	3.0	527	3.1	-5.7	
États-Unis	499	7.3	489	4.2	484	4.1	473	4.7	487	3.2	-13.5	
Partenaires	Argentine	396	8.6	391	6.1	389	5.9	377	6.3	m	m	m
	Azerbaïdjan	m	m	382	2.8	380	2.7	379	3.8	m	m	m
	Brésil	375	3.3	390	2.8	388	2.7	376	3.5	357	4.5	19.0
	Bulgarie	m	m	434	6.1	431	6.0	434	7.5	m	m	m
	Chili	415	3.4	438	4.3	435	4.2	420	5.2	m	m	m
	Colombie	m	m	388	3.4	386	3.3	387	4.4	m	m	m
	Croatie	m	m	493	2.4	488	2.4	486	3.4	m	m	m
	Estonie	m	m	531	2.5	525	2.5	538	3.1	m	m	m
	Hong Kong-Chine	541	3.0	542	2.5	536	2.4	563	3.0	561	4.4	1.4
	Indonésie	393	3.9	393	5.7	391	5.6	391	7.5	373	2.9	17.7
	Israël	434	9.0	454	3.7	450	3.6	454	4.8	m	m	m
	Jordanie	m	m	422	2.8	419	2.8	410	4.0	m	m	m
	Kirghizistan	m	m	322	2.9	322	2.9	301	3.4	m	m	m
	Lettonie	460	5.6	490	3.0	485	2.9	478	3.8	480	3.9	-2.8
	Liechtenstein	476	7.1	522	4.1	516	4.0	535	4.9	m	m	m
	Lituanie	m	m	488	2.8	483	2.7	492	3.5	m	m	m
	Macao-Chine	m	m	511	1.1	505	1.0	520	1.3	527	3.7	-6.5
	Monténégro	m	m	412	1.1	409	1.0	386	1.6	m	m	m
	Qatar	m	m	349	.9	348	.8	312	1.5	m	m	m
	Roumanie	m	m	418	4.2	415	4.1	414	5.6	m	m	m
	Fédération de Russie	460	4.7	479	3.7	475	3.6	474	4.4	473	4.3	1.1
	Serbie	m	m	436	3.0	432	3.0	409	4.2	m	m	m
	Slovénie	m	m	519	1.1	513	1.1	511	1.7	m	m	m
	Taipei chinois	m	m	532	3.6	526	3.5	545	4.3	m	m	m
	Thaïlande	436	3.1	421	2.1	418	2.1	391	2.9	397	3.0	-6.0
	Tunisie	m	m	386	3.0	383	2.9	383	4.3	367	2.9	15.5
	Uruguay	m	m	428	2.7	425	2.7	423	3.0	394	3.3	28.9

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



L'écart de score est ensuite divisé par l'erreur type pour indiquer la signification statistique comme le veut l'usage (un coefficient égal ou supérieur à 1.96 indique une différence significative à un niveau de confiance de 95 %). Voir le manuel d'analyse des données du cycle PISA 2003 (*PISA 2003 Data Analysis Manual*, OCDE, 2004d) ou du cycle PISA 2006 (*PISA 2006 Data Analysis Manual*, OCDE, à paraître).

Comme nous l'avons expliqué, des items ont été créés pour refléter les dimensions du cadre d'évaluation de la culture scientifique en vue du cycle PISA 2006. Le tableau A7.2 montre la comparaison des résultats de culture scientifique entre les trois cycles PISA. Comme la culture scientifique a été déclarée domaine majeur d'évaluation pour la première fois lors du cycle PISA 2006, l'échelle de compétence dérivée de ce cycle sera le référentiel de comparaison de la performance en sciences lors des cycles ultérieurs. Avant ce cycle, l'échelle de compétence de référence était celle dérivée des résultats du cycle PISA 2000. Le tableau A7.2 rapporte les résultats des items de sciences sur les échelles de compétence du cycle PISA 2000 et du cycle PISA 2006

- **La colonne n° 1** rapporte les estimations des performances des élèves aux items d'ancrage sur l'échelle de culture scientifique dérivée du cycle PISA 2000.
- **La colonne n° 2** rapporte les estimations des performances des élèves à tous les items administrés lors du cycle PISA 2006 sur l'échelle de culture scientifique dérivée du cycle PISA 2006.
- **La colonne n° 3** rapporte les estimations des performances des élèves à tous les items administrés lors du cycle PISA 2006 sur l'échelle de culture scientifique dérivée du cycle PISA 2000.
- **La colonne n° 4** rapporte les estimations des performances des élèves aux items d'ancrage administrés lors du cycle PISA 2006 sur l'échelle de culture scientifique dérivée du cycle PISA 2000.
- **La colonne n° 5** rapporte les estimations des performances des élèves aux items d'ancrage administrés lors du cycle PISA 2003 sur l'échelle de culture scientifique dérivée du cycle PISA 2000.
- **La colonne n° 6** montre la différence de score entre les cycles PISA 2003 et 2006 sur la base des items d'ancrage administrés lors des deux cycles. Cette différence correspond au résultat de la soustraction du nombre de la colonne n° 5 de celui de la colonne n° 4. Les écarts significatifs sont indiqués en caractères gras.



ANNEXE A8

REMARQUES TECHNIQUES SUR L'ANALYSE MULTINIVEAU DE RÉGRESSION

L'annexe A8 est disponible en ligne sur le site web de l'enquête PISA (www.pisa.oecd.org).

ANNEXE A9

SYNTAXE DU PROGICIEL SPSS UTILISÉE POUR PRÉPARER LE FICHIER DE DONNÉES DE L'ANALYSE MULTINIVEAU DE RÉGRESSION

L'annexe A9 est disponible en ligne sur le site web de l'enquête PISA (www.pisa.oecd.org).

ANNEXE A10

REMARQUES TECHNIQUES SUR L'ÉVALUATION DES ATTITUDES DES ÉLÈVES À L'ÉGARD DES SCIENCES

Tableau A10.1 Contexte démographique : proportion d'individus scolarisés dans le cadre institutionnel

Les pourcentages présentés dans ce rapport sur le cycle PISA 2006 sont basés sur des échantillons valides d'individus âgés de 15 ans et scolarisés dans le cadre institutionnel.

Dans certains pays, une proportion significative des individus âgés de 15 ans n'est plus scolarisée dans le cadre institutionnel.

Pour ces pays, les pourcentages présentés dans ce rapport sont donc susceptibles d'être supérieurs à ceux qui seraient représentatifs de l'ensemble de la population âgée de 15 ans.

Il convient de noter que lorsque les données sur les pourcentages de jeunes de 15 et 16 ans scolarisés dans le cadre institutionnel ne sont pas disponibles, le taux net de scolarisation dans l'enseignement secondaire est fourni.

A) Pourcentage d'individus âgés de 15 ou 16 ans et scolarisés dans le cadre institutionnel (2005)		Individus âgés de 15 ans	Individus âgés de 16 ans
OCDE	Luxembourg	89	82
	Mexique	66	54
	Portugal	88	80
	Turquie	59	55
Partenaires	Fédération de Russie	84	73

Source : OCDE.

B) Taux nets de scolarisation dans l'enseignement secondaire (2004)		%
Partenaires	Argentine	79
	Azerbaïdjan	77
	Brésil	76
	Bulgarie	88
	Chili	78
	Colombie	55
	Croatie	85
	Estonie	90
	Indonésie	57
	Israël	89
	Jordanie	81
	Kirghizistan ¹	88
	Lettonie	89
	Lituanie	93
	Macao	77
	Qatar	87
	Roumanie	81
	Fédération de Russie	76
	Slovénie	95
	Thaïlande	64
	Tunisie	64
	Uruguay	69

1. Taux brut de scolarisation.

Source : UNESCO.


StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>

Tableau A10.2 Qualité psychométrique des indices d'attitude dérivés du cycle PISA 2006 : statistiques conventionnelles sur les items dans l'échantillon collectif des pays de l'OCDE et dans l'échantillon collectif des pays et économies partenaires

	Coefficient alpha de Cronbach ¹				
	Échantillons collectifs		Nombre de pays où la fidélité est faible		
	Pays de l'OCDE	Pays et économies partenaires	Pays de l'OCDE	Pays et économies partenaires	Pays présentant une fidélité plus faible
Image de soi					
Indice de perception des capacités personnelles en sciences	0.83	0.80	0	1	
Indice de perception de soi en sciences	0.92	0.89	0	0	
Valeur accordée à la démarche scientifique					
Indice de valorisation générale des sciences	0.75	0.72	4	16	Mexique, Grèce, Hongrie, France
Indice de valorisation personnelle des sciences	0.75	0.72	4	16	Mexique, Grèce, Hongrie, France
Intérêt pour les sciences					
Indice d'intérêt général pour les sciences	0.85	0.82	0	0	
Indice de plaisir apporté par les sciences	0.88	0.91	0	0	
Indice de motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences	0.92	0.90	0	0	
Indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences	0.92	0.90	0	0	
Indice de participation à des activités scientifiques	0.80	0.79	0	2	
Responsabilité vis-à-vis des ressources et de l'environnement					
Indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux	0.76	0.75	2	4	Grèce, Hongrie
Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux	0.79	0.83	2	0	Autriche, Allemagne
Indice de responsabilisation à l'égard du développement durable	0.79	0.76	0	9	
Indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux	0.81	0.80	1	2	Italie

	Corrélation entre les items et la batterie d'items (nombre d'items dont le degré de corrélation est inférieur à 0.3) ²				
	Pooled samples		Number of countries with low item-total correlations		
	Pays de l'OCDE	Pays et économies partenaires	Pays de l'OCDE	Pays et économies partenaires	Pays présentant une fidélité plus faible
Image de soi					
Indice de perception des capacités personnelles en sciences	0	0	0	0	
Indice de perception de soi en sciences	0	0	0	0	
Valeur accordée à la démarche scientifique					
Indice de valorisation générale des sciences	0	0	0	0	
Indice de valorisation personnelle des sciences	0	0	0	0	
Intérêt pour les sciences					
Indice d'intérêt général pour les sciences	0	0	0	1	Tunisie
Indice de plaisir apporté par les sciences	0	0	0	0	
Indice de motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences	0	0	0	0	
Indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences	0	0	0	0	
Indice de participation à des activités scientifiques	0	0	10	1	Australie, Autriche, Belgique, Finlande, France, Islande, Irlande, Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Royaume-Uni, Tunisie
Responsabilité vis-à-vis des ressources et de l'environnement					
Indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux	0	0	0	0	
Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux	0	0	0	1	Lettonie
Indice de responsabilisation à l'égard du développement durable	0	0	0	7	Bulgarie, Colombie, Indonésie, Lettonie, Fédération de Russie, Thaïlande, Tunisie
Indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux	0	0	0	1	Tunisie

1. Remarque sur le coefficient alpha de Cronbach :

Fidélité élevée	(coefficient égal ou supérieur à 0.80)
Fidélité moyenne	(coefficient compris entre 0.70 et 0.79)
Fidélité faible	(coefficient compris entre 0.60 et 0.69)
Fidélité très faible	(coefficient inférieur à 0.60)

2. Remarque sur les corrélations entre les items et la batterie d'items :

Ces coefficients indiquent le degré de corrélation entre des items donnés et la valeur globale de l'indice calculée sur base de tous les autres items associés à l'indice. Un faible degré de corrélation (inférieur à 0.3) dénote un potentiel insuffisant de mise à l'échelle.



Tableau A10.3 Vue d'ensemble de la relation entre les indices d'attitude et la performance en sciences


	Pays de l'OCDE			
	Corrélation internationale entre l'indice et la performance	Nombre de pays où la corrélation nationale entre l'indice et la performance est...		
		Positive ¹	Négative ¹	
Image de soi				
Indice de perception des capacités personnelles en sciences	0.33	30	0	
Indice de perception de soi en sciences	0.15	30	0	
Valeur accordée à la démarche scientifique				
Échelle « Valeur accordée à la démarche scientifique »	0.25	30	0	
Indice de valorisation générale des sciences	0.22	30	0	
Indice de valorisation personnelle des sciences	0.12	29	0	
Intérêt pour les sciences				
Échelle « Intérêt pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences »	-0.06	6	0	
Indice d'intérêt général pour les sciences	0.13	30	0	
Indice de plaisir apporté par les sciences	0.19	30	0	
Indice de motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences	0.09	28	0	
Indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences ²	0.08	29	1	Mexique
Indice de participation à des activités scientifiques ³	0.04	29	1	Mexique
Responsabilité vis-à-vis des ressources et de l'environnement				
Indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux	0.43	30	0	
Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux	-0.17	0	30	
Indice de responsabilisation à l'égard du développement durable	0.18	30	0	
Indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux ⁴	0.01	17	2	République tchèque, Islande
	Corrélation internationale entre l'indice et la performance	Pays et économies partenaires		
		Nombre de pays où la corrélation nationale entre l'indice et la performance est...		
		Positive ¹	Négative ¹	
Image de soi				
Indice de perception des capacités personnelles en sciences	0.28	27	0	
Indice de perception de soi en sciences	-0.07	18	2	Indonésie, Kirghizistan
Valeur accordée à la démarche scientifique				
Échelle « Valeur accordée à la démarche scientifique »	0.23	27	0	
Indice de valorisation générale des sciences	0.13	27	0	
Indice de valorisation personnelle des sciences	-0.05	16	6	Argentine, Colombie, Kirghizistan, Monténégro, Serbie, Uruguay
Intérêt pour les sciences				
Échelle « Intérêt pour l'acquisition de nouveaux savoirs et savoir-faire en sciences »	-0.12	4	0	
Indice d'intérêt général pour les sciences	-0.02	22	2	Colombie, Kirghizistan
Indice de plaisir apporté par les sciences	-0.04	18	4	Colombie, Kirghizistan, Monténégro, Serbie
Indice de motivation instrumentale pour l'apprentissage des sciences	-0.11	11	9	Argentine, Brésil, Bulgarie, Colombie, Israël, Kirghizistan, Monténégro, Fédération de Russie, Serbie
Indice de motivation prospective pour l'apprentissage des sciences ²	-0.13	13	10	Azerbaïdjan, Brésil, Bulgarie, Colombie, Indonésie, Kirghizistan, Monténégro, Roumanie, Fédération de Russie, Serbie
Indice de participation à des activités scientifiques ³	-0.04	9	8	Argentine, Brésil, Colombie, Jordanie, Kirghizistan, Monténégro, Qatar, Tunisie
Responsabilité vis-à-vis des ressources et de l'environnement				
Indice de sensibilisation aux problèmes environnementaux	0.46	27	0	
Indice d'optimisme à l'égard des problèmes environnementaux	-0.19	0	26	
Indice de responsabilisation à l'égard du développement durable	0.20	26	1	Israël
Indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux ⁴	0.12	18	2	Hong Kong-Chine, Lituanie

1. Ce nombre comprend uniquement les pays où la corrélation entre l'indice et la performance en sciences est statistiquement significative.

2. Le Mexique est le seul pays de l'OCDE où la corrélation entre cet indice et l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC) est négative.

3. Au Mexique, cet indice n'est pas corrélé à l'indice de statut économique, social et culturel (SESC).

4. La République tchèque et l'Islande sont les deux seuls pays de l'OCDE où la corrélation entre l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC) et l'indice d'inquiétude suscitée par les problèmes environnementaux est négative.

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



[Partie 1/2]

Tableau A10.4 Liste complète des professions à caractère scientifique de la CIP-88 utilisées dans l'enquête PISA


Code CIP-88	Profession
1236	Cadres de direction, services informatiques
1237	Cadres de direction, recherche-développement
2110	PHYSICIENS, CHIMISTES et ASSIMILÉS
2111	Physiciens et astronomes
2112	Météorologues
2113	Chimistes
2114	Géologues et géophysiciens <i>[y compris les géodésistes]</i>
2122	Statisticiens <i>[y compris les actuaires]</i>
2130	SPÉCIALISTES DE L'INFORMATIQUE
2131	Concepteurs et analystes de systèmes informatiques <i>[y compris les ingénieurs logiciel]</i>
2132	Programmateurs informatiques
2139	Spécialistes de l'informatique non classés ailleurs
2140	ARCHITECTES, INGÉNIEURS et ASSIMILÉS
2141	Architectes, urbanistes et ingénieurs de la circulation routière <i>[y compris les paysagistes]</i>
2142	Ingénieurs civils <i>[y compris les ingénieurs de travaux publics et bâtiments]</i>
2143	Ingénieurs électriciens
2144	Ingénieurs électroniciens et des télécommunications
2145	Ingénieurs mécaniciens
2146	Ingénieurs chimistes
2147	Ingénieurs des mines, ingénieurs métallurgistes et assimilés
2148	Cartographes et géomètres
2149	Architectes, ingénieurs et assimilés, non classés ailleurs <i>[y compris les consultants]</i>
2200	SPÉCIALISTES DES SCIENCES DE LA VIE et DE LA SANTÉ
2210	SPÉCIALISTES DES SCIENCES DE LA VIE
2211	Biologistes, botanistes, zoologistes et assimilés
2212	Pharmacologistes, pathologistes et assimilés <i>[y compris les biochimistes]</i>
2213	Agronomes et assimilés
2220	MÉDECINS et ASSIMILÉS (À L'EXCEPTION DES CADRES INFIRMIERS)
2221	Médecins
2222	Dentistes
2223	Vétérinaires
2224	Pharmaciens
2229	Médecins et assimilés (à l'exception des cadres infirmiers) non classés ailleurs
2230	CADRES INFIRMIERS ET SAGES-FEMMES <i>[y compris les infirmiers homologués et sages-femmes homologuées]</i>
2442	Sociologues, anthropologues et assimilés
2445	Psychologues
2446	Spécialistes du travail social <i>[y compris les travailleurs sociaux]</i>
3110	TECHNICIENS DES SCIENCES PHYSIQUES et TECHNIQUES
3111	Techniciens des sciences chimiques et physiques
3112	Techniciens du génie civil
3113	Techniciens en électricité
3114	Techniciens en électronique et en télécommunications
3115	Techniciens en construction mécanique
3116	Techniciens en chimie industrielle
3117	Techniciens des mines, techniciens métallurgistes
3118	Dessinateurs industriels <i>[y compris les illustrateurs techniques]</i>
3119	Techniciens des sciences physiques et techniques non classés ailleurs <i>[y compris les métteurs-vérificateurs]</i>
3130	TECHNICIENS D'APPAREILS OPTIQUES et ÉLECTRONIQUES
3131	Photographes et techniciens d'appareils enregistreurs d'images et de son <i>[y compris les cameramen et les mixeurs de son]</i>
3132	Techniciens de matériels d'émissions de radio, de télévision et de télécommunications
3133	Techniciens d'appareils électromédicaux <i>[y compris les manipulateurs en radiologie]</i>
3139	Techniciens d'appareils optiques et électroniques non classés ailleurs <i>[y compris les projectionnistes et les télégraphistes]</i>
3143	Pilotes d'avions et assimilés
3144	Contrôleurs de la circulation aérienne
3145	Techniciens de la sécurité aérienne
3150	INSPECTEURS DE SÉCURITÉ ET DE QUALITÉ
3151	Inspecteurs de sécurité incendie et d'immeubles
3152	Inspecteurs de sécurité et d'hygiène, et contrôleurs de qualité <i>[y compris les inspecteurs de sécurité sur le lieu de travail et les inspecteurs non classés ailleurs]</i>
3200	PROFESSIONS INTERMÉDIAIRES DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ
3210	TECHNICIENS ET TRAVAILLEURS ASSIMILÉS DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ
3211	Techniciens des sciences de la vie <i>[y compris les assistants de laboratoire médical, les techniciens médicaux non précisé, les techniciens des sciences physiques et de la vie, techniciens non précisé, les taxidermistes]</i>
3212	Techniciens agronomes et forestiers



[Partie 2/2]

Tableau A10.4 Liste complète des professions à caractère scientifique de la CIP-88 utilisées dans l'enquête PISA

ISCO-88 Code	Occupation
3213	Conseillers agricoles et forestiers
3220	PROFESSIONS INTERMÉDIAIRES DE LA MÉDECINE MODERNE À L'EXCEPTION DU PERSONNEL INFIRMIER
3221	Assistants médicaux
3222	Hygiénistes
3223	Dietéticiens et spécialistes de la nutrition
3224	Optométriciens et opticiens [y compris les opticiens d'ordonnance]
3225	Assistants de médecine dentaire [y compris les hygiénistes dentaires]
3226	Kinésithérapeutes et assimilés [y compris les chiropracteurs, les masseurs et les ostéopathes]
3227	Assistants vétérinaires [y compris les spécialistes de la vaccination vétérinaire]
3228	Assistants pharmaciens
3229	Professions intermédiaires de la médecine moderne (à l'exception du personnel infirmier) non classées ailleurs [y compris les homéopathes, les orthophonistes, les médecins du travail]
3230	PERSONNEL INFIRMIER ET SAGES-FEMMES ET TRAVAILLEURS ASSIMILÉS
3231	Personnel infirmier [y compris les infirmiers stagiaires]
3232	Sages-femmes [y compris les sages-femmes stagiaires]

StatLink  <http://dx.doi.org/10.1787/148082441407>



Annexe B

Développement et mise en oeuvre de PISA –
une initiative concertée



INTRODUCTION

Le programme PISA est le fruit d'un effort concerté. Il met en synergie l'expertise scientifique des pays participants et les gouvernements de ces pays le dirigent conjointement en fonction de préoccupations communes en matière d'action publique.

Un Conseil directeur PISA au sein duquel chaque pays est représenté définit, dans le contexte des objectifs de l'OCDE, les priorités d'action concernant le programme PISA et veille au respect de ces priorités au cours de la mise en œuvre du programme. Il est chargé de déterminer les priorités en ce qui concerne l'élaboration d'indicateurs, la mise au point des instruments d'évaluation et la présentation des résultats.

Des experts des pays participants sont également membres de groupes de travail chargés d'établir un lien entre les objectifs d'action de PISA et les meilleures compétences techniques disponibles au niveau international. En collaborant aux travaux de ces groupes d'experts, les pays veillent à ce que les instruments d'évaluation utilisés dans le cadre de PISA soient valides au plan international et prennent en compte le contexte culturel et éducatif des pays de l'OCDE, à ce qu'ils se fondent sur des méthodes de mesure rigoureuses et à ce qu'ils mettent l'accent sur la fidélité des données et leur validité sur le plan éducatif.

Par l'intermédiaire des directeurs nationaux de projet, les pays participants mettent en œuvre le projet PISA à l'échelon national dans le cadre des procédures d'exécution convenues. Les directeurs nationaux de projet ont un rôle de premier plan à jouer pour garantir la bonne qualité de l'exécution de l'enquête et pour contrôler et évaluer les résultats de l'enquête, ainsi que les analyses, les rapports et les publications.

La conception et l'exécution des enquêtes, à l'intérieur du cadre défini par le Conseil directeur PISA, relèvent de la responsabilité d'un consortium international appelé le consortium PISA et dirigé par l'Australian Council for Educational Research (ACER). Les autres membres du Consortium sont le National Institute for Educational Measurement (Citogroep, Pays-Bas), le National Institute for Educational Research (NIER, Japon), l'Educational Testing Service (ETS, États-Unis) et WESTAT (États-Unis).

Le Secrétariat de l'OCDE est responsable de la gestion globale du programme. Il suit la mise en œuvre de ce dernier au jour le jour, assure le secrétariat du Conseil directeur PISA, facilite la recherche de consensus entre les pays participants et sert d'interlocuteur entre le Conseil directeur PISA et le consortium international chargé de la mise en œuvre des activités. Le Secrétariat de l'OCDE produit également les indicateurs et analyses et prépare les publications et les rapports internationaux conjointement avec le consortium PISA et en consultation étroite avec les pays membres de l'OCDE, tant sur le plan des orientations politiques (par l'entremise du Conseil directeur PISA) que sur celui de la réalisation (par l'intermédiaire des directeurs nationaux de projet).

Ci-dessous figure la liste des membres des diverses instances de PISA ainsi que des experts et des consultants qui ont contribué à PISA.

Membres du Conseil directeur PISA

Président : Ryo Watanabe

Pays membres de l'OCDE

Australie : Giancarlo Savaris et Wendy Whitham

Autriche : Helene Babel et Juergen Horschinegg

Belgique : Ariane Baye, Christiane Blondin et Liselotte Van De Perre

Canada : Satya Brink, Patrick Bussière et Dianne Pennock

République tchèque : Jana Strakova

Danemark : Jørgen Balling Rasmussen

Finlande : Jari Rajanen

France : Gérard Bonnet et Jean-Claude Emin

Allemagne : Hans Konrad Koch, Elfriede Ohrnberger et Botho Priebe, Alexander Renner

Grèce : Panos Kazantzis

Hongrie : Benő Csapó

Islande : Júlíus K. Björnsson

Irlande : Gerry Shiel

Italie : Raimondo Bolletta, Giacomo Elias et Piero Cipollone

Japon : Ryo Watanabe

Corée : Whan-sik Kim et Mee Kyeong Lee

Luxembourg : Michel Lanners

Mexique : Felipe Martinez Rizo et Jorge Santibáñez-Romellón

Pays-Bas : Jules L. Peschar et Paul van Oijen

Nouvelle-Zélande : Lynne Whitney

Norvège : Alette Schreiner

Pologne : Stanislaw Drzazdzewski

Portugal : Carlos Pinto Ferreira et Glória Ramalho



République slovaque : Julius Hauser et Paulina Korsnakova

Espagne : Carmen Maestro Martin, Ramon Pajares Box, Enrique Roca Cobo et Josu Sierra Orrantia

Suède : Anita Wester

Suisse : Heinz Gilomen, Katrin Holenstein et Heinz Rhyh

Turquie : Sevki Karaca et Ruhi Kilç

Royaume-Uni : Lorna Bertrand, Liz Levy, Jo MacDonald, Audrey MacDougall et Bill Maxwell

États-Unis : Daniel J. McGrath, Mark Schneider et Elois Scott

Observateurs des pays et économies partenaires

Brésil : Reynaldo Fernandes

Bulgarie : Neda Kristanova

Chili : Leonor Cariola

Croatie : Michelle Braš-Roth

Hong Kong-Chine : Esther Sui-chu Ho

Indonésie : Bahrul Hayat

Israël : Michal Beller

Lettonie : Andris Kangro

Macao-Chine : Chio Fai Sou

Qatar : Juan Enrique Froemel et Adel Sayed

Fédération de Russie : Galina Kovalyova

Slovénie : Mojca Straus

Taipei chinois : Fou-Lai Lin

Directeurs nationaux de projet pour PISA 2006

Argentine : Marta Kisilevsky (à partir de février 2006) et Margarita Poggi (jusque octobre 2005)

Australie : Sue Thomson

Autriche : Günter Haider et Claudia Schreiner

Azerbaïdjan : Emin Meherremov

Belgique : Ariane Baye et Inge De Meyer

Brésil : Sheyla Carvalho Lira (à partir d'octobre 2005) et Mariana Migliari (jusque octobre 2005)

Bulgarie : Svetla Petrova

Canada : Tamara Knighton et Dianne Pennock

Chili : Ema Lagos

Taipei chinois : Huann-shyang Lin

Colombie : Francisco Ernesto Reyes J.

Croatie : Michelle Braš Roth

République tchèque : Jana Paleckova

Danemark : Niels Egelund

Estonie : Imbi Henno (à partir de septembre 2006) et Kristi Mere (jusque septembre 2006)

Finlande : Pekka Arinen

France : Ginette Bourny (à partir de juillet 2006) et Anne-Laure Monnier (jusque juillet 2006)

Allemagne : Manfred Prenzel

Grèce : Panos Kazantzis

Hong Kong-Chine : Esther Ho Sui Chu

Hongrie : Ildikó Balázs (à partir de novembre 2005), Pála Károly (d'août 2005 à novembre 2005) et Peter Vari (jusque août 2005)

Islande : Almar Midvik Halldorsson

Indonésie : Burhanuddin Tola (à partir de mars 2006) et Bahrul Hayat (jusque mars 2006)

Irlande : Eemer Eivers (à partir de décembre 2005) et Judith Cosgrove (jusque décembre 2005)

Israël : Bracha Kramarski

Italie : Bruno Losito

Japon : Ryo Watanabe

Jordanie : Khattab Mohammad Abulibdeh

Corée : Mee-Kyeong Lee

Kirghizistan : Inna Valkova

Lettonie : Andris Kangro

Lituanie : Jolita Dudaitė

Luxembourg : Iris Blanke

Macao-Chine : Lam Fat Lo

Mexique : María-Antonieta Díaz-Gutiérrez et Rafael Vidal

Monténégro : Tanja Ostojic (à partir de janvier 2007) et Ana Grego (jusque janvier 2007)

Pays-Bas : Erna Gille

Nouvelle-Zélande : Maree Telford

Norvège : Marit Kjaernsli

Pologne : Michal Federowicz

Portugal : Lídia Padinha

Qatar : Juan Enrique Froemel

Roumanie : Roxana Mihail

Fédération de Russie : Galina Kovalyova

Serbie : Dragica Pavlovic Babic

République slovaque : Paulina Korsnakova

Slovénie : Mojca Straus

Espagne : Lis Cercadillo Pérez (à partir de janvier 2007) et Ramon Pajares Box (jusque janvier 2007)

Suède : Karl-Göran Karlsson

Suisse : Huguette McCluskey

Thaïlande : Sunee Klainin

Tunisie : Néjib Ayed

Turquie : Müfide Çaliskan (à partir d'octobre 2006) et Sevki Karaca (jusque octobre 2006)

Royaume-Uni : Jenny Bradshaw et John Hall

États-Unis : Holly Xie (à partir de mars 2006) et Mariann Lemke (jusque août 2005)

Uruguay : Andrés Peri (à partir de décembre 2005) et Pedro Ravella (jusque décembre 2005)



Secrétariat de l'OCDE

Andreas Schleicher (coordination générale de PISA et des relations entre pays membres et pays et économies partenaires)

John Cresswell (gestion du projet et analyse des données)

Miyako Ikeda (analyse des données et coordination des relations entre pays membres)

Claire Shewbridge (analyse des données)

Sophie Vayssettes (analyse des données)

Karin Zimmer (gestion du projet)

Cécile Bily (assistance administrative)

Juliet Evans (assistance administrative)

Kate Lancaster (assistance éditoriale)

Elke Lüdemann (analyse pour la préparation du rapport PISA 2006)

Yugo Nakamura (assistance à la préparation du rapport PISA 2006)

Susanne Salz (assistance à la préparation du rapport PISA 2006)

Diana Toledo Figueroa (assistance à la préparation du rapport PISA 2006)

Élisabeth Villoutreix (rédaction et révision de la version française)

Groupe d'experts PISA

Groupe d'experts chargé des sciences

Rodger Bybee (Président) (BSCS, Colorado Springs, États-Unis)

Ewa Bartnik (Université de Varsovie, Pologne)

Peter Fensham (Queensland University of Technology, Australie)

Paulina Korsnakova (National Institute for Education, République slovaque)

Robert Laurie (Université de Nouveau-Brunswick, Canada)

Svein Lie (Université d'Oslo, Norvège)

Pierre Malléus (Ministère de l'Éducation nationale, Paris, France)

Micheline Mayer (INVALSI, Frascati, Italie)

Robin Millar (Université de York, Royaume-Uni)

Yasushi Ogura (National Institute for Educational Policy Research, Japon)

Manfred Prenzel (Université de Kiel, Allemagne)

Andrée Tiberghien (Université de Lyon, France)

Groupe d'experts chargé de la lecture

John de Jong (Président à partir de septembre 2005) (Language Testing Services, Pays-Bas)

Irwin Kirsch (Président jusqu'à septembre 2005) (ETS, New Jersey, États-Unis)

Marilyn Binkley (National Center for Educational Statistics, Washington, États-Unis)

Alan Davies (Université d'Édimbourg, Royaume-Uni)

Stan Jones (Statistiques Canada)

Dominique Lafontaine (Université de Liège, Belgique)

Martine Rémond (IUFM de Créteil et Université Paris, France)

Groupe d'experts chargé des mathématiques

Jan de Lange (Président) (Freudenthal Institute, Université d'Utrecht, Pays-Bas)

Werner Blum (Université de Kassel, Allemagne)

John Dossey (consultant, États-Unis)

Zbigniew Marciniak (Université de Varsovie, Pologne)

Mogens Niss (Université de Roskilde, Danemark)

Yoshinori Shimizu (Université de Tsukuba, Japon)

Groupe d'experts en charge des questionnaires

David Baker (Pennsylvania State University, États-Unis)

Rodger Bybee (BSCS, Colorado Springs, États-Unis)

Aletta Grisay (consultante, Paris, France)

David Kaplan (Université de Wisconsin - Madison, États-Unis)

John Keeves (Université de Flinders, Australie)

Reinhard Pekrun (Université de Munich, Allemagne)

Erich Ramseier (Abteilung Bildungsplanung und Evaluation, Bern, Suisse)

J. Douglas Willms (Université du Nouveau-Brunswick, Canada)

Groupe de conseillers techniques PISA

Keith Rust (Président) (Westat, États-Unis)

Ray Adams (Directeur de projets internationaux, ACER)

John de Jong (Language Testing Services, Pays-Bas)

Cees Glas (Université de Twente, Pays-Bas)

Aletta Grisay (consultante, Paris, France)

David Kaplan (Université de Wisconsin - Madison, États-Unis)

Christian Monseur (Université de Liège, Belgique)

Sophia Rabe-Hesketh (Université de Californie - Berkeley, États-Unis)

Thierry Rocher (Ministère de l'Éducation Nationale, France)

Norman Verhelst (CITO, Pays-Bas)

Kentaro Yamamoto (ETS, New Jersey, États-Unis)

Rebecca Zwick (Université de Californie - Santa Barbara, États-Unis)

Larry Hedges (Northwestern University, États-Unis)

Steve May (Ministère de l'Éducation, Nouvelle-Zélande)

J. Douglas Willms (Université de Nouveau-Brunswick, Canada)

Pierre Foy (IEA Data Processing Centre, Hambourg, Allemagne)

Eugene Johnson (American Institutes for Research, Washington, D.C., États-Unis)

Irwin Kirsch (ETS, New Jersey, États-Unis)



Consortium PISA

Australian Council for Educational Research (ACER)

Ray Adams (directeur de projets internationaux)
 Susan Bates (gestion)
 Alla Berezner (traitement et analyse des données)
 Yan Bibby (traitement et analyse des données)
 Wei Buttress (gestion, contrôle de la qualité)
 Renee Chow (traitement des données)
 Judith Cosgrove (traitement et analyse des données, assistance aux centres nationaux)
 George Doukas (traitement et analyse des données, évaluation à administration informatisée)
 Eveline Gebhardt (traitement et analyse des données)
 Sam Haldane (services informatiques, évaluation à administration informatisée)
 Dewi Handayani (traitement des données, opérations de terrain)
 John Harding (développement des tests de sciences)
 Jennifer Hong (traitement des données et échantillonnage)
 Marten Koomen (gestion, évaluation à administration informatisée)
 Dulce Lay (traitement des données, opérations de terrain et échantillonnage)
 Le Tu Luc (traitement des données)
 Tom Lumley (développement des tests de lecture)
 Helen Lye (développement des tests de sciences)
 Greg Macaskill (traitement et analyse des données, et échantillonnage)
 Fran Maher (développement des tests de sciences)
 Ron Martin (développement des tests de sciences)
 Barry McCrae (développement des tests de sciences)
 Pippa McKelvie (gestion, traitement des données, contrôle de la qualité)
 Juliette Mendelovits (développement des tests de lecture)
 Esther Michael (assistance administrative)
 Martin Murphy (opérations de terrain et échantillonnage)
 Van Nguyen (traitement des données)
 Gayl O'Connor (développement des tests de sciences)
 Alla Routitsky (traitement et analyse des données)
 Wolfram Schulz (développement et analyse des questionnaires)
 Fionnuala Shortt (traitement des données, contrôle de la qualité)
 Ross Turner (gestion, développement des tests de mathématiques)
 Daniel Urbach (traitement et analyse des données)
 Maurice Walker (échantillonnage, développement des questionnaires et analyse des données)
 Wahyu Wardono (gestion, évaluation à administration informatisée)

Westat

Keith Rust (Directeur du Consortium PISA pour l'échantillonnage et la pondération, Président du groupe d'experts chargé de la lecture)
 Sheila Krawchuk (échantillonnage, pondération et contrôle de la qualité)
 Eugene Brown (pondération)
 Ming Chen (pondération)
 Fran Cohen (pondération)
 Joseph Croos (pondération)
 Susan Fuss (échantillonnage, pondération, et contrôle de la qualité)
 Ismael Flores-Cervantes (contrôle de la qualité)
 Amita Gopinath (pondération)
 Sharon Hirabayashi (pondération)
 John Lopdell (pondération)
 Shawn Lu (pondération)
 Christian Monseur (consultant – échantillonnage, pondération, et contrôle de la qualité)
 Merl Robinson (contrôle de la qualité)
 William Wall (pondération)
 Erin Wilson (échantillonnage et pondération)

The National Institute for Educational Research in Japan

Hanako Senuma (développement des tests de mathématiques)
 Yasushi Ogura (développement des tests de sciences)

Citogroep

Janny Harmsen (gestion)
 Kees Lagerwaard (développement des tests de mathématiques)
 Ger Limpens (développement des tests de mathématiques)
 Norman Verhelst (conseils techniques, analyse des données)
 Jose Bruens (développement des tests de sciences)
 Joop Hendricx (développement des tests de sciences)
 Annemarie de Knecht (gestion)

Educational Testing Service

Irwin Kirsch (développement des tests de lecture)

Autres experts

Steve Dept (cApStAn Linguistic Quality Control) (services de traduction et de révision)
 Andrea Farrari (cApStAn Linguistic Quality Control) (services de traduction et de révision)
 Oystein Guttersrud (ILS, Université d'Oslo) (développement des tests de sciences)
 Marit Kjaernsli (ILS, Université d'Oslo) (développement des tests de sciences)
 Svein Lie (ILS, Université d'Oslo) (développement des tests de sciences)



Rolf V. Olsen (ILS, Université d'Oslo) (développement des tests de sciences)

Steffen Brandt (IPN, Université de Kiel) (développement des tests de sciences)

Claus Carstensen (IPN, Université de Kiel) (développement des tests de sciences)

Barbara Drechsel (IPN, Université de Kiel) (développement des tests de sciences)

Marcus Hammann (IPN, Université de Kiel) (développement des tests de sciences)

Michael Komorek (IPN, Université de Kiel) (développement des tests de sciences)

Manfred Prenzel (IPN, Université de Kiel) (développement des tests de sciences, élaboration du cadre des questionnaires)

Peter Nentwig (IPN, Université de Kiel) (développement des tests de sciences)

Martin Senkbeil (IPN, Université de Kiel) (développement des tests de sciences)

Beatrice Halleux (consultante, Belgique) (traduction/arbitrage des révisions, développement des sources françaises)

Aletta Grisay (consultante, France) (conseil technique, développement des sources françaises, questionnaire development)

Anne-Laure Monnier (consultante, France) (développement des sources françaises)

Christian Monseur (Université de Liège) (conseil technique, analyse des données)

Eve Recht (consultante, Australie) (assistance éditoriale)

Tina Seidel (élaboration du cadre des questionnaires)

Alexander Wiseman (élaboration du cadre des questionnaires)



Annexe C

Liens vers les données qui sous-tendent ce rapport

Le Volume 2 du présent rapport, *PISA 2006 : Data/Données*, présente les tableaux de données qui sous-tendent l'analyse du Volume 1, ainsi que les résultats des régions au sein des pays.

Ces tableaux de données sont également disponibles en ligne via les StatLinks suivants :

Chapitre 2 <http://dx.doi.org/10.1787/152610887346>

Chapitre 3 <http://dx.doi.org/10.1787/152630454851>

Chapitre 4 <http://dx.doi.org/10.1787/152684743050>

Chapitre 5 <http://dx.doi.org/10.1787/152751048643>

Chapitre 6 <http://dx.doi.org/10.1787/152754053448>

**Résultats des régions
au sein des pays** <http://dx.doi.org/10.1787/152830402855>

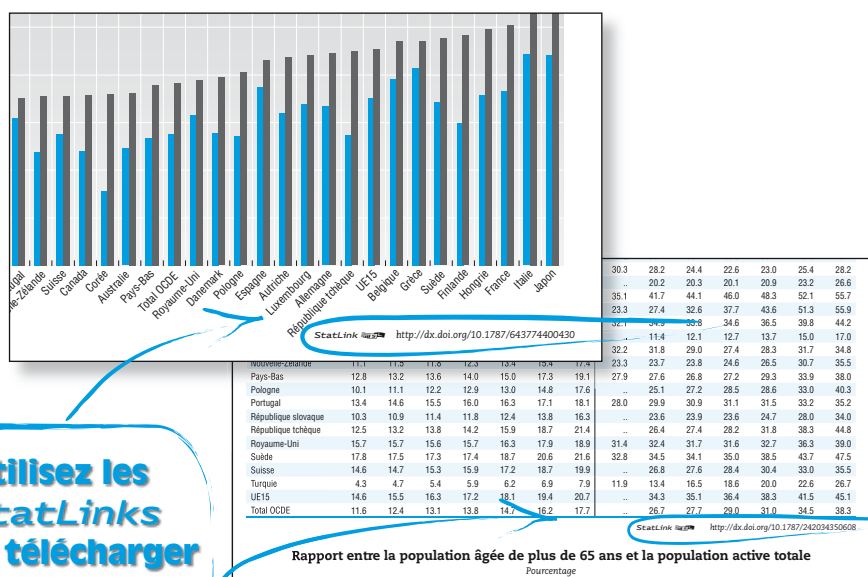
Ces StatLinks sont stables et ne seront pas modifiés à l'avenir.

Par ailleurs, toutes les données et publication de PISA sont disponibles sur le site de PISA : www.pisa.oecd.org.

Ce livre contient des...



En bas à droite des tableaux ou graphiques de cet ouvrage, vous trouverez des *StatLinks*. Pour télécharger le fichier Excel® correspondant, il vous suffit de retranscrire dans votre navigateur Internet le lien commençant par : <http://dx.doi.org>. Si vous lisez la version PDF de l'ouvrage, et que votre ordinateur est connecté à Internet, il vous suffit de cliquer sur le lien. Les *StatLinks* sont de plus en plus répandus dans les publications de l'OCDE.



**Utilisez les
StatLinks
pour télécharger
les tableaux au
format Excel®!**

StatLinks  : une innovation des Éditions OCDE.
Pour en savoir plus : www.oecd.org/statistics/statlink

Nous voudrions connaître votre opinion sur nos publications et services tels que les *StatLinks* : écrivez-nous à oecdpublishing@oecd.org

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE
(98 2007 01 2 P) ISBN 978-92-64-03983-4 – n° 55882 2007