

### A propos des différences dans PISA 2006 sur les sciences

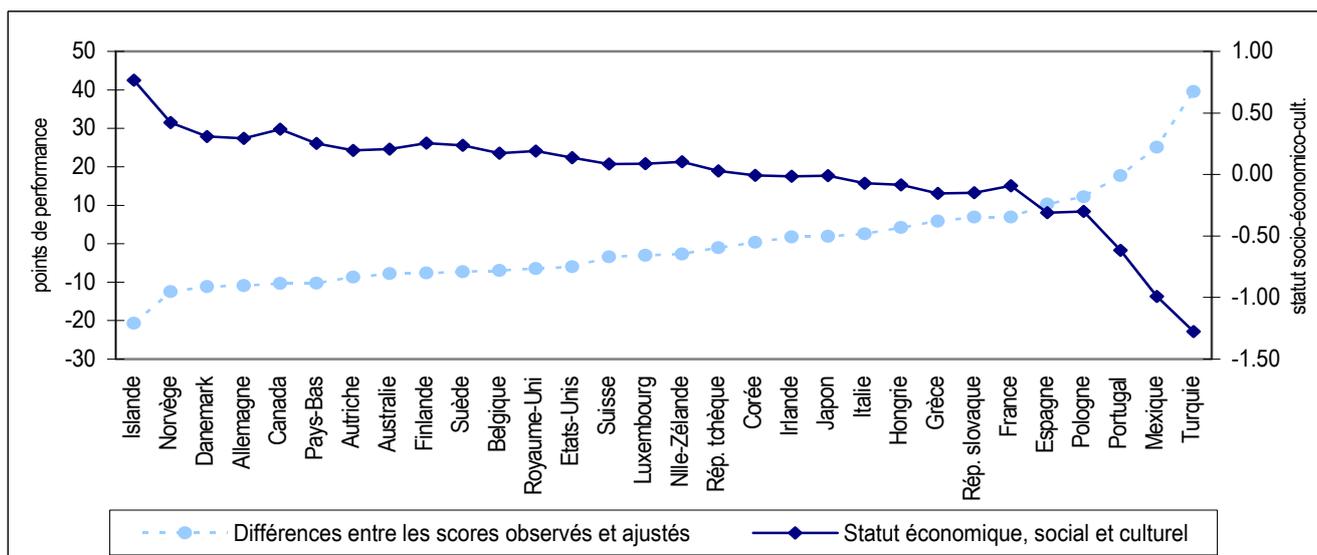
Claude A. Kaiser (SRED), Christian Nidegger (SRED),  
Gianreto Pini (Université de Genève)

L'analyse des résultats aux tests de performance dans PISA 2006 juxtapose des différences de performances et des caractérisations des populations d'élèves. Le but de cette note est de mettre en perspective certaines de ces différences qui sont généralement décrites comme significatives sur le plan statistique, c'est-à-dire systématiques.

Comme caractérisation des populations, il y a d'abord la mise en comparaison des résultats selon les pays ou les zones linguistiques en Suisse dont il faudrait rendre les populations "comparables" dans une logique "toutes choses égales par ailleurs", c'est-à-dire par exemple en tenant compte de l'effet de variables sociales ou sociétales qui ne

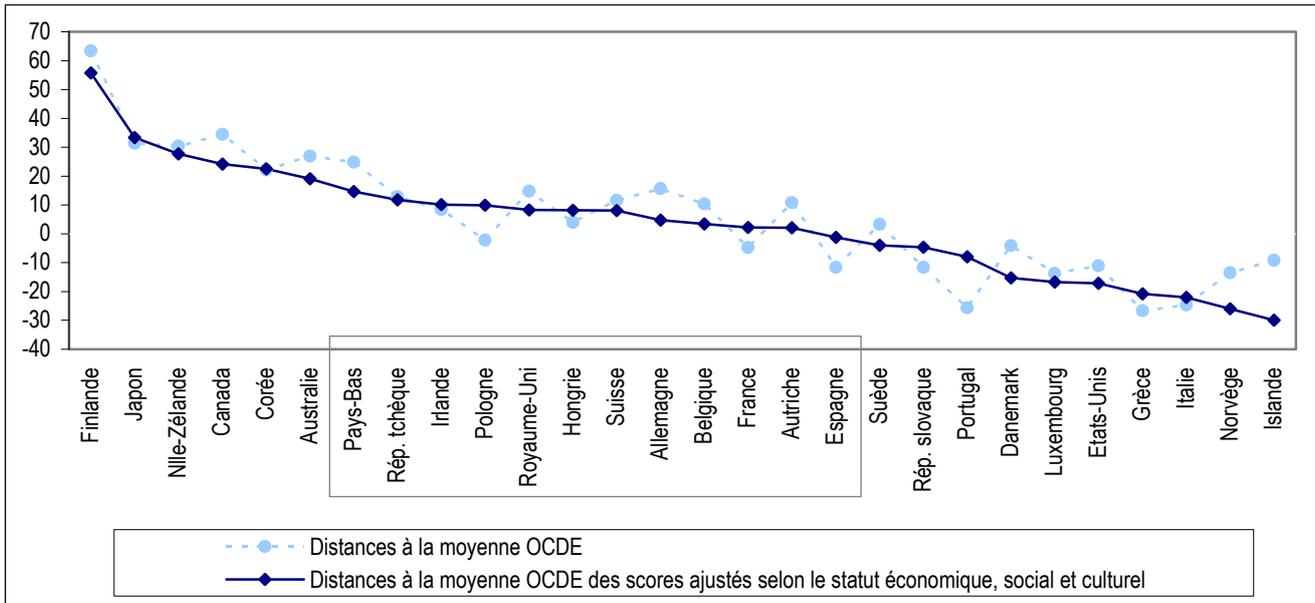
dépendent pas de l'école en tant que telle et dont on sait qu'elles auront un impact significatif sur les résultats (en l'occurrence l'origine économique, sociale et culturelle des élèves). Le deuxième type de comparaison consiste à qualifier les différences en termes d'importances relatives: si beaucoup de différences apparaissent significatives statistiquement, elles n'ont cependant pas la même ampleur.

Figure 1. Différence entre les scores observés et ajustés et moyennes à l'indice de statut économique, social et culturel



Source: Résultats PISA 2006 - Échantillon international des 15 ans - Pays dont les résultats complets sont publiés.  
Les pays sont ordonnés selon la différence entre le score observé et ajusté.

Figure 2. Distances des scores en sciences des pays de l'OCDE à la moyenne de l'ensemble des pays et distances ajustées selon le statut économique, social et culturel



N.B. En encadré, les pays dont les scores moyens ajustés ont moins de 10 points de différence avec la Suisse. Pour des questions de graphisme, le Mexique et la Turquie ne sont pas représentés du fait de leurs scores extrêmes.

### Les variables de statut économique, social et culturel

PISA construit plusieurs indices socio-économico-culturels sur la base de réponses d'élèves à propos de leurs parents et du contexte familial (statut professionnel, niveau de formation, patrimoine culturel). Ces informations peuvent être agrégées dans un indice synthétique global de "statut économique, social et culturel" qui est construit de façon à représenter des écarts à la moyenne de l'ensemble des réponses fixée arbitrairement à zéro et dont l'écart-type est de une unité (68% de la population a une valeur comprise entre plus ou moins un écart-type autour de la moyenne de l'indice).

### Généralité de l'ajustement de la performance compte tenu du statut économique, social et culturel

Ces différences de population nous ont conduits à comparer les résultats en sciences en tenant compte du fait que la répartition de certaines caractéristiques comme le statut économique, social et culturel n'est pas le

même selon les pays ou les régions. Il est en effet possible d'estimer quelle aurait été la moyenne si un groupe avait eu exactement la distribution de la population totale pour toutes les classifications possibles des autres prédicteurs. Les moyennes sont ainsi ajustées en "enlevant" l'effet de variables que l'on choisit (méthode utilisée: analyse de covariance).

Lorsque l'on essaie de rendre davantage comparables les populations interrogées compte tenu du statut économique, social et culturel, les pays latins voient leurs scores moyens augmenter et les pays nordiques leurs scores diminuer. L'Islande, la Norvège, le Danemark, l'Allemagne, le Canada, les Pays-Bas, l'Autriche "perdent" une dizaine de points. L'Espagne et la Pologne "gagnent" une dizaine de points, le Portugal et le Mexique une vingtaine. La Turquie gagne quarante points (Figures 1 et 2).

Avec des scores ajustés, les différences entre pays se resserrent. Il y a davantage de pays dont les scores deviennent semblables. Par rapport à la Suisse, douze pays ont des scores similaires à dix points près (en encadré dans la Figure 2). Quatre

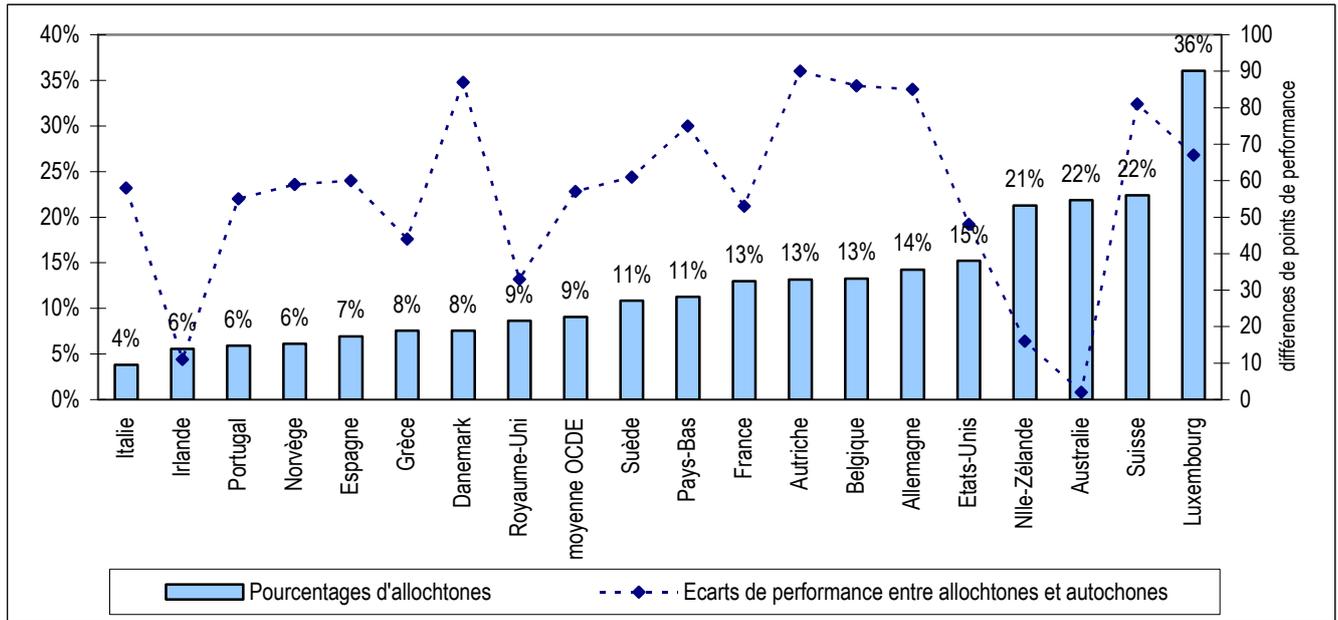
pays deviennent ainsi plus proches de la Suisse qu'ils ne l'étaient sans les moyennes ajustées: les Pays-Bas, la Pologne, la France et l'Espagne.

### Différences de performances entre allochtones et autochtones

Une différence importante de performance est évidente: les élèves dont la langue du test est leur langue première, voire celle qu'ils utilisent généralement à la maison, auront plus de facilité au test que les élèves pour lesquels il s'agit d'une langue moins usuelle, surtout s'ils ne la parlent pas à la maison. Dans l'ensemble des pays de l'OCDE, les différences de performances en sciences entre les élèves autochtones et allochtones sont élevées (en moyenne, 57 points de différence). La Suisse est parmi les pays où la différence entre autochtones et allochtones est la plus élevée (81 points)<sup>1</sup>. Mais elle est aussi l'un des pays avec le plus fort taux d'allochtones (Figure 3).

Pour la Suisse, les différences sont assez uniformes par région bien que le canton de Genève se distingue avec un nombre élevé d'allochtones

**Figure 3. Pourcentages d'allochtones dans des pays de l'OCDE et différences de performances en sciences entre allochtones et autochtones**



Source: Résultats PISA 2006 - Échantillon international des 15 ans - Pays dont les résultats complets sont publiés.

ou ne parlant pas langue du test en famille. L'indice de statut économique, social et culturel se distribue également selon les avantages que procurent le fait d'avoir la langue du test comme première langue (Figure 4).

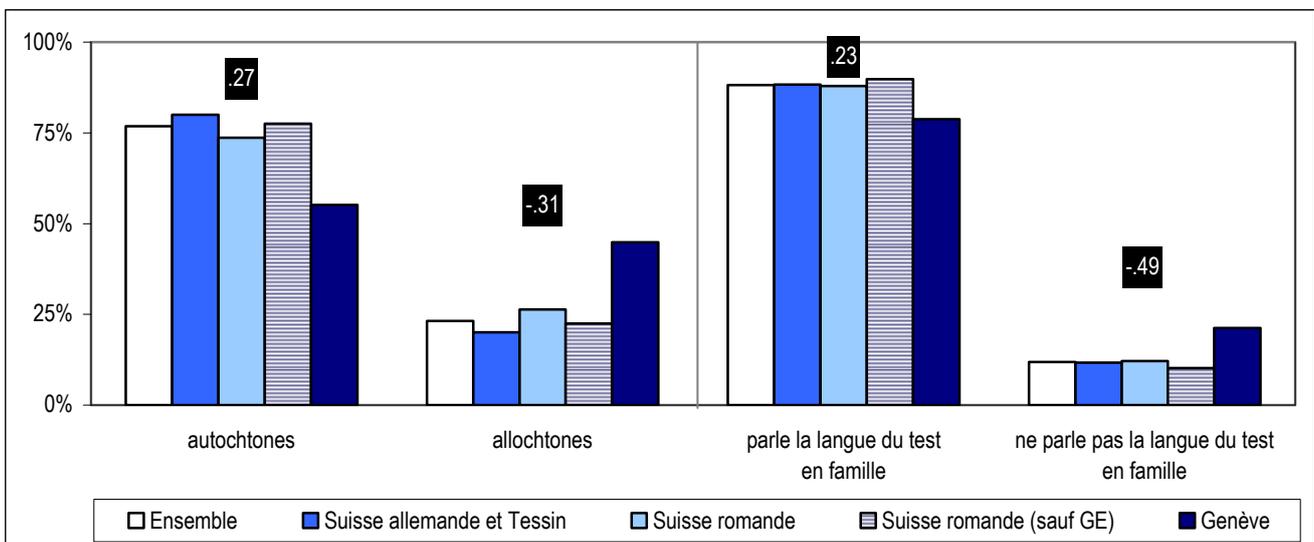
Afin d'examiner si ces différences globales se retrouvaient au niveau régional, nous présentons ici

(Figure 5) les scores des élèves autochtones et allochtones (et aussi parlant ou non la langue du test en famille), également lorsque l'on tient compte du statut économique, social et culturel différent. Nous avons de plus calculé les scores de deux catégories les plus contrastées, c'est-à-dire les élèves autochtones qui parlent la langue du test en famille avec celles et ceux qui sont à la fois

allochtones et qui ne parlent pas la langue du test en famille.

Il est important de considérer que les ajustements que nous avons effectués sont partiels dans la mesure où nos calculs portent sur les individus du test. Ils ne tiennent pas compte de l'effet de groupe qui résulterait de la concentration de caractéristiques dans certaines écoles

**Figure 4. Distribution en pour-cent des élèves autochtones, allochtones, parlant ou ne parlant pas la langue du test en famille, selon différentes régions de Suisse, et scores moyens à l'indice de statut économique, social et culturel**



N.B. Les chiffres encadrés foncés sont les moyennes des groupes à l'indice de statut économique, social et culturel (variable centrée réduite sur l'ensemble des données du PISA - moyenne nulle, écart-type unité); le Tessin est comptabilisé avec la Suisse allemande.

ou certaines classes par exemple. Pour déterminer dans quelle mesure l'environnement scolaire intervient dans les écarts observés entre les élèves issus de l'immigration, il est indiqué dans PISA 2006 que "la tendance la plus générale est que les élèves issus de l'immigration fréquentent des établissements dont les effectifs d'élèves sont plus défavorisés" (OCDE, 2007, p. 194), défavorisés sur le plan du statut économique, social et culturel, de la qualité des moyens éducatifs, du taux d'encadrement des élèves.

Lorsque l'on tient compte des différences entre population entre régions, on remarque que les différences entre autochtones et allochtones ou entre autochtones parlant la langue du test en famille et allochtones ne parlant aucune langue nationale

en famille se réduisent sensiblement. Les quatre-vingts points environ de différence calculés au niveau international peuvent être diminués d'un tiers pour arriver environ à une cinquantaine de points de différence. La Suisse romande discrimine moins que la Suisse allemande sur ce plan.

### Précautions dans les comparaisons et significations à donner aux différences

PISA, comme cela se fait souvent en statistiques, recommande de comparer des différences en tenant compte d'un indice de l'"ampleur de l'effet"<sup>2</sup> qui qualifie une différence en termes d'importance. Dans des grands échantillons, comme c'est le cas ici, on peut en effet facilement trouver

des différences significatives sur le plan statistique, dans le sens qu'elles sont systématiques, bien qu'elles apparaissent pourtant minimales. Les indices d'ampleur ou de taille de l'effet indiquent si des différences sont réellement importantes, en donnant une indication sur la force de l'association entre variables, généralement par la proportion de la variation totale de la variable mesurée qui est expliquée par la connaissance des niveaux des critères d'explication. Comme cela est indiqué dans PISA, des différences en termes d'ampleur de l'effet sont considérées comme "faibles" si elles sont inférieures à .20, comme "moyennes" lorsqu'elles se situent autour de .50, et "fortes" autour de .80.

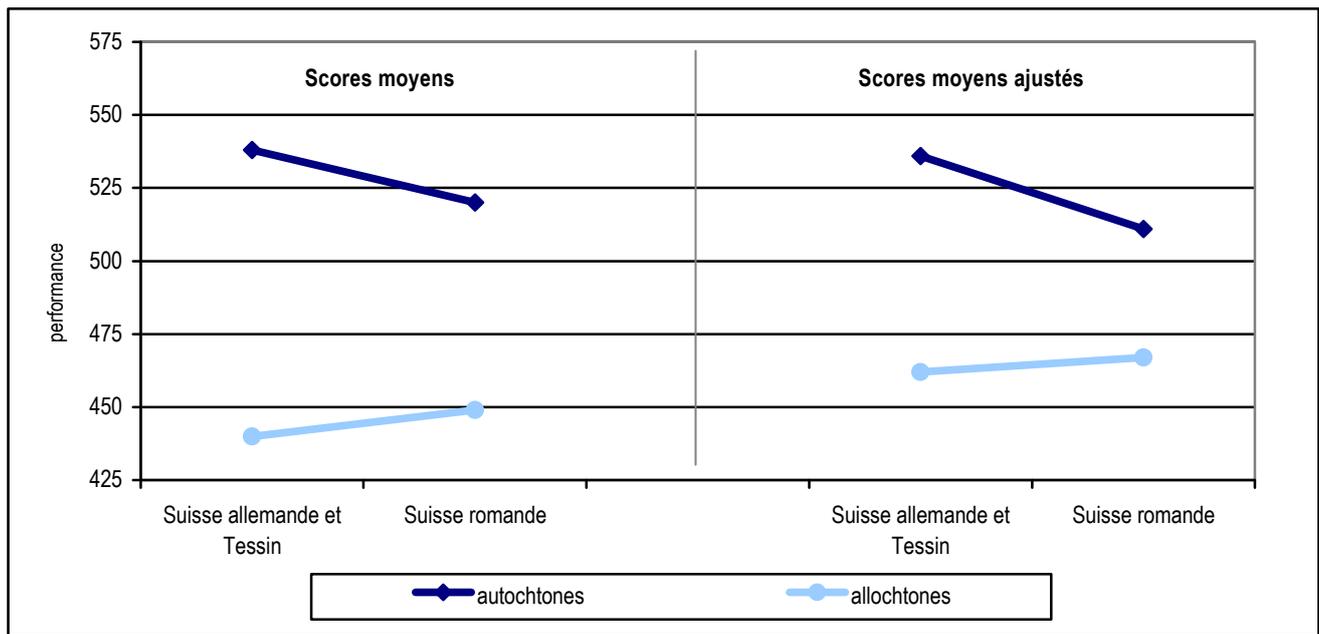
Sous cet angle, les différences entre régions suisses sont généralement faibles. La seule différence

Figure 5. Scores moyens en sciences selon la région, l'origine de naissance, la langue parlée en famille et moyennes ajustées en enlevant l'influence du statut économique, social et culturel

	Suisse allemande + Tessin	Suisse romande	Suisse romande (sauf GE)	Genève	Ensemble
Autochtones	535 (533) N=7873	519 (509) N=7217	520 (511) N=6275	518 (503) N=942	531 (528) N=15090
Allochtones	452 (468) N=1749	462 (471) N=2491	463 (475) N=1755	458 (465) N=736	455 (469) N=4240
Autochtones et 'langue parlée en famille est celle du test ou une autre langue suisse'	538 (536) N=7794	520 (511) N=7144	520 (511) N=6218	519 (504) N=926	534 (531) N=14938
Allochtones et 'langue parlée en famille n'est pas celle du test ou une langue suisse'	440 (462) N=1025	449 (467) N=1095	450 (471) N=759	446 (461) N=336	441 (462) N=2120
Différences entre autochtones et allochtones	83 (65)	57 (38)	57 (36)	60 (38)	76 (59)
Différences entre autochtones parlant la langue du test et allochtones ne parlant pas la langue du test	98 (74)	71 (44)	70 (40)	73 (43)	93 (69)
Total	517 (523) N=10306	502 (503) N=10150	505 (504) N=8368	490 (499) N=1782	

N.B. Les moyennes pour l'ensemble de la Suisse sont très légèrement différentes de celles publiées dans PISA (élèves de 15 ans), car ici l'échantillon prend en compte les élèves de 9e. – Entre parenthèses, moyennes ajustées selon le statut socio-économico-culturel, c'est-à-dire moyennes théoriques en considérant que le statut socioéconomique des effectifs est égal à leur moyenne globale. – Les N totaux peuvent être plus élevés en colonne car certaines informations relatives à l'origine des élèves ou à la langue parlée en famille manquent alors que les élèves ont un résultat en sciences. – Entre parenthèses et en italiques (seulement dans le cas du "total"), moyennes ajustées selon le statut socio-économico-culturel, le fait d'être allochtone et de ne pas parler en famille la langue du test ou une autre langue suisse.

**Figure 6. Scores moyens et scores moyens ajustés en sciences selon le statut économique, social et culturel des élèves autochtones parlant la langue du test en famille, et des élèves allochtones ne parlant pas la langue du test en famille, en Suisse allemande et Suisse romande**



"moyenne" pourrait être entre la Suisse allemande et Genève (ampleur de l'effet: .30), qui se réduit à .26 si l'on tient compte du statut économique, social et culturel, de l'origine de la naissance et de la langue parlée en famille. Les différences entre Genève et le reste de la Suisse romande sont faibles (ampleur de l'effet: .18); elles deviennent insignifiantes si on tient compte des ajustements liés au statut socio-économique et à l'origine de la naissance (.06). La différence entre la Suisse allemande et la Suisse romande est de .17; elle augmente cependant un peu .22 avec les valeurs ajustées.

Généralement, en tenant compte des variables sociodémographiques principales qui différencient les sous-populations régionales, les scores en Suisse allemande et au Tessin gagneraient une dizaine de points. Genève, du fait de sa population particulière, gagnerait une dizaine de points et aurait ainsi un score très similaire au reste de la Suisse romande. Les allochtones gagneraient des points, surtout en Suisse allemande, et les autochtones en perdraient un peu, surtout en Suisse romande. Rappelons que l'échelle va d'environ 200 à 800

points en Suisse et qu'une vingtaine de points (la différence maximum) représente 3% de l'échelle. Les différences entre niveaux de compétence se chiffrent quant à eux à environ 75 points de différence<sup>3</sup>.

Les différences entre les élèves qui sont dans les meilleures conditions pour répondre au test (autochtones et parlant la langue du test en famille) et ceux qui sont dans les situations les moins favorables (allochtones et ne parlant pas la langue du test en famille) sont un peu plus grandes en Suisse allemande que en Suisse romande (Figure 6). Cela vient du fait que les scores moyens des élèves qui sont dans les meilleures conditions sont plus élevés en Suisse allemande, les scores des autres élèves étant légèrement meilleurs en Suisse romande. La dynamique reste la même avec les scores ajustés, mais avec une accentuation de l'effet des meilleurs scores en Suisse allemande pour les autochtones et une presque équivalence des résultats pour les allochtones ne parlant pas la langue du test en famille.

#### Différences selon le genre

Les différences entre filles et garçons pour les sciences sont

d'environ 6 points en Suisse, avec une erreur-type de 2.7. Même si la moyenne de l'OCDE n'est que de 2 points de différence et que la différence de la Suisse est considérée comme significative sur le plan statistique, l'ampleur de cette différence (toujours en termes statistiques) est de .06, soit une différence extrêmement réduite.

#### Caractéristiques du lien entre le statut économique, social et culturel et la performance

En complément aux résultats présentés dans la Figure 5, nous avons également examiné la force du lien entre le statut économique, social et culturel et la performance selon les régions. Deux indices sont à même de qualifier ce lien (cf. Willms, 2003). Il y a déjà le degré d'augmentation de la performance lorsque le statut économique et social devient plus élevé. Dans la Figure 7, on remarque de nouveau que l'augmentation de la performance selon le statut socioéconomique est plus élevée en Suisse allemande que dans les autres régions de Suisse. L'impact du statut socioéconomique est ainsi légèrement plus marqué en Suisse alle-

**Figure 7. Force de l'association et augmentation de la performance dans le lien entre le statut économique, social et culturel et le score en sciences**

	Suisse allemande + Tessin	Suisse romande	Suisse romande (sauf GE)	Genève	Ensemble
Augmentation de la performance lorsque l'indice de statut économique, social et culturel augmente d'une unité (coefficient de régression)	41 points	33 points	34 points	32 points	38 points
Force de l'association entre statut économique social et culturel et la performance ( $r^2$ )	15%	12%	12%	13%	14%

mande et au Tessin (41 points) qu'il ne l'est en Suisse romande (33 points).

La force de l'association indique dans quelle mesure ce lien est une tendance forte pour l'ensemble des élèves ou s'il existe néanmoins un certain nombre d'exceptions, c'est-à-dire par exemple des élèves avec un statut socioéconomique moindre et de bons résultats, ou un statut élevé avec des résultats médiocres. En bref, plus la force de l'association est grande, moins il y a des exceptions, pourrait-on dire. De nouveau, la force de l'association est légèrement plus marquée en Suisse allemande qu'en Suisse romande.

A titre comparatif, la Suisse est proche de la moyenne de l'OCDE ( $r^2 = 14\%$  et coefficient de régression = 40 points). Les pays limitrophes comme l'Autriche, l'Allemagne et la France ont des valeurs un peu plus élevées (un peu moins de 20% pour le  $r^2$ , et des coefficients de régression d'un peu moins de 50 points). L'Italie, comme la Finlande et le Canada, est moins discriminante (valeurs autour de 10% pour le  $r^2$  et coefficients de régression d'environ 30 points) (OCDE, 2007; cf. Figure 4.6, p. 199).

### En résumé

Pour mesurer des performances en termes de compétences et de connaissances scientifiques, PISA 2006 a évalué l'aptitude des élèves à mener un certain nombre d'exercices scientifiques dans divers

contextes. On peut considérer que l'étude de ces contextes procède de deux approches. Une approche normative lorsque les résultats ont été catégorisés en niveaux: six niveaux hiérarchisés caractérisent les compétences, où le niveau 2 a été considéré comme un niveau de base. La statistique de ces niveaux, lorsqu'elle porte sur une comparaison entre pays, prend d'ailleurs la valeur de leurs compétences économiques, selon les propres termes utilisés dans PISA.

Une deuxième approche est relative à la caractérisation des populations qui ont répondu aux tests. Il y a par exemple le niveau économique, social et culturel des familles dont on sait qu'il a une influence déterminante sur les résultats scolaires. Le degré de familiarisation au test, notamment par l'intermédiaire de la langue, est aussi important: il sera d'autant plus aisé de répondre aux questions qu'elles sont posées dans une langue (et peut-être une culture, mais c'est une autre question) que l'élève comprend totalement.

Évidemment, l'une ou l'autre de ces variables interpellent l'école du fait de l'impact relativement limité qu'elles peuvent avoir sur ces contextes. Ce sont du moins ce que des résultats récurrents montrent à cet égard.

Dans cette note, nous avons adopté une démarche exclusivement comparative en discutant ressemblances et contrastes, ce qui amène immanquablement à s'interroger sur la mé-

thode. Dans un premier temps, nous avons commenté les différences entre pays lorsque l'on tient compte du fait qu'ils ne sont pas composés par des populations équivalentes. Il est ainsi possible de regarder quelles seraient les scores obtenus lorsque l'on essaie statistiquement de rendre semblables les populations sur le plan de la sociologie des familles. On constate alors que beaucoup de pays ont des scores bien plus semblables qu'il n'apparaissait dans un premier temps.

Il en va de même en ce qui concerne le fait d'être allochtone ou autochtone, voire de parler ou non la langue du test en famille. Généralement, les différences entre ces types de populations sont importantes. Elles se réduisent cependant également lorsque l'on tient compte du statut économique et social des familles. En comparant la Suisse allemande et le Tessin à la Suisse romande, on remarque que cette atténuation de la différence concerne surtout la Suisse romande qui semble être ainsi moins discriminante.

Du fait de la taille importante des échantillons pris en compte dans ces études, des différences pourtant très faibles deviennent rapidement statistiquement significatives. PISA propose alors d'utiliser un indice visant à qualifier ces différences en termes d'ampleur. On remarque que beaucoup de différences, bien que significatives sur le plan statistique, sont d'une ampleur des plus ténues. ■

## Notes

<sup>1</sup> PISA a calculé que, en moyenne, 38 points correspondent à une année scolaire de différence.

<sup>2</sup> Différence des moyennes divisée par la racine carrée de la moyenne des variances.

<sup>3</sup> Il y a six niveaux de compétence dans PISA, allant du médiocre à l'excellent.

## Références

- OCDE (2007). *PISA 2006. Les compétences en sciences, un atout pour réussir*. Paris: OCDE.
- Willms, J.D. (2003). *PISA 2000, statut socio-économique et compétences en lecture des élèves de Suisse romande et du Tessin*. Neuchâtel: IRDP.

## Rapport de recherche

Cette note est tirée du rapport de C.A. Kaiser, C. Nidegger et G. Pini, "**La culture scientifique et l'environnement dans PISA 2006**", qui peut être téléchargé sur le site du SRED sous « Publications ».

## Dernières publications du SRED

### Rapports de recherche:

- ♦ La culture scientifique et l'environnement dans PISA 2006. C.A. KAISER, C. NIDEGGER, G. PINI. Mars 2011, 37 p. [doc. 11.003]
- ♦ Que deviennent les diplômés 2007 de l'enseignement secondaire II, 18 mois après avoir obtenu leur diplôme ? Résultats de l'enquête EOS. C. DAVAUD, R. MOUAD et F. RASTOLDO. Décembre 2010, 80 p. [doc. 10.034]
- ♦ Analyse de la charge de travail des enseignants des centres de formation professionnelle (ATE II). F. DUCREY, Y. HRIZI et E. ISSAIEVA MOUBARAK-NAHRA. Novembre 2010, 76 p. [doc. 10.031]
- ♦ Recensement des actions pédagogiques effectuées ou prévues entre 2005 et 2009 considérées comme une éducation en vue d'un développement durable. C.A. KAISER, M. SPAGNOLI. Juin 2010, 29 p. [doc. 10.023]
- ♦ Aménagement du temps scolaire et extrascolaire. Vers un nouvel horaire scolaire. M. PECORINI, A. JAUNIN, J.-J. DUCRET, F. BENNINGHOFF. Mars 2010, 165 p. [doc.10.005]
- ♦ Analyse de la charge de travail des enseignants du secondaire. F. DUCREY, Y. HRIZI, E. ISSAIEVA MOUBARAK-NAHRA, coll. R. ALLIATA. Février 2010, 86 p. [doc. 10.004]
- ♦ Les établissements du REP dans leur environnement. Quatrième rapport intermédiaire : quatre études de cas. Année scolaire 2008-2009. J.-M. JAEGGI et I. SCHWOB. Février 2010, 116 p. [doc. 10.003]
- ♦ Représentations et pratiques déclarées de lecture-écriture dans les disciplines autres que le français. E. HAYOZ et A. SOUSSI. Janvier 2010, 47 p. [doc. 10.001]

### Indicateurs de l'enseignement:

- ♦ La dynamique de la formation professionnelle. Indicateurs de la formation professionnelle à Genève 2008/2009. J. AMOS, A. EVRARD, Y. HRIZI, F. RASTOLDO, R. SILVER. Septembre 2010, 116 p. [doc. 10.027]
- ♦ L'enseignement à Genève. Ensemble d'indicateurs du système genevois d'enseignement et de formation. Édition 2009. O. LE ROY-ZEN RUFFINEN (coord.), L. MARTZ, A. JAUNIN, F. PETRUCCI. Octobre 2009, 240 p. [doc. 09.017]
- ♦ Mémento statistique de l'éducation à Genève. Édition 2010. A. EVRARD. Printemps 2010, dépliant 16 p.

### Notes d'information:

- ♦ No 43 : A propos des différences dans PISA 2006 sur les sciences. C.A. KAISER, C. NIDEGGER, G. PINI. Mars 2011, 8 p.
- ♦ No 42 : La culture scientifique et l'environnement dans PISA 2006. C.A. KAISER, C. NIDEGGER, G. PINI. Mars 2011, 8 p.
- ♦ No 41: Prévisions cantonales d'effectifs d'élèves pour la période 2010-2013. A. EVRARD, L. MARTZ, F. PETRUCCI et M. PILLET. Octobre 2010, 8 p.
- ♦ No 40: Vers plus d'égalité entre filles et garçons dans la formation et l'orientation professionnelle. E. GUILLEY, L. GIANETTONI, O. LE ROY-ZEN RUFFINEN, A. JAUNIN ET D. JOYE. Septembre 2010, 2 p.
- ♦ No 39: Les prestataires d'activités extrascolaires face à un changement d'horaire scolaire. A. JAUNIN, M. PECORINI, collab. M. SPAGNOLI. Mai 2010, 8 p.
- ♦ No 38: Interroger l'école sur l'éducation au développement durable. C. A. KAISER. Juin 2010, 8 p.
- ♦ No 37: Adéquation aux besoins dans un système complexe: le dispositif d'éducation spécialisée à Genève. P-A. WASSMER. Octobre 2009, 8 p.

#### Informations complémentaires:

[claud.kaiser@etat.ge.ch](mailto:claud.kaiser@etat.ge.ch), 022 546 71 34 – [christian.nidegger@etat.ge.ch](mailto:christian.nidegger@etat.ge.ch), 022 546 71 19  
[gianreto.pini@unige.ch](mailto:gianreto.pini@unige.ch), 022 379 90 28

#### Edition:

[narain.jagasia@etat.ge.ch](mailto:narain.jagasia@etat.ge.ch), 022 546 71 14

#### Version électronique de cette note:

<http://www.ge.ch/sred>