



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

OFS BFS UST

ACTUALITÉS OFS
BFS AKTUELL
ATTUALITÀ UST

15

Education et science
Bildung und Wissenschaft
Formazione e scienza

Neuchâtel, novembre 2005

PISA 2003

Facteurs d'influence sur les résultats cantonaux

.....

Information:

Thomas Holzer, OFS, section Formation scolaire et professionnelle, tél. : 032 713 67 35
e-mail : thomas.holzer@bfs.admin.ch
N° de commande : 743-0300

© OFS

Table des matières

Introduction	5
Présentation du programme PISA et de ses échantillons	5
But de la présente publication	5
 L'essentiel en bref	 7
 Résultats	 8
Données cantonales PISA	8
Facteurs structurels	9
Corrélations bivariées	15
Analyse multivariée	19
Discussion et perspectives	26
 Bibliographie	 27

Introduction

Présentation du programme PISA et de ses échantillons

Le programme PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves) a vu le jour sur une initiative de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques), qui en assure depuis la coordination. Tous les trois ans, il teste les compétences d'élèves de 15 ans dans trois domaines: la lecture, les mathématiques et les sciences. En 2003, 41 pays ont participé à l'enquête, dont tous les membres de l'OCDE. En Suisse, le projet est soutenu par la Confédération et les cantons. La direction du projet incombe à l'OFS¹.

Le projet vise, en premier lieu, à fournir des indicateurs de performance des élèves et, partant, des systèmes éducatifs de manière à pouvoir établir des comparaisons internationales. Pour la Suisse, cette comparaison internationale est l'occasion de dresser un précieux état des lieux (résultats moyens en littéracie, très bons résultats en mathématiques), mais elle ne permet pas de tirer de conclusions directes sur la qualité du système éducatif en Suisse. L'instruction publique étant en effet du ressort des cantons, le système éducatif en Suisse n'est pas homogène.

L'enquête PISA utilise un échantillon trop restreint pour pouvoir présenter les résultats par canton. Pour cette raison, l'OFS a proposé aux cantons de tester un plus grand nombre d'élèves, à condition que les coûts supplémentaires qui en découlent soient à leur charge. Plusieurs cantons ont fait usage de cette possibilité:

Argovie, Berne (parties germanophone et francophone), Fribourg (partie francophone seulement), Genève, Jura, Neuchâtel, St-Gall, Thurgovie, Tessin, Vaud, Valais (parties francophone et germanophone) et Zurich.

Alors que les échantillons nationaux sont constitués d'élèves de 15 ans, les échantillons cantonaux englobent tous les élèves de 9^e année, quel que soit leur âge. Cette étape correspond à la fin de l'école obligatoire dans tous

les cantons. Pour une enquête de niveau national, elle est donc plus pertinente qu'un âge déterminé. Les lecteurs intéressés trouveront des informations détaillées sur la constitution des échantillons dans Nicoli et Mariotta (2004, p. 12/13, 2005, p. 12/13).

But de la présente publication

Deux rapports ont déjà été publiés sous la direction de l'OFS sur les résultats de l'enquête PISA 2003. Le premier s'est intéressé aux résultats de la Suisse en comparaison internationale (Zahner Rossier 2004). Le second rapport a analysé les résultats des cantons et établi en particulier des comparaisons entre eux (Zahner Rossier 2005). Ce dernier rapport livre de multiples renseignements sur les facteurs, tant individuels que scolaires, qui influent sur les performances. Néanmoins, il peine à expliquer les différences de résultats parfois considérables entre les cantons. L'auteur de la présente étude se propose par conséquent d'identifier, à partir de caractéristiques structurelles des cantons, les conditions qui influencent favorablement ou défavorablement les performances scolaires. Block et Klemm (2005) ont procédé à une analyse similaire pour les Länder de la République fédérale d'Allemagne. Nous franchissons une étape supplémentaire et tentons d'établir des corrélations entre ces conditions et les résultats des cantons dans PISA. Nous utiliserons pour cela une méthode assez récente dans les sciences sociales, à savoir celle de Ragin (1987). Les indicateurs d'output des systèmes éducatifs ne doivent pas être constitués des seules moyennes. Selon les chercheurs et l'OCDE, la part des élèves qui ne possèdent pas les compétences fondamentales est un élément particulièrement intéressant des systèmes éducatifs (voir p. ex. OCDE 2004a, p. 8). Dans l'idéal, elle devrait être aussi minime que possible. D'abord, parce que les jeunes qui possèdent un bagage insuffisant ont plus de difficultés à trouver leur place sur le marché du travail et dans la société. Ensuite, parce qu'à l'heure de la société de l'information, l'économie doit pouvoir disposer d'un réservoir important de travailleurs qui possèdent des compétences de base. Enfin, et surtout, parce que dans le climat de concurrence technologique qui caractérise les industries du savoir, chaque pays doit pouvoir compter sur ses propres spécialistes, bien formés et hautement qualifiés. Un pays dispose d'un atout de taille si les jeunes quittent l'école obligatoire en étant armés de compétences très élevées.

¹ Pour de plus amples informations sur l'organisation de PISA en Suisse, voir <http://www.pisa.admin.ch>. Sur le projet international, voir <http://www.pisa.oecd.org>.

Sur la base des considérations qui précèdent, l'étude s'intéressera donc non seulement aux moyennes cantonales dans PISA, mais également aux niveaux de compétences des élèves.

L'essentiel en bref

Les cantons diffèrent entre eux non seulement au niveau des résultats dans PISA 2003, mais aussi au niveau des facteurs structurels qui peuvent influencer favorablement ou défavorablement sur l'apprentissage à l'école. Le présent rapport, basé sur 27 indicateurs dans les domaines «Economie et emploi», «Population», «Dépenses d'éducation» et «Structures scolaires», met en lumière l'hétérogénéité des facteurs structurels et tente d'établir des corrélations avec les résultats obtenus en mathématiques dans PISA 2003. A l'issue de cette analyse, trois constats fondamentaux se dégagent:

Premièrement, la présente publication complète les précédentes conclusions publiées dans le deuxième rapport national sur les résultats cantonaux dans PISA 2003 (Zahner Rossier 2005) en tenant compte de facteurs systémiques. Le prolongement de cette perspective permet de mieux comprendre les différences qui ont été constatées entre les cantons.

Deuxièmement, les explications monocausales ne suffisent pas. Les résultats PISA s'expliquent plutôt par une combinaison de différents facteurs. Prenons le cas par exemple de la sélectivité des systèmes éducatifs. Si l'on ne tient compte que de ce facteur, on constate que la sélectivité s'accompagne d'un pourcentage élevé de jeunes avec un très haut niveau de compétences. Dans l'analyse multivariée, ce facteur ne se révèle pourtant pas déterminant. Les facteurs d'influence qui distinguent les cantons sur ce plan sont au nombre de deux, à savoir: la part des dépenses d'éducation aux dépenses totales et la part des élèves qui répètent une année pour entrer dans une autre filière.

Troisièmement, les moyennes dans PISA et les pourcentages de jeunes avec un très bas niveau de compétences sont en relation avec les mêmes facteurs structurels. Tel n'est pas le cas en revanche des pourcentages de jeunes avec un très haut niveau de compétences. Citons par exemple la part des élèves d'origine migrante. L'analyse bivariée et l'analyse

multivariée montrent toutes deux que les cantons qui comptent une forte proportion de jeunes d'origine migrante tendent à avoir des résultats moins bons et des pourcentages plus importants de jeunes avec un très bas niveau de compétences. Ce facteur structurel n'a cependant aucune influence sur la part d'élèves avec un niveau très élevé de compétences. Les facteurs qui distinguent les cantons au niveau des résultats moyens sont, outre la proportion de jeunes d'origine migrante, la part de la population rurale, le niveau des dépenses d'éducation ainsi que le nombre cumulé d'heures de mathématiques pendant toute la scolarité. Ces facteurs sont les mêmes en ce qui concerne les parts respectives de jeunes avec un très bas niveau de compétences dans les cantons.

On constate dans l'ensemble que les cantons qui enregistrent les moins bons résultats en mathématiques dans PISA 2003 (Genève et Tessin) possèdent les mêmes caractéristiques structurelles. Il en va de même des cantons qui affichent les meilleurs scores dans PISA (Fribourg, St-Gall et Thurgovie).

Résultats

Données cantonales PISA

PISA livre des renseignements sur le niveau de compétences des jeunes en lecture, en mathématiques et en sciences². Lors de chaque enquête, l'un de ces domaines est testé de manière approfondie, tandis que les deux autres constituent des domaines secondaires. L'enquête s'était concentrée sur la lecture en 2000 et sur les mathématiques en 2003. En 2006, la priorité sera accordée aux sciences. La présente publication traite uniquement du domaine prioritaire de 2003, soit des compétences en mathématiques. Cette limitation se justifie dans la mesure où les différences entre cantons sont très proches dans tous les domaines testés (Holzer et Zahner Rossier 2005, p. 55). Le tableau 1 présente trois indicateurs PISA: les moyennes, le pourcentage des élèves qui n'atteignent pas le niveau de base et la part de ceux qui possèdent des compétences très élevées. Les meilleurs résultats figurent en haut du tableau, et les plus faibles en bas.

Les résultats moyens dans PISA vont de 553 (Fribourg francophone) à 508 points (Genève)³. Les cantons de Fribourg (f), St-Gall, Thurgovie, Valais (f), Valais (d) et Argovie sont nettement au-dessus de la moyenne suisse. Jura et Zurich se situent dans la moyenne, tandis que Berne (d), Neuchâtel, Berne (f), Vaud, Tessin et Genève sont très au-dessous. Comment faut-il interpréter l'écart de 45 points entre les cantons aux deux extrémités du tableau? Selon l'OCDE (2004b, p. 60), la différence entre deux années d'études représente 41 points. Dans ce contexte, la différence de points entre les cantons est importante. Il faut toutefois tenir compte du fait que les

cantons présentent des disparités démographiques, économiques et institutionnelles. La Suisse n'est pas un cas unique, comme le révèle l'étude de Block et Klemm (2005) en Allemagne. En ce qui concerne les scores PISA, l'écart entre le Land qui enregistre la moyenne la plus élevée (Bavière: 533 points) et celui où la moyenne est la plus faible (Brême: 471 points) est même de 62 points (Prenzel et al. 2005, p. 3)⁴. Le Land-ville de Brême est, de tous les Länder, celui qui compte le pourcentage le plus élevé de jeunes d'origine migrante (Block et Klemm 2005, p. 4). Il possède certaines similitudes structurelles avec Genève.

Les parts d'élèves avec un niveau de compétences très bas ou très haut⁵ sont représentées dans les colonnes 2 et 3. D'une manière générale, les cantons qui obtiennent de bons résultats comptent peu d'élèves avec un faible niveau de compétences. La corrélation entre les deux séries de données est égale à -0.80⁶. Une moyenne élevée s'accompagne généralement de pourcentages élevés de jeunes avec un très haut niveau de compétences. Dans ce cas, la corrélation atteint même 0.91. Mais des exceptions existent aussi à la règle. Les cantons du Jura et de Zurich, tous deux dans la moyenne suisse, en sont les exemples les plus frappants. Si le Jura arrive deuxième au classement des cantons qui comptent les plus faibles parts d'élèves avec un bas niveau de compétences (5%), Zurich est deuxième avant-dernier (13%). Inversement, Zurich figure parmi les cantons qui comptent le plus de jeunes avec un très haut niveau de compétences (25%), alors que le Jura se situe dans la moyenne inférieure (18%). On voit ainsi qu'il n'est pas possible de tirer des conclusions sur les indicateurs 2 et 3 à partir des résultats moyens et que ces deux indicateurs doivent chacun faire l'objet d'une analyse séparée.

² L'enquête PISA 2003 a également mesuré pour la première fois les compétences en résolution de problèmes.

³ L'échelle a été conçue de manière à ce que le score moyen des pays de l'OCDE soit égal à 500 points et que l'écart-type corresponde à 100 points. Il est important de souligner que l'échelle a été établie sur la base des résultats d'élèves de 15 ans. Les résultats des cantons proviennent d'un échantillon d'élèves de 9^e année. En conséquence, les moyennes cantonales ne peuvent pas être directement comparées avec les moyennes nationales. Ainsi, la moyenne suisse est de 527 points avec l'échantillon de jeunes de 15 ans et de 537 points avec l'échantillon de jeunes de 9^e année.

⁴ Ces résultats concernent les élèves de 15 ans

⁵ Les scores ont été subdivisés en six niveaux de compétence. Les élèves qui obtiennent moins de 421 points sont déclarés sous le niveau 2. Les élèves possèdent des compétences très élevées quand ils atteignent au moins le niveau 5 (plus de 607 points). On trouve une description détaillée des niveaux de compétence dans Holzer et al. (2004, S. 16/17).

⁶ Coefficient de corrélation de Pearson.

Tableau 1: Performances en mathématiques par canton, PISA 2003

© OFS/CDIP

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

	Mittelwert		< Niveau 2 en %		> Niveau 4 en %
Fribourg (f)	553.3	Fribourg (f)	4.3	Thurgovie	28.8
St. Gall	551.1	Jura	5.0	St. Gall	27.8
Thurgovie	550.7	Valais (f)	5.5	Argovie	26.9
Valais (f)	549.2	Valais (d)	6.8	Zurich	25.7
Valais (d)	549.1	St. Gall	7.3	Fribourg (f)	25.4
Argovie	544.5	Thurgovie	8.3	Valais (d)	24.7
Jura	540.0	Neuchâtel	8.3	Valais (f)	23.5
Zurich	536.0	Argovie	9.6	Berne (d)	19.8
Berne (d)	529.5	Berne (f)	10.2	Jura	18.3
Neuchâtel	527.8	Vaud	11.2	Berne (f)	17.8
Berne (f)	526.3	Berne (d)	11.3	Vaud	17.5
Vaud	524.2	Tessin	12.3	Neuchâtel	16.4
Tessin	509.9	Zurich	13.3	Genève	12.3
Genève	507.8	Genève	15.7	Tessin	10.3
Suisse	537.5	Suisse	9.9	Suisse	22.8

Facteurs structurels

Lorsque nous avons collecté les données, nous avons pris soin d'utiliser les chiffres 2003, année de l'enquête PISA, quand ils étaient disponibles. Nous avons subdivisé les facteurs structurels en quatre catégories:

- Economie et emploi
- Population
- Dépenses d'éducation
- Structures scolaires

Chaque catégorie contient entre cinq et dix indicateurs qui peuvent avoir une influence sur les performances agrégées des élèves. La plupart des données structurelles sont fournies par les statistiques officielles. Les chiffres des cantons bilingues ne sont pas publiés séparément par région linguistique.

Economie et emploi

Le tableau 2 présente les caractéristiques structurelles du domaine Economie et emploi, à travers cinq indicateurs. Les chiffres varient fortement entre les cantons. Quelques exemples: le revenu par habitant des Zurichois est 70% plus élevé que celui des Jurassiens; le taux de chômage à Genève dépasse de plus du double celui de Fribourg; la part des personnes actives occupées dans le secteur

primaire est plus de 8 fois plus élevée au Jura qu'à Genève. En ce qui concerne la part des personnes actives occupées dans le secteur tertiaire et le pourcentage d'enseignants dans la population active occupée, les écarts constatés sont similaires à ceux qui sont apparus pour le revenu national. Les cantons présentent ainsi des caractéristiques structurelles différentes dans le domaine Economie et emploi. D'où la question suivante: de quelle manière les facteurs structurels peuvent-ils influencer sur les résultats PISA?

- Les indicateurs du revenu et du taux de chômage reflètent la prospérité économique. Au niveau international, une modeste corrélation a été constatée entre le PIB par habitant et les scores sur l'échelle PISA (OCDE 2004b, p. 100). Il convient néanmoins de préciser que les indicateurs économiques varient beaucoup plus fortement entre les pays de l'OCDE qu'entre les cantons suisses. Le revenu par habitant se situe à un niveau élevé dans chaque canton.
- Les parts des actifs occupés par secteurs économiques montrent que la structure du marché de l'emploi diffère selon les cantons. En se basant sur les chiffres du Recensement 2000, Flückiger et Falter (2004) révèlent que les Suisses

et les personnes qui ont accompli une formation supérieure sont surreprésentés dans le secteur tertiaire. L'analyse de données individuelles a montré à plusieurs reprises que les jeunes ayant des parents suisses et/ou au bénéfice d'une très bonne formation tendent à enregistrer de meilleurs scores sur l'échelle PISA (voir p. ex. Zahner Rossier 2004, 2005 ou OCDE 2004b).

- Le pourcentage d'enseignants⁷ dans la population active occupée ne permet d'établir aucune corrélation chiffrée entre enseignants et élèves. Il sert uniquement d'indicateur des marchés cantonaux de l'emploi.

Population

La structure de la population varie également sensiblement d'un canton à l'autre. Alors que dans le canton-ville de Genève et à Zurich, respectivement moins de 1 % et environ 5 % de la population vit dans des régions rurales⁸, cette part se monte à plus de 50 % en Thurgovie et même à plus de 70 % dans le Jura. Les personnes au bénéfice d'une formation tertiaire sont 1,8 fois plus nombreuses à Genève qu'en Valais. Les familles monoparentales⁹ sont 1,7 fois plus nombreuses à Genève qu'en Argovie. Genève est le canton qui compte le plus d'immigrés (18,4 %), le plus de secundos (25,9 %) et le plus d'allophones (21,8 %)¹⁰. Les différences les plus faibles concernent la durée moyenne de séjour des jeunes immigrés en Suisse de l'échantillon PISA. C'est à Zurich qu'elle est la plus courte (10,1 ans), et dans le Jura qu'elle est la plus longue (12,3 ans).

Comment les données structurelles de la population pourraient-elles influencer sur les résultats dans PISA?

- Population rurale: il ressort des comparaisons entre cantons dans PISA 2003 que les cantons à vocation plutôt rurale enregistrent les meilleurs résultats. Cette corrélation n'a toutefois pas encore été établie de manière chiffrée.

- Formation de degré tertiaire: des données individuelles montrent que le niveau de formation des parents a une incidence positive sur les résultats dans PISA.
- Familles monoparentales: d'après des données individuelles, les enfants qui vivent dans des foyers monoparentaux enregistrent de moins bons scores que les autres.
- Immigrés, secundos, allophones: selon les nombreuses analyses basées sur des données individuelles, il existe une influence sur les résultats PISA. Si ce constat devait se confirmer au niveau agrégé, les cantons qui comptent des parts importantes de ces trois groupes de population devraient enregistrer de moins bons résultats dans PISA.
- Durée de séjour: plus la durée de séjour en Suisse est courte, plus les jeunes immigrés rencontrent des difficultés. Les cantons où la durée moyenne de séjour est élevée en comparaison possèdent ici un avantage structurel.

⁷ Seuls les enseignants du degré primaire et du degré secondaire I ont été pris en compte.

⁸ Ont été comptabilisées dans la population rurale les personnes qui ne vivent ni dans des grands centres urbains, ni dans des villes isolées d'au moins 10'000 habitants.

⁹ Le pourcentage indiqué ici correspond à la part de familles monoparentales rapportée à tous les ménages avec enfants.

¹⁰ La statistique officielle des élèves établit une distinction selon la nationalité (suisses et étrangers) et la langue. L'origine migrante est un facteur d'influence plus important que la nationalité pour les performances dans PISA. Pour cette raison, les sources utilisées sont les données PISA (échantillon des élèves de 9^e année) (Block et Klemm 2005, p. 4 se livrent à des réflexions similaires).

.....

Tableau 2: Données structurelles sur l'économie et l'emploi

© OFS

Source: Encyclopédie statistique de la Suisse, 2005 (internet)

	Revenu en francs par habitant	Taux de chômage %	Part des actifs occupés dans le secteur primaire %	Part des actifs occupés dans le secteur tertiaire %	Part des enseignants dans la population active occupée %
Argovie	48'308	3.3	5.2	58.7	2.4
Berne	42'275	2.8	8.5	66.0	2.2
Fribourg	38'677	2.7	11.0	61.2	2.4
Genève	52'074	6.5	1.2	82.4	1.8
Jura	36'071	4.8	11.1	47.9	2.3
Neuchâtel	42'281	4.4	4.3	59.2	2.1
St. Gall	43'517	3.0	6.3	59.5	2.2
Tessin	37'242	4.3	2.6	69.4	1.7
Thurgovie	43'167	2.9	10.3	52.4	2.2
Vaud	48'490	4.7	6.3	73.2	1.9
Valais	36'830	3.4	10.7	63.5	2.3
Zurich	61'164	4.5	2.5	77.3	1.4

Tableau 3: Données structurelles sur la population

© OFS

Sources: Encyclopédie statistique de la Suisse, 2005 (internet),

ESPA, 2003,

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

	Population rurale %	Formation de degré tertiaire %	Familles mono-parentales %	Immigrés %	Secundos %	Allophones %	Durée de séjour des immigrés en nombre d'années
Argovie	34.8	23.1	12.6	11.4	8.5	11.3	11.1
Berne	38.0	22.4	14.6	6.8	5.0	8.2	10.9
Fribourg	44.8	22.2	13.2	8.8	6.2	10.4	11.4
Genève	0.8	32.3	21.5	18.4	25.9	21.8	10.2
Jura	70.1	18.1	14.4	6.8	3.4	7.7	12.3
Neuchâtel	25.7	23.5	16.8	11.6	10.9	12.8	11.5
St. Gall	33.4	18.8	13.4	12.8	7.9	12.2	11.1
Tessin	13.9	18.2	17.0	14.3	13.3	14.5	11.2
Thurgovie	50.9	20.5	12.8	8.6	10.8	9.7	11.1
Vaud	25.0	26.5	17.2	12.0	12.3	13.7	11.3
Valais	43.5	17.9	14.6	9.6	6.6	11.3	11.4
Zurich	5.1	28.2	16.5	15.3	11.3	18.7	10.1

Dépenses d'éducation

Les cinq indicateurs sélectionnés mesurent chacun, à leur manière, ce que les cantons dépensent pour l'éducation: dépenses par habitant, part au revenu et part aux dépenses totales¹¹, ainsi que les coûts d'une formation obligatoire et les dépenses annuelles pour les biens, services et marchandises (voir Tableau 4). Là aussi, des divergences apparaissent entre les cantons. Pour les quatre premiers indicateurs, les dépenses les plus grandes excèdent par une fois et demie les dépenses les plus faibles. Pour le cinquième indicateur, ce facteur est de plus de deux. L'existence d'une corrélation entre dépenses d'éducation et résultats dans PISA n'est toutefois pas évidente. Des dépenses d'éducation élevées peuvent, il est vrai, favoriser un système de formation de qualité qui devrait permettre de bonnes performances, mais elles peuvent aussi signifier que le système éducatif doit relever des défis importants (Mühlemann et Moser 2004, p. 14). Un exemple: une part élevée de jeunes d'origine migrante qui doivent être intégrés et qui ont besoin d'un encadrement scolaire particulier.

Données structurelles sur les écoles

Le tableau 5 présente dix indicateurs sur les structures scolaires des cantons. La taille moyenne des classes dans le degré primaire et dans le degré secondaire I ne varie pas très fortement d'un canton à l'autre¹². On peut donc se demander si cette grandeur a une influence sur les résultats dans PISA.

En ce qui concerne le nombre d'élèves par enseignant, le constat est similaire que pour celui des dépenses d'éducation. A première vue, on peut supposer que moins un enseignant a d'élèves, plus il a de temps pour se consacrer à eux. Mais il se peut aussi que des caractéristiques cantonales différentes – p. ex. la part de classes très hétérogènes – influencent le besoin d'encadrement.

Une autre caractéristique structurelle que nous avons examinée est la part de jeunes qui fréquentent un programme d'enseignement spécial. En effet, ces jeunes ont été exclus de l'analyse des résultats cantonaux¹³. Il est

probable que ces jeunes auraient obtenu de moins bons scores dans le test PISA. C'est pourquoi la part des élèves qui fréquentent un programme d'enseignement spécial peut influencer les résultats d'un canton.

L'influence de la répétition d'une classe sur les performances scolaires est contestée (Bless et al. 2005). Il convient toutefois de distinguer deux types de répétitions. Il n'est pas indifférent qu'un enfant répète une classe pour entrer dans une autre filière (répétition de type mobile), ou s'il redouble à l'intérieur du même niveau d'exigences (répétition de type stable). Les chiffres du tableau 5 montrent que le redoublement en vue d'entrer dans une autre filière est plus fréquent en Suisse alémanique, alors que le redoublement à l'intérieur du même niveau d'exigences est plus répandu dans les cantons latins.

Dans une analyse comparée des résultats PISA par région linguistique, Moser et Berweger (2004, p. 53) ont démontré que les élèves de Suisse alémanique sont plus âgés que ceux de Suisse romande et du Tessin. Le chiffre indiqué dans le tableau 5 représente l'écart, en nombre de mois, par rapport aux règles fixées par le Concordat sur la coordination scolaire du 29.10.1970¹⁴. La réglementation institutionnelle recoupe les résultats de Moser et Berweger (2004). En Suisse latine, les enfants entrent à l'école à un âge plus précoce qu'en Suisse alémanique.

Une autre caractéristique qui est susceptible d'exercer une influence sur les résultats des cantons dans PISA est la part des classes très hétérogènes¹⁵. Ce chiffre varie de manière considérable entre les cantons. Dans le Jura, 10% des classes sont très hétérogènes. En Argovie, à Neuchâtel, au Tessin, dans le canton de Vaud et à Zurich, les chiffres oscillent entre 40% et 50%. A Genève, plus de 70% des classes sont très hétérogènes.

Antonietti et Guignard (2005, p. 24) ont observé une corrélation positive entre les résultats moyens des cantons en mathématiques dans PISA 2003 et l'offre de cours en mathématiques dans les classes de 9^e année. Comme l'enquête PISA mesure des compétences qui se sont accumulées durant la scolarité, il nous semble justifié de

¹¹ Les dépenses d'éducation ont été corrigées des subventions fédérales de manière à corriger les dépenses que les cantons universitaires consacrent à leurs hautes écoles.

¹² Les classes ayant un programme d'enseignement particulier, en général plus petites que les «classes normales» n'ont pas été prises en compte dans le calcul de la taille moyenne des classes.

¹³ Les raisons de cette exclusion ont été publiées dans Zahner Rossier (2005, p. 144). Le programme d'enseignement particulier englobe des écoles spéciales et des classes spéciales. Les parts indiquées se réfèrent à toute la durée de la scolarité obligatoire, car le programme d'enseignement particulier, dans de nombreux cantons, n'est pas

subdivisé par niveau. Le Tessin ne possède aucune classe spéciale. Pour traiter tous les cantons si possible sur un même pied d'égalité, les élèves appartenant au niveau le plus faible (corso pratico) dans deux branches au moins ont été exclus de l'échantillon tessinois. Ils représentent 2,2% de l'échantillon (voir Zahner Rossier 2005, p. 144).

¹⁴ L'âge d'entrée à l'école obligatoire est fixé à six ans révolus au 30 juin.

¹⁵ Une classe est réputée très hétérogène quand plus d'un tiers des élèves sont étrangers et/ou allophones.

.....

tenir compte du nombre d'heures de mathématiques qui ont été suivies pendant toute la scolarité obligatoire¹⁶. Les écarts entre les cantons sont importants. C'est à Fribourg que le nombre d'heures est le plus élevé (1529 heures) et à Genève qu'il est le plus bas (1091). Les programmes fribourgeois contiennent en moyenne plus d'une heure de mathématiques en plus par semaine que les programmes genevois.

Le dernier indicateur que nous avons examiné est la sélectivité du système éducatif. Dans les cantons du Jura et du Tessin, aucune sélection n'a lieu pendant la scolarité obligatoire. Nous attribuons le code 1 à ces systèmes intégrateurs. Genève et le Valais connaissent un système mixte, où coexistent des écoles avec et sans sélection. Ces deux cantons sont identifiés par le code 2. Une sélection a lieu dans tous les autres cantons. Le code 3 leur a été attribué.¹⁷

¹⁶ En ce qui concerne les chiffres indiqués dans le tableau 5, il convient de remarquer que dans quelques cantons, le nombre d'heures dans le degré secondaire I diffère selon les exigences des types d'écoles. Pour n'avoir qu'un seul indicateur par canton, la somme pondérée des heures de cours a été calculée avec les parts des échantillons des types d'écoles.

¹⁷ Au moment de l'enquête PISA 2003, plusieurs de ces cantons comptaient également des classes avec un enseignement intégré. L'échantillon PISA contient donc des élèves bernois, thurgoviens et zurichois qui fréquentaient un enseignement intégré. Leur part est cependant trop faible pour les regrouper avec ceux des systèmes non sélectifs.

Tableau 4: Données structurelles sur les dépenses d'éducation

© OFS

Source: Dépenses publiques d'éducation 2002

	Dépenses d'éducation par habitant en francs	Part des dépenses d'éducation au revenu %	Part des dépenses d'éducation aux dépenses totales %	Coûts d'une formation obligatoire en francs	Dépenses en biens, services et marchandises par élève du degré secondaire I en francs
Argovie	2'780	5.8	32.1	102'733	1'125
Berne	2'640	6.2	26.2	115'529	1'759
Fribourg	2'906	7.5	33.6	94'641	2'545
Genève	3'904	7.5	21.8	127'295	2'076
Jura	2'740	7.6	26.6	104'220	2'011
Neuchâtel	2'995	7.1	24.6	107'218	2'055
St. Gall	2'986	6.9	30.4	109'375	2'702
Tessin	2'388	6.4	22.8	101'592	1'812
Thurgovie	2'788	6.5	31.8	99'313	2'408
Vaud	2'872	5.9	22.4	119'231	2'163
Valais	2'403	6.5	28.5	88'483	1'810
Zurich	3'301	5.4	25.2	142'477	3'636

Tableau 5: Données structurelles sur les écoles

© OFS

Sources: Encyclopédie statistique de la Suisse, 2005 (internet),
Statistique des enseignants, 1997/98,
CDIP, 2004,

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

	Nombre d'élèves par classe dans le degré primaire	Nombre d'élèves par classe dans le degré secondaire I	Nombre d'élèves par enseignant EPT	Part programme d'enseignement spécial %	Taux de répétition de type stable %	Taux de répétition de type mobile %	Scolarisation Ecart en nombre de mois par rapport aux règles du Concordat	Part de classes très hétérogènes %	Nombre d'heures cumulées de mathématiques	Sélectivité du système scolaire
Argovie	20.4	18.6	14.2	8.2	2.1	3.9	2.0	41.1	1'343	3
Berne	19.1	18.8	13.9	5.9	0.7	1.4	2.0	21.7	1'141	3
Fribourg	20.0	20.0	14.9	4.0	2.5	2.3	2.0	31.9	1'529	3
Genève	20.0	18.9	12.3	4.4	2.2	0.5	-4.0	73.2	1'091	2
Jura	17.4	19.7	13.8	3.6	1.7	0.0	1.0	10.6	1'404	1
Neuchâtel	18.0	18.8	14.1	4.3	1.8	1.2	-2.0	41.9	1'383	3
St. Gall	20.3	19.1	14.0	7.9	1.5	3.9	-1.0	38.3	1'500	3
Tessin	19.0	20.7	12.3	2.0	2.3	0.5	-6.0	47.1	1'470	1
Thurgovie	17.4	20.9	16.3	6.6	0.4	0.4	2.0	25.8	1'354	3
Vaud	19.7	19.3	14.2	7.2	2.5	1.3	0.0	49.8	1'242	3
Valais	19.8	20.5	15.6	2.1	4.1	2.0	-3.0	29.4	1'309	2
Zurich	20.0	18.1	15.9	6.4	1.2	2.4	5.5	45.1	1'380	3

Remarque: EPT = équivalent plein temps

Corrélations bivariées

Ce sous-chapitre est consacré aux corrélations bivariées entre, d'une part, les trois indicateurs d'output de PISA et, d'autre part, les caractéristiques structurelles des cantons. Nous avons utilisé le coefficient de corrélation de Pearson¹⁸. Les chiffres imprimés en gras dans le tableau 6 sont importants statistiquement¹⁹. Il convient de souligner que des corrélations ne permettent pas de déduire des liens de cause à effet. Même dans le cas d'une très forte corrélation entre un des indicateurs d'output de PISA et une caractéristique structurelle, on ne peut conclure qu'un canton enregistre un tel résultat *parce qu'il* affiche une certaine valeur pour une caractéristique structurelle. Notons également que seule l'analyse multivariée dans la section suivante permet de tirer des conclusions sur les variables qui ont une influence déterminante.

Economie et emploi

Des cinq indicateurs sur l'économie et l'emploi, quatre ont une corrélation relativement forte avec les moyennes cantonales en mathématiques dans PISA 2003²⁰.

La part des jeunes qui ont un bas niveau de compétences est corrélée avec toutes les caractéristiques structurelles.

Par contre, la part des élèves avec un niveau de compétences très élevé a une forte corrélation avec une seule caractéristique structurelle. En ce qui concerne les différentes variables, les constats suivants se dégagent :

- Les cantons avec un revenu élevé par habitant comptent un plus fort pourcentage d'élèves ayant un niveau de compétences très bas.

- Des taux de chômage élevés s'accompagnent de moins bons résultats en moyenne et d'une plus grande (faible) part de jeunes avec un très bas (haut) niveau de compétences.
- Dans les cantons qui comptent un fort pourcentage d'actifs occupés dans le secteur primaire, les résultats sont plus élevés en moyenne et la part de jeunes avec un très bas niveau de compétences est plus petite.
- Dans les cantons qui comptent un faible pourcentage d'actifs occupés dans le secteur tertiaire, les résultats sont plus élevés en moyenne et la part de jeunes avec un très bas niveau de compétences est plus petite.
- Dans les cantons qui comptent un fort pourcentage d'enseignants dans la population active occupée, les résultats sont plus élevés en moyenne et la part de jeunes avec un très bas niveau de compétences est plus petite.

Nous soulignons une fois encore qu'il serait faux d'établir des liens de cause à effet à partir de ces corrélations.

Ainsi, il serait incorrect d'affirmer qu'«un taux élevé de chômage entraîne de moins résultats en moyenne dans PISA». Dans l'ensemble, les données structurelles sur l'économie et l'emploi révèlent que les spécificités des régions rurales (bas revenu, taux de chômage plus faible, part élevée d'actifs occupés dans le secteur primaire, part peu élevée d'actifs occupés dans le secteur tertiaire) corrélaient avec des résultats PISA plus favorables en ce qui concerne les résultats moyens et les parts de jeunes avec un très bas niveau de compétences.

¹⁸ Cette valeur varie entre -1 et +1. Une corrélation de 0 signifie qu'il n'existe aucune relation entre deux grandeurs. Plus la valeur est éloignée de 0, plus la corrélation est grande. Des coefficients négatifs révèlent une corrélation négative (les valeurs de la grandeur A augmentent, tandis que les valeurs de la grandeur B diminuent), des coefficients positifs mettent en évidence l'existence d'une corrélation positive (les valeurs des grandeurs A et B augmentent toutes les deux).

¹⁹ 0.05-niveau de signifiante. Au sens strict, les significances ne sont pas très expressives dans ce cas, car les cantons considérés ne représentent pas une sélection aléatoire. Ils n'ont pas été choisis non plus pour généraliser les résultats, mais servent seulement de valeur indicative pour la force des corrélations. D'une manière générale, on parle d'une corrélation forte quand le chiffre absolu du coefficient de corrélation atteint environ 0,6. Il se recoupe ici très bien avec le critère de la signifiante.

²⁰ Les données structurelles existent seulement au niveau des cantons. Les résultats dans PISA des élèves germanophones ont été utilisés pour le canton de Berne, tandis que ceux des élèves francophones ont été utilisés pour le Valais. Il s'agit, dans les deux cas, des majorités linguistiques des deux cantons. Nous avons renoncé à calculer a posteriori un résultat global pour les deux cantons, car les résultats des deux régions linguistiques étaient très proches. De plus, un groupement doit de toute façon avoir lieu pour l'analyse multivariée.

Tableau 6: Corrélations bivariées

© OFS

	Moyenne	< niveau 2	> niveau 4
Economie et travail			
Revenu	-0.22	0.69	0.14
Taux de chômage	-0.74	0.58	-0.70
Actifs secteur I	0.72	-0.84	0.47
Actifs secteur III	-0.66	0.81	-0.42
Enseignants	0.61	-0.76	0.39
Population			
Population rurale	0.67	-0.85	0.40
Formation degré tertiaire	-0.49	0.72	-0.22
Familles monoparentales	-0.87	0.73	-0.78
Immigrés	-0.59	0.74	-0.37
Secundos	-0.69	0.77	-0.50
Allophones	-0.60	0.76	-0.37
Durée séjour immigrés	0.33	-0.78	-0.03
Dépenses d'éducation			
Dépenses d'éducation par habitant	-0.31	0.53	-0.12
Part des dépenses d'éducation au revenu	0.00	-0.40	-0.29
Part des dépenses d'éducation aux dépenses totales	0.90	-0.68	0.85
Coûts d'une formation obligatoire	-0.46	0.76	-0.17
Dépenses biens, services et marchandises par élève sec. I	0.19	0.08	0.31
Ecoles			
Nombre d'élèves par classe degré primaire	0.01	0.26	0.18
Nombre d'élèves par classe degré secondaire	0.18	-0.42	-0.04
Elèves par enseignant EPT	0.76	-0.43	0.81
Part programme d'enseignement spécial	0.28	0.18	0.56
Taux de répétition de type stable	-0.03	-0.25	-0.23
Taux de répétition de type mobile	0.52	-0.18	0.65
Age de scolarisation	0.54	-0.15	0.69
Part de classes très hétérogènes	-0.64	0.74	-0.42
Nombre d'heures cumulées de mathématiques	0.71	-0.68	0.58
Sélectivité du système scolaire	0.42	0.07	0.67

Remarque: EPT = équivalent plein temps

Population

Comme pour les indicateurs sur l'économie et l'emploi, les indicateurs de la population corréleront le plus fortement avec le pourcentage de jeunes qui ont un très bas niveau de compétences et avec les résultats moyens. Par contre, un seul indicateur de la population a une corrélation marquée avec la part de jeunes qui ont un niveau très élevé de compétences. En ce qui concerne les différents indicateurs, les constats qui se dégagent sont les suivants:

- Dans les cantons où la population rurale est forte, les jeunes obtiennent des résultats plus élevés qu'en moyennes et ils sont moins nombreux à avoir un très bas niveau de compétences.
- Dans les cantons qui comptent un nombre élevé de diplômés du degré tertiaire, les jeunes qui ont un niveau de compétences très bas sont plus nombreux qu'en moyenne.
- Les cantons où les familles monoparentales sont nombreuses en comparaison obtiennent de plus mauvais résultats dans les trois indicateurs PISA (moyennes moins élevées, davantage d'élèves avec un niveau de compétences très bas, moins d'élèves avec un niveau de compétences très haut).
- La part de jeunes immigrés est corrélée négativement avec les résultats moyens et corrélée positivement avec la part de jeunes qui ont un très bas niveau de compétences.
- La remarque est la même pour les secundos.
- La remarque est la même pour les allophones.
- Plus la durée de séjour de la population immigrée en Suisse est courte, plus les résultats moyens sont faibles et plus la part de jeunes avec un très bas niveau de compétences est élevée.

S'il paraît surprenant au premier abord, le constat qui s'est dégagé à propos du niveau de formation de la population trouve une explication: les personnes qui ont accompli une formation de degré tertiaire sont nombreuses dans les grands centres urbains (en particulier à Genève et à Zurich). Ces cantons comptent cependant en même temps une part élevée de jeunes d'origine migrante, allophones et qui séjournent en Suisse depuis relativement peu de temps.

Dans PISA 2003, les enfants qui vivent dans des foyers monoparentaux ont des résultats plus faibles également au niveau des données individuelles, même lorsque l'on

tient compte d'autres facteurs, tels que le statut socio-économique (voir OCDE 2004b, p. 385)²¹. En guise de conclusion sur les indicateurs de la population, les différentes variables en rapport avec l'origine migrante corrélaient étroitement avec les résultats moyens et avec la part d'élèves ayant un très bas niveau de compétences. Ce dernier résultat semble compréhensible et influe sur les résultats moyens. En revanche, les variables associées à une origine migrante n'ont qu'une incidence très faible sur la part des élèves ayant un niveau très élevé de compétences. L'indicateur sur les familles monoparentales a par contre une incidence très forte. Si cette part est importante dans un canton, les résultats sont comparativement plus bas dans les 3 indicateurs PISA.

Dépenses d'éducation

Un seul indicateur, à savoir la part des dépenses d'éducation aux dépenses totales, se trouve en corrélation étroite avec les trois indicateurs PISA. Pour le reste, seul le lien entre les coûts d'une formation obligatoire et la part de jeunes avec un très bas niveau de compétences est significatif. En ce qui concerne les différentes variables, les constats qui se dégagent sont les suivants:

- Il n'existe aucun lien étroit entre les dépenses d'éducation par habitant et les trois indicateurs PISA.
- La remarque est la même pour la part des dépenses d'éducation au PIB.
- Les cantons où la part des dépenses d'éducation aux dépenses totales est élevée obtiennent de bons résultats dans les trois indicateurs PISA.
- Dans les cantons où une formation obligatoire coûte cher, la part de jeunes avec un très bas niveau de compétences tend à être plus élevée.
- Il n'existe aucune corrélation entre les dépenses pour les biens, services et marchandises par élève du degré secondaire I et les résultats PISA.

Comment faut-il interpréter ces corrélations? Les cantons où la formation obligatoire coûte le plus (Zurich et Genève) sont ceux qui doivent intégrer le plus fort pourcentage de jeunes d'origine migrante. Il serait par conséquent faux de conclure qu'une formation onéreuse entraîne de «mauvais» résultats. Les cantons qui dépensent le plus d'argent pour la formation sont plutôt

ceux où une demande de formation hétérogène nécessite une offre de formation particulière.

Les cantons qui investissent beaucoup dans la formation comparativement à leurs dépenses totales ont de bons résultats, bien qu'aucun lien étroit n'ait été observé entre les dépenses d'éducation par habitant et les résultats PISA. Ce constat est plus difficile à expliquer. Un argument possible consiste à dire que les dépenses d'éducation, comme part des dépenses totales, sont «corrigées» par les différences de prix régionales.

Ecoles

La seule variable qui est en étroite corrélation avec les trois indicateurs PISA est le nombre d'heures de mathématiques pendant toute la durée de l'école obligatoire. Le nombre d'élèves par enseignant en équivalent plein temps et la part de classes très hétérogènes ont une corrélation avec deux indicateurs PISA. Enfin, il existe une corrélation étroite entre, d'un côté, la part de jeunes avec un très haut niveau de compétences et, de l'autre côté, le taux de répétition entre deux degrés, l'âge de l'entrée dans l'école obligatoire et la sélectivité du système scolaire. En ce qui concerne les différentes variables, les constats qui se dégagent sont les suivants:

- Il n'existe aucune corrélation entre le nombre moyen d'élèves par classe dans les degrés primaire et secondaire I et les résultats moyens des cantons dans PISA.
- Les résultats moyens et les parts de jeunes avec un très haut niveau de compétences sont généralement plus élevés lorsque le nombre d'élèves par enseignant en équivalent plein temps est plus grand.
- Il n'existe aucun lien étroit entre la part d'élèves qui fréquentent un programme d'enseignement spécial et les résultats PISA.
- Le taux des élèves qui redoublent une année pour rester dans la même filière n'influence pas les résultats PISA. En revanche, dans les cantons où le taux de redoublement pour changer de filière est élevé, une forte proportion de jeunes possède un très haut niveau de compétences.
- Les cantons qui scolarisent les enfants à un âge relativement tardif comptent proportionnellement plus d'élèves avec un très haut niveau de compétences.
- Un grand nombre de classes très hétérogènes s'accompagne de moins bons résultats en

²¹ Dans PISA 2000, Coradi Vellacott et Wolter (2002, p. 102 s) n'ont cependant trouvé aucune preuve tendant à confirmer cette hypothèse.

moyenne et d'une part élevée de jeunes avec un très bas niveau de compétences.

- Un nombre élevé d'heures de mathématiques pendant toute la scolarité va de pair avec de meilleurs résultats en moyenne, une part faible de jeunes avec un très bas niveau de compétences et une part significative d'élèves avec un très haut niveau de compétences.
- Plus le système scolaire est sélectif, plus la part d'élèves avec un très haut niveau de compétences s'accroît.

Les fortes corrélations entre, d'une part, le nombre d'élèves par enseignant en équivalent plein temps et, d'autre part, les résultats moyens et les parts de jeunes avec un très haut niveau de compétences ne prennent pas la direction escomptée. Ce résultat s'explique essentiellement par le fait que les cantons de Genève et du Tessin ont de loin la plus faible part d'élèves par enseignant en équivalent plein temps et les plus faibles résultats dans PISA²².

La corrélation étroite entre le nombre d'heures de mathématiques pendant toute la scolarité obligatoire et les résultats PISA n'est pas surprenante et confirme la thèse d'Antonietti et Guignard (2005).

²² Si l'on ne tient pas compte de ces deux cantons, les corrélations demeurent certes positives, mais sont beaucoup plus faibles.

Analyse multivariée

Dans la présente section, nous tenterons d'examiner les résultats des cantons dans PISA en intégrant plusieurs facteurs explicatifs. Ceux-ci sont formés une nouvelle fois des caractéristiques structurelles des cantons. La méthode que nous choisissons est l'*analyse comparative qualitative* (QCA; Ragin, 1987). Elle permet d'analyser un petit échantillon de cas avec beaucoup de variables²³. La méthode fait l'objet d'une explication détaillée dans le rapport méthodologique publié séparément. Nous n'en présentons ici que les éléments fondamentaux.

L'analyse QCA consiste à lister toutes les combinaisons possibles de variables qui permettent à un résultat de se produire (p. ex. moyennes élevées dans PISA). Elle revient à dire, de manière un peu simpliste, que plusieurs chemins mènent à Rome. La littérature spécialisée décrit ces configurations comme des relations explicites (explicit connections). Chaque analyse QCA débute par une dichotomisation de toutes les variables. La perte d'information qui en résulte est un désavantage de la méthode, mais elle est inévitable, étant donné que la méthode QCA utilise l'algèbre booléenne, où les variables sont de type binaire (0 et 1)²⁴. Les critères d'attribution des valeurs 0 et 1 sont évidemment d'une importance capitale. Les chercheurs s'appuient sur les modèles d'explication théoriques existants, sur les preuves empiriques d'études précédentes ou sur les caractéristiques de la distribution des données (médiane, écart important entre deux points, etc.)²⁵. Les données dichotomisées constituent la «table de vérité». Celles-ci sont entrées dans un logiciel spécialisé²⁶ qui calcule une solution minimale à l'aide d'un algorithme. Le logiciel propose toutes les configurations possibles qui débouchent sur le résultat.

Moyennes cantonales

Dans une première étape, nous analysons les moyennes cantonales. Celles qui sont largement supérieures à la moyenne suisse ou qui ne s'en écartent pas (Argovie, Fribourg, Jura, St-Gall, Thurgovie, Valais, Zurich) sont dites élevées (valeur 1). Celles qui sont très inférieures à la moyenne suisse sont qualifiées de basses (0; Berne, Genève, Neuchâtel, Tessin, Vaud). Les treize facteurs qui corréleront avec les résultats moyens sont utilisés comme données d'input sous une forme dichotomisée. Le logiciel fait en sorte qu'avec quatre de ces facteurs seulement, l'on trouve des configurations qui permettent de distinguer un résultat favorable d'un résultat défavorable. Ces quatre variables sont:

- la part de la population rurale
- la part de la population immigrée
- la part des dépenses d'éducation aux dépenses totales
- le nombre cumulé d'heures de mathématiques pendant toute la scolarité

Le logiciel trouve trois configurations qui sont associées à un résultat favorable (résultats moyens élevés) et à aucun résultat défavorable:

1. **Une forte population rurale (Fribourg, Jura, Thurgovie, Valais)**
2. **Une part élevée des dépenses d'éducation aux dépenses totales (Argovie, Fribourg, St-Gall, Thurgovie)**
3. **Une forte population immigrée *et simultanément* un nombre élevé d'heures de mathématiques (Zurich)**

En conclusion:

Les caractéristiques structurelles «Forte population rurale» OU «Part élevée des dépenses d'éducation aux dépenses totales» OU «Forte population immigrée *et simultanément* un nombre élevé d'heures de mathématiques» corréleront toujours avec des résultats moyens élevés.

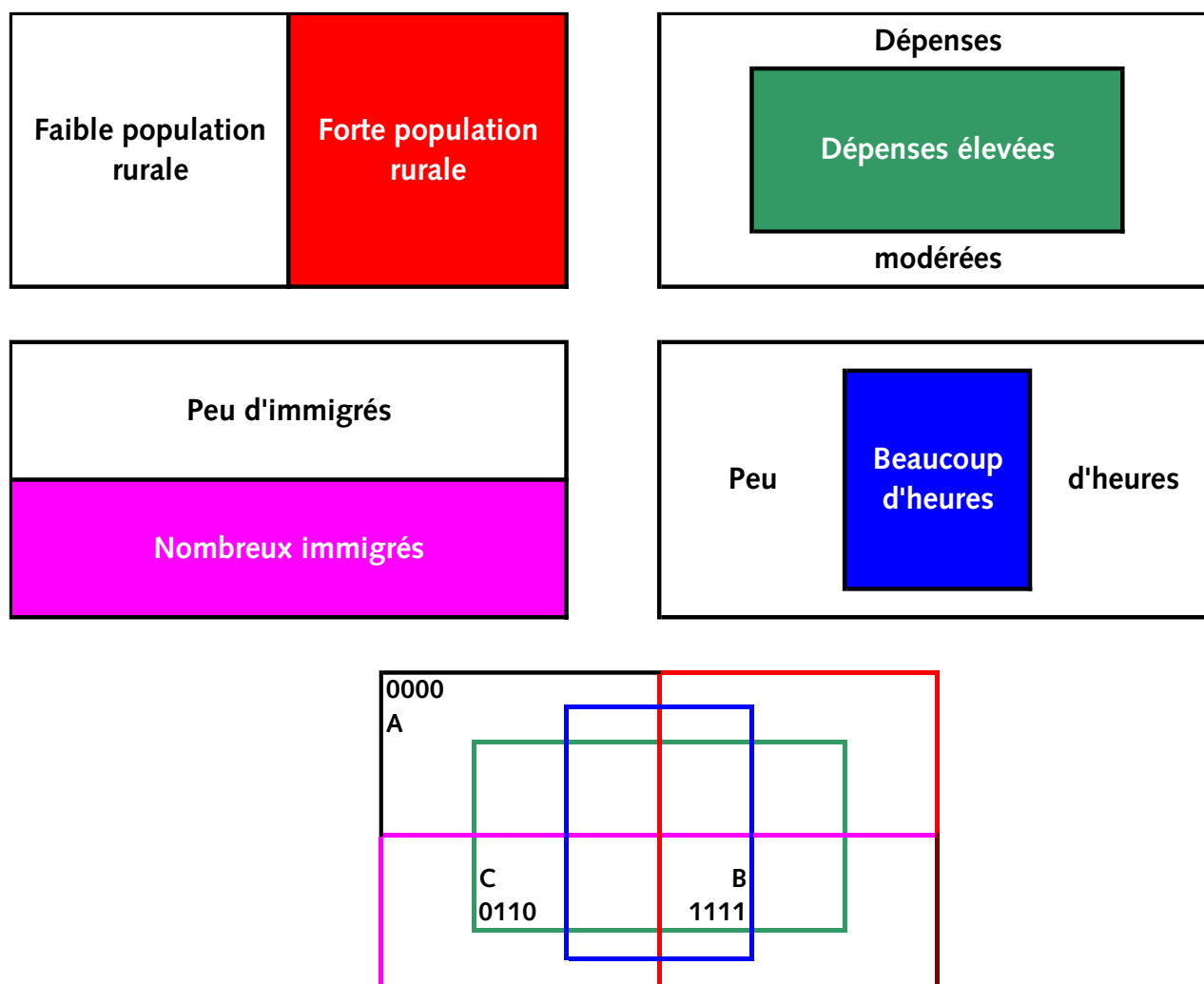
²³ Les techniques de régression utilisées communément dans les analyses multivariées ne sont pas adaptées ici.

²⁴ Dans des variantes QCA récentes, une transformation des données au niveau de l'ordonnée est également possible (Cronqvist 2005), mais cette méthode a encore été trop peu testée.

²⁵ Le rapport méthodologique séparé indique de quelle manière le problème a été résolu pour chaque variable dans la présente étude.

²⁶ Le logiciel *Tosmana* (TOol for SMALL-N Analysis) de Cronqvist (2005) a été utilisé. Il est possible de l'obtenir gratuitement à l'adresse <http://www.tosmana.net>.

Graphique 1: Construction d'un graphique QCA



La dernière configuration présentée peut aussi signifier a contrario qu'une part importante d'élèves immigrés n'entraîne pas forcément des résultats plus mauvais en moyenne. Un nombre élevé d'heures de mathématiques peut exercer un effet compensatoire. Il serait toutefois faux d'en conclure que l'offre influence avant tout uniquement positivement les performances des élèves immigrés. Un nombre élevé d'heures de mathématiques bénéficie à tous les élèves.

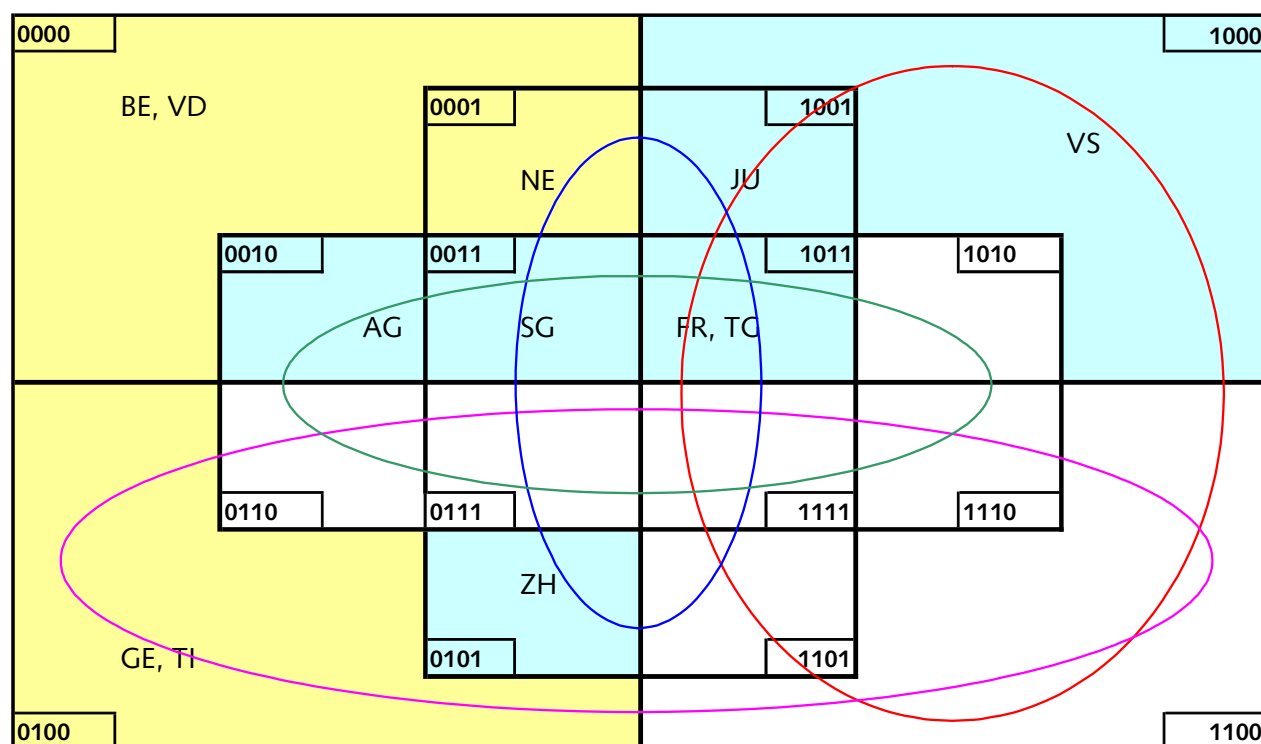
Dans la section suivante, nous tentons de démontrer à l'aide de graphiques comment nous parvenons à cette solution. Le lecteur pressé peut omettre cette partie et poursuivre la lecture à la section «Parts de jeunes avec un très bas niveau de compétences».

Le graphique 1 présente schématiquement toutes les combinaisons possibles entre les quatre facteurs d'explication dichotomisés. Les quatre rectangles en haut du graphique 1 sont superposés les uns sur les autres dans le graphique au centre en bas. On obtient de la sorte seize champs qui représentent toutes les configurations théoriques possibles des variables. Le champ A illustre par exemple une configuration dans laquelle toutes les variables sont basses (faible population rurale, faible population immigrée, dépenses modérées, peu d'heures). Ce champ correspond ainsi à la combinaison 0000. Le champ B est à l'opposé; là, toutes les variables sont élevées. Ce champ correspond à la combinaison 1111. Le dernier exemple est le champ C. La configuration y est la suivante: faible population rurale, forte population immigrée, dépenses élevées, peu

d'heures. Sur le même modèle que les deux exemples précédents, ce champ correspond à la combinaison 0110. Dans une deuxième étape, les douze cantons sont répartis entre les champs selon la configuration de leurs caractéristiques structurelles (graphique 2). Les champs qui regroupent exclusivement des cantons qui obtiennent des résultats supérieurs ou identiques à la moyenne suisse sont représentés en bleu. Les champs qui rassemblent des cantons avec des résultats inférieurs à la moyenne suisse sont représentés en jaune. La méthode QCA se révèle ici satisfaisante, car elle ne débouche sur aucun résultat contradictoire. Aucun champ ne contient à la fois des cantons performants et des cantons moins performants.

Les champs blancs correspondent à des configurations théoriques possibles qui ne se produisent pas dans la réalité. A l'intérieur des ellipses, on trouve des champs où les facteurs explicatifs sont très marqués. L'ellipse rouge représente une forte population rurale, l'ellipse violette une forte population immigrée, l'ellipse verte des dépenses élevées et l'ellipse bleue beaucoup d'heures. Si deux ou plusieurs ellipses se recoupent, le nombre de facteurs explicatifs est important.

Graphique 2: Résolution QCA: résultats moyens en mathématiques, PISA 2003



Les conditions qui influent favorablement sur les résultats sont extraites par le logiciel²⁷. On peut toutefois aussi les déduire à partir du graphique 2. La méthode appliquée consiste à regrouper les champs bleus contigus.

1. Argovie et St-Gall possèdent trois variables identiques (faible population rurale, faible population immigrée, dépenses élevées: combinaison 001_). Dans ce cas de figure, la quatrième variable (nombre d'heures) est indifférente, dans la mesure où il y en a peu en Argovie et beaucoup à St-Gall²⁸. Cette configuration ne se retrouve dans aucun autre champ. Elle n'est valable pour aucun autre canton et corrèle toujours avec un résultat favorable.
2. Au Jura, à Fribourg et en Thurgovie, les variables 1, 2 et 4 sont identiques (forte population rurale, faible population immigrée, beaucoup d'heures: combinaison 10_1). La troisième variable (dépenses) est indifférente, car les dépenses sont modérées dans le Jura, tandis qu'elles sont élevées à Fribourg et en Thurgovie. La configuration présentée débouche elle aussi toujours sur des résultats favorables.
3. Le Valais et le Jura ont trois variables en commun (forte population rurale, faible population immigrée, dépenses modérées: combinaison 100_). Comme pour les points 1 et 2, cette configuration est toujours corrélée avec des résultats favorables.
4. Le dernier champ bleu qui n'a pas encore été examiné est celui de Zurich, qui se situe à part et qui ne peut donc pas être regroupé avec un autre canton. La configuration faible population rurale, forte population immigrée, dépenses modérées, beaucoup d'heures (0101) débouche elle aussi sur des résultats favorables.

Les quatre configurations ci-dessus sont celles qui débouchent sur de bons résultats, contrairement à tous les autres champs du graphique 2. Elles séparent les cantons qui enregistrent de bons résultats des cantons qui ont des moyennes basses et des combinaisons

théoriquement possibles, mais non observées, c'est-à-dire des champs blancs. Il s'agit d'une appréciation conservatrice, puisque trois conditions au moins apparaissent dans chaque configuration. On peut appliquer une méthode un peu moins conservatrice et négliger les combinaisons qui ne se vérifient pas dans la réalité. La solution peut ainsi être considérablement simplifiée. Le raisonnement est le suivant: Le graphique 2 à droite contient huit configurations théoriques possibles. Dans chacune d'elle, la part de la population rurale est forte (ellipse rouge). De ces huit champs, trois sont occupés par des cantons qui obtiennent des moyennes élevées. Les cinq autres champs sont vides. Si l'on néglige ces champs pour le résultat, une forte population rurale corrèle toujours avec un résultat favorable.

L'argumentation est très similaire si l'on examine le rectangle horizontal intérieur (ellipse verte). Là aussi, sur les huit champs, trois sont occupés par des cantons qui ont des moyennes élevées, alors que les cinq autres sont vides. Si l'on considère ceux-ci comme négligeables, la variable «dépenses élevées» entraîne toujours un résultat favorable. Ces deux configurations très simples permettent de couvrir tous les cantons qui ont des moyennes élevées, à l'exception de Zurich. Ce canton se trouve dans la partie inférieure du graphique (ellipse violette, nombreux immigrés). A côté de six champs vides, Zurich partage un champ en commun avec Genève et le Tessin. Pour distinguer Zurich des deux autres cantons, nous devons recourir à un autre facteur. Le champ Zurich est contenu dans l'ellipse bleue (beaucoup d'heures de mathématiques). Le champ avec Genève et le Tessin est situé à l'extérieur. Si nous négligeons les champs vides, la configuration «Forte population immigrée et *simultanément* nombreuses heures de mathématiques» corrèle avec un résultat satisfaisant.

Part de jeunes avec un très bas niveau de compétences

La méthode appliquée dans la présente section est analogue à celle qui a été utilisée pour analyser les résultats moyens. Nous avons établi une matrice des données d'input contenant toutes les variables dichotomisées, leurs corrélations bivariées et la part de jeunes avec un très bas niveau de compétences, et nous avons entré ces données dans le logiciel. La variable «résultat» a été dichotomisée de la manière suivante. Le pourcentage est qualifié d'élevé (1) dans les cantons où plus de 10% des jeunes ont des compétences très faibles (Berne, Genève, Tessin, Vaud, Zurich). La part est dite faible (0) dans les cantons où moins de 10% des jeunes

²⁷ A ce propos, voir le rapport méthodologique où sont présentées les solutions selon la notation de l'algèbre booléenne.

²⁸ Est exprimé par le symbole _ dans la configuration. Dans la logique de l'algèbre booléenne, on peut également l'exprimer ainsi: la configuration 0010 d'Argovie ou la configuration 0011 de St-Gall entraîne un résultat favorable, de sorte que cette configuration peut être réduite à 001_.

possèdent des compétences très basses (Argovie, Fribourg, Jura, Neuchâtel, St-Gall, Thurgovie, Valais)²⁹. La résolution proposée reprend les mêmes variables que dans l'analyse des résultats moyens. Ce résultat n'est pas très étonnant, car le modèle des corrélations bivariées ressemble à celui des résultats moyens. Ces quatre variables sont:

- La part de la population rurale
- La part de la population immigrée
- La part des dépenses d'éducation aux dépenses totales
- Le nombre cumulé d'heures de mathématiques pendant toute la scolarité

Nous présentons ci-après les conditions qui sont associées à un résultat défavorable. Elles sont au nombre de deux:

1. **Faible population rurale *et simultanément* peu d'heures de mathématiques (Berne, Genève, Tessin, Vaud)**
2. **Forte population immigrée (Genève, Tessin, Zurich)**

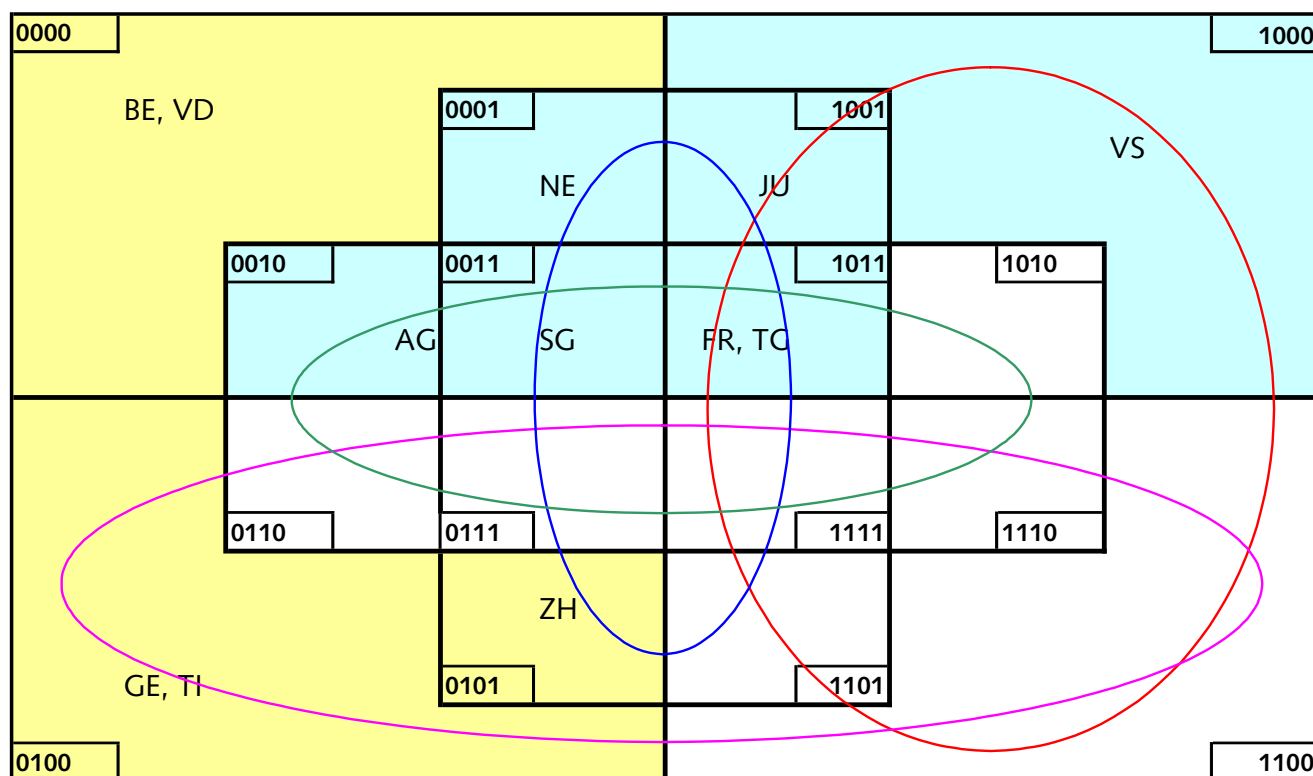
En conclusion:

Les caractéristiques structurelles «Faible population rurale et, simultanément, faible part des dépenses d'éducation aux dépenses totales et, simultanément, peu d'heures de mathématiques» OU «Forte population immigrée» corréleront toujours avec une part importante de jeunes dont le niveau de compétences est très bas.

Dans la suite de la présente section, nous allons tenter de montrer, à l'aide de graphiques, comment nous avons abouti à cette solution. Le lecteur pressé peut omettre cette partie et poursuivre la lecture à la section «Parts de jeunes avec un très haut niveau de compétences».

²⁹ Le logiciel Tosmana contient un outil qui propose une limite à partir d'une simple analyse cluster. Cette limite se situe à 10,43%. L'arrondi à 10% ne modifie pas la classification des cantons.

Graphique 3: Résolution QCA: part de jeunes avec un très bas niveau de compétences en mathématiques, PISA 2003



Le graphique 3 illustre la résolution. Les cantons qui comptent une part élevée de jeunes avec un très bas niveau de compétences sont représentés dans les champs en jaune. Cette part est moins importante dans les cantons en bleu. Les champs en blanc représentent des configurations théoriques possibles de variables, qui ne se produisent pas dans la réalité. Ici non plus, les champs bleus et les champs jaunes ne contiennent aucun résultat contradictoire. En d'autres termes, la solution QCA se révèle satisfaisante. L'ellipse rouge indique une forte population rurale, l'ellipse violette une forte population immigrée, l'ellipse verte des dépenses élevées et l'ellipse bleue beaucoup d'heures de mathématiques. Si deux ou plusieurs ellipses se recoupent, le nombre de facteurs explicatifs est marqué.

Dans l'analyse des moyennes, nous nous étions intéressés aux conditions qui influent favorablement sur les résultats. Nous examinons ici les conditions qui amènent des résultats défavorables. Nous trouvons deux configurations. Elles se déduisent là aussi par le regroupement de champs contigus:

1. Les champs qui regroupent Berne et Vaud ainsi que Genève et le Tessin ont en commun une faible population rurale, des dépenses peu élevées et peu d'heures de mathématiques (0_00). La deuxième caractéristique structurelle, la part de jeunes d'origine migrante, est indifférente, car elle est faible à Berne et dans le canton de Vaud, mais élevée à Genève et au Tessin. Etant donné que cette configuration ne se retrouve nulle part ailleurs, elle est une cause possible d'un résultat défavorable.
2. Les champs contenant Genève et le Tessin ainsi que Zurich peuvent également être regroupés. Tous deux présentent les caractéristiques suivantes: une faible population rurale, une forte population immigrée et des dépenses modérées (010_). Ce cas de figure représente la seconde cause possible d'un résultat défavorable.

Si l'on considère ici aussi les champs blancs comme non négligeables pour le résultat, la deuxième condition peut être simplifiée de la manière suivante: dans la moitié inférieure du graphique (ellipse violette, forte population immigrée), on ne trouve que des champs blancs à côté des champs bleus. La caractéristique structurelle «Forte population immigrée» entraîne donc ici directement un résultat défavorable.

Part des jeunes avec un très haut niveau de compétences

La méthode générale est la même que dans les deux sections précédentes. Quand un canton compte moins de 20% de jeunes avec un très haut niveau de compétences, le pourcentage est qualifié de faible (0; Berne, Genève, Jura, Neuchâtel, Tessin, Vaud). Quand plus de 20% de jeunes ont un niveau de compétences très élevé, le pourcentage est qualifié d'important (1; Argovie, Fribourg, St-Gall, Thurgovie, Valais, Zurich)³⁰. Dans la présente analyse, nous admettons d'emblée que les configurations qui ne se produisent pas dans la réalité sont négligeables pour le résultat. La résolution QCA est ensuite très simple. Les conditions qui influent sur le résultat sont les suivantes:

1. **Un taux élevé de redoublement entre deux degrés³¹ (Argovie, Fribourg, St-Gall, Valais, Zurich)**
2. **Une part élevée des dépenses d'éducation aux dépenses totales (Argovie, Fribourg, St-Gall, Thurgovie)**

En conclusion:

Les caractéristiques structurelles «Taux élevé de redoublement entre deux degrés» OU «Part élevée des dépenses d'éducation aux dépenses totales» corréleront toujours avec un pourcentage important de jeunes avec un niveau de compétences très élevé.

Dans le texte qui suit, la résolution sera brièvement discutée à l'aide d'un graphique (graphique 4). Le lecteur pressé peut omettre cette partie et poursuivre la lecture à la section «Discussion et perspectives».

Dans les champs en jaune du graphique 4, on trouve tous les cantons qui comptent un faible pourcentage de jeunes

avec un très haut niveau de compétences. Ce champ réunit les caractéristiques structurelles «Part peu élevée des dépenses d'éducation aux dépenses totales» *et simultanément* «Taux relativement bas de redoublement entre deux degrés». Les trois autres champs sont occupés par des cantons qui comptent un pourcentage élevé de jeunes avec un très haut niveau de compétences. Dans ces cantons, les dépenses sont élevées (Thurgovie), le taux de redoublement entre deux degrés est élevé (Valais, Zurich) ou les deux à la fois (Argovie, Fribourg, St-Gall). On peut en déduire qu'une part élevée de dépenses d'éducation aux dépenses totales ou un taux élevé de redoublement entre deux degrés corréleront toujours avec une part élevée de jeunes avec un très haut niveau de compétences, autrement dit avec un résultat favorable.

³⁰ Le logiciel propose une limite de séparation de 21,62%. L'arrondi à 20% ne modifie pas la classification des cantons.

³¹ Par taux de redoublement entre deux degrés, nous désignons la part de jeunes qui redoublent une année pour pouvoir accéder à une autre catégorie d'établissement scolaire.

Graphique 4: Solution QCA: part de jeunes avec un très haut niveau de compétences en mathématiques, PISA 2003

00	BE, GE, JU, NE, TI, VD Peu de dépenses d'éducation Peu de répétition de type mobile	TG Beaucoup de dépenses d'éducation Peu de répétition de type mobile	10
01	Peu de dépenses d'éducation Beaucoup de répétition de type mobile VS, ZH	Beaucoup de dépenses d'éducation Beaucoup de répétition de type mobile AG, FR, SG	11

Discussion et perspectives

La présente publication tente, à l'aide de données structurelles des cantons, d'expliquer les différences de résultats des cantons dans PISA 2003 et de compléter les conclusions du deuxième rapport national sur PISA 2003 (Zahner Rossier 2005) par une analyse systémique. Il ressort des analyses que les facteurs qui corrélaient avec les moyennes et le pourcentage de jeunes avec un très bas niveau de compétences sont les mêmes. Il s'agit de la part de la population rurale, de la part de jeunes d'origine migrante, de la part des dépenses d'éducation aux dépenses totales ainsi que du nombre cumulé d'heures de mathématiques pendant toute la scolarité. La part de jeunes avec un niveau très élevé de compétences corréle essentiellement avec la part des dépenses d'éducation aux dépenses totales et avec le taux de redoublement entre deux degrés. Les analyses sur lesquelles se fonde le

présent rapport pourraient être affinées de deux manières. D'abord, nous n'avons pris en compte que les données structurelles des cantons qui sont disponibles sous une forme chiffrée. L'analyse QCA pourrait intégrer des facteurs qualitatifs, comme les écoles à horaire continu ou les heures bloquées. En second lieu, les données utilisées pour l'analyse multivariée ont été séparées en deux catégories. Une analyse plus détaillée pourrait consister à affiner les catégories. Un pareil exercice est toutefois soumis à certaines limitations en raison du très petit nombre de cas. On court en effet le risque d'expliquer le résultat de chaque canton par une configuration particulière de facteurs d'influence.

Bibliographie

- Antonietti, Jean-Philippe et Ninon Guignard (2005). Mathématiques, dans Zahner Rossier, C. (éd.) *PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Deuxième rapport national*, paru dans la série *Monitoring de l'éducation en Suisse*, OFS/CDIP (éd.). Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP, p. 17-33.
- Bless, Gérard, Patrick Bonvin und Marianne Schüpbach (2005). *Le redoublement scolaire- ses déterminants, son efficacité, ses conséquences*. Bern: Haupt.
- Block, Rainer und Klaus Klemm (2005). „Gleichwertige Lebensverhältnisse im Bundesgebiet? Demografische, ökonomische, institutionelle und familiäre Bedingungen des Lernens im Bundesländervergleich“. Essen.
- Coradi Vellacott, Maja et Stefan C. Wolter (2002). Origine sociale et égalité des chances, dans OFS/CDIP (éd.) *Préparés pour la vie? Les compétences de base des jeunes. Rapport national de l'enquête PISA 2000*. Neuchâtel: OFS, p. 88-109.
- Cronqvist, Lasse (2005). *Tosmana – Tool for Small-N-Analysis* [SE Version 1.202]. Marburg. Internet: <http://www.tosmana.net> (visite du site le 20.06.05).
- Flückiger, Yves et Jean-Marc Falter (2004). *Formation et travail. Le marché suisse du travail et son évolution*. Neuchâtel: OFS.
- Holzer, Thomas, Claudia Zahner Rossier et Christian Brühwiler (2004). Compétences en mathématiques, dans Zahner Rossier, C. (coord.) *PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Premier rapport national*, paru dans la série *Monitoring de l'éducation en Suisse*, OFS/CDIP (éd.). Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP, p. 15-27.
- Holzer, Thomas et Claudia Zahner Rossier (2005). Lecture, sciences et résolution de problèmes, dans Zahner Rossier, C. (éd.) *PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Deuxième rapport national*, paru dans la série *Monitoring de l'éducation en Suisse*, OFS/CDIP (éd.). Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP, p. 35-56.
- Moser, Urs et Simone Berweger (2004). Influence du système éducatif et des établissements scolaires sur les performances en mathématiques, dans Zahner Rossier, C. (coord.) *PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Premier rapport national*, paru dans la série *Monitoring de l'éducation en Suisse*, OFS/CDIP (éd.). Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP, p.47-62.
- Mühlemann, Katrin et Erika Moser (2004). *Dépenses publiques d'éducation 2002*, paru dans la série *Statistique suisse de l'éducation*, OFS (éd.). Neuchâtel: OFS.
- Nicoli, Manuela et Myrta Mariotta (2004). Introduction, dans Zahner Rossier, C. (coord.) *PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Premier rapport national*, paru dans la série *Monitoring de l'éducation en Suisse*, OFS/CDIP (éd.). Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP, p. 9-14.
- Nicoli, Manuela et Myrta Mariotta (2005). Introduction, dans Zahner Rossier, C. (éd.) *PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Deuxième rapport national*, paru dans la série *Monitoring de l'éducation en Suisse*, OFS/CDIP (éd.). Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP, p. 9-15.
- OCDE (2004a). *First Results from PISA 2003. Executive Summary*. Paris: OECD.
- OCDE (2004b). *Apprendre aujourd'hui, réussir demain. Premiers résultats de PISA 2003*. Paris: OCDE.
- Prenzel, Manfred, Jürgen Baumert, Werner Blum, Rainer Lehmann, Detlev Leutner, Michael Neubrand, Reinhard Pekrun, Jürgen Rost und Ulrich Schiefele (2005). Vorabinformationen zu PISA 2003: Zentrale Ergebnisse des zweiten Vergleichs der Länder in Deutschland. http://pisa.ipn.uni-kiel.de/Vorinformation_E.pdf
- Ragin, Charles C. (1987). *The Comparative Method. Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies*. Berkely: University of California Press.
- Zahner Rossier, Claudia (coord.) (2004). *PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Premier rapport national*, paru dans la série *Monitoring de l'éducation en Suisse*, OFS/CDIP (éd.). Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP.
- Zahner Rossier, Claudia (éd.) (2005). *PISA 2003: Compétences pour l'avenir. Deuxième rapport national*, paru dans la série *Monitoring de l'éducation en Suisse*, OFS/CDIP (éd.). Neuchâtel/Berne: OFS/CDIP.

