

RESULTATS D'UNE ENQUETE INTERNATIONALE EN MATHEMATIQUES¹

Christian Monseur²

L'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (I.E.A.) a publié les résultats d'une enquête comparative sur les connaissances en mathématiques et en sciences des élèves de 41 systèmes scolaires.

Tant la Communauté française que la Communauté flamande de Belgique ont participé à cette enquête (comme d'ailleurs à la plupart des autres enquêtes internationales sur les acquis des élèves organisées par l'I.E.A. depuis le début des années 60). Le but de ces enquêtes est double :

- permettre à chaque pays de disposer de renseignements objectifs sur les points forts et les points faibles de son système éducatif;
- contribuer à mieux comprendre le fonctionnement des systèmes scolaires et identifier les facteurs

pouvant expliquer la plus grande efficacité de certains d'entre eux.

Les résultats publiés aujourd'hui portent sur les compétences en mathématiques et en sciences des élèves de 13-14 ans. Les épreuves utilisées sont identiques dans tous les pays; elles portent sur un ensemble de savoirs et savoir-faire qui, d'après les programmes scolaires des 41 pays participants, constitue une sorte de dénominateur commun. Ces tests ont été administrés à des échantillons représentatifs d'élèves des deux années scolaires successives où se trouve, dans tous les pays, la majorité des jeunes âgés de 14 ans. Cela correspond, dans notre pays, aux deux premières années de l'enseignement secondaire.

Les épreuves de mathématiques comportaient 158 questions dont la majorité (122, soit 77,2%) se

¹ Texte paru en 1997 dans *Mathématique et pédagogie*, 114, 5-12 et reproduit ici avec l'autorisation de cette revue.

² Actuellement attaché à l'*Australian Council for Educational Research* (ACER) à Melbourne (Australie).

présentent sous la forme de questions à choix multiple. Pour rencontrer les critiques souvent énoncées à l'égard de ce genre de questionnement (*seuls les processus cognitifs inférieurs sont mis en œuvre*), le comité international responsable de l'élaboration des tests

a également retenu 35 questions ouvertes (soit 22,8 %).

Les tableaux 1 et 2 présentent la répartition des différentes questions selon les contenus mathématiques abordés et les processus cognitifs mobilisés.

Tableau 1 : Répartition des questions selon les contenus.

Catégorie	Nombre d'items	%
A : Nombres	52	32,9
B : Géométrie	23	14,6
C : Algèbre	29	18,3
D : Représentation, analyse de données, probabilité	21	13,3
E : Mesure	21	13,3
F : Proportionnalité	12	7,6
	158	100

Tableau 2 : Répartition des questions selon les processus cognitifs.

Processus cognitifs	Nombre d'items	%
- Connaissance	32	20,3
- Utilisation de procédures	70	44,3
- Résolution de problèmes	48	30,4
- Raisonnement	4	2,5
- Communication	4	2,5
	158	100

Les épreuves ne portent pas uniquement sur la connaissance. En effet, les élèves devaient également, dans bon nombre de cas, utiliser des procédures simples ou complexes, formuler ou clarifier un problème, développer des stratégies de résolution, prédire un résultat ou en vérifier l'exactitude.

Des représentants du corps inspectoral ont été invités à juger de la pertinence de ces différentes questions par rapport aux objectifs assignés à l'enseignement des mathématiques en Communauté française. Pour chaque question, les inspecteurs devaient, sur base des programmes officiels, déterminer si

la question pouvait être considérée comme vue. Plus de 85 % des questions ont fait l'objet d'un enseignement au terme de la deuxième année de l'enseignement secondaire.

Le tableau 3 présente les résultats en mathématiques de l'ensemble des pays qui ont participé à l'étude au grade 8. En Communauté française et pour bon nombre de pays, le grade 7 correspond à la première année de

l'enseignement secondaire et le grade 8 à la deuxième.

La moyenne internationale s'élève à 484 points au grade 7 et à 513 au grade 8, soit un an plus tard. Le gain moyen enregistré entre les deux années d'étude est donc de 29 points sur l'échelle des scores. Ce gain peut être assimilé aux nouveaux acquis apportés par une année scolaire. Les résultats internationaux peuvent donc être traduits en nombre d'années scolaires qui nous sépare des différents pays :

$$\text{années} = (\text{résultat du pays} - \text{résultat de la Communauté française}) / 29$$

Ainsi, la distance qui nous sépare de la Communauté flamande de Belgique peut s'écrire : $(565 - 526) / 29 = 1,35$. En d'autres termes, les résultats des élèves néerlandophones à la fin de la deuxième année de l'enseignement secondaire correspondent aux résultats que les élèves

de la Communauté française de Belgique devraient atteindre en fin de troisième année.

Les résultats internationaux peuvent également être traduits en pourcentage moyen de réussite à l'ensemble des questions.

Tableau 3 : Résultats internationaux en mathématiques au grade 8.

Pays	Score	Années	% de réussite
Singapour	643	4.03	79
Corée	607	2.79	72
Japon	605	2.72	73
Hong Kong	588	2.14	70
<i>Com. flamande</i>	<i>565</i>	<i>1.34</i>	<i>66</i>
République Tchèque	564	1.31	66
République Slovaque	547	0.72	62
Suisse	545	0.66	62
Pays-Bas	541	0.52	60
Slovénie	541	0.52	61
Bulgarie	540	0.48	60
Autriche	539	0.45	62
France	538	0.41	61
Hongrie	537	0.38	62
Russie	535	0.31	60
Australie	530	0.14	58
Irlande	527	0.03	59
Canada	527	0.03	59
Com. française	526	0.00	59
Thaïlande	522	-0.14	57
Israël	522	-0.14	57
Suède	519	-0.24	56
Moyenne	513	-0.4	55
Allemagne	509	-0.59	54
Nouvelle Zélande	508	-0.62	54
Angleterre	506	-0.69	53
Norvège	503	-0.79	54
Danemark	502	-0.83	52
Etats-Unis	500	-0.90	53
Ecosse	498	-0.97	52
Lettonie	493	-1.1	51
Espagne	487	-1.3	51
Islande	487	-1.3	50
Grèce	484	-1.4	49
Roumanie	482	-1.5	49
Lituanie	477	-1.7	48
Chypre	474	-1.8	48
Portugal	454	-2.5	43
Iran	428	-3.4	38
Koweït	392	-4.6	30
Colombie	385	-4.9	29
Afrique du Sud	354	-5.9	24

Les résultats de nos élèves sont encourageants. En deuxième année de l'enseignement secondaire, seuls 8 des 41 pays participants obtiennent des résultats significativement supérieurs aux nôtres (par ordre décroissant de performance :

Singapour, la Corée, le Japon, Hong-Kong, la Communauté flamande de Belgique, les Républiques Tchèque et Slovaque et enfin la Suisse). Quatorze pays se caractérisent par des résultats proches des nôtres (les différences observées ne sont pas

statistiquement significatives). Parmi ceux-ci figurent les Pays-Bas, l'Autriche, la France, l'Irlande, la Suède et l'Allemagne. Enfin, dix-huit pays obtiennent des résultats significativement inférieurs aux nôtres, parmi lesquels il faut compter l'Angleterre, la Norvège, le Danemark, les Etats-Unis, l'Ecosse, l'Espagne, l'Islande, la Grèce et le Portugal. En d'autres termes, la Communauté française de Belgique se situe légèrement au-dessus de la moyenne internationale. Toutefois, plus d'une année scolaire nous sépare de la Communauté flamande.

Un examen plus détaillé des résultats actuels permet de relever quelques tendances.

Les questions où l'élève doit choisir la bonne réponse parmi plusieurs propositions sont mieux réussies que celles nécessitant une production écrite. Cette différence est de 15 % en deuxième secondaire. Les performances des élèves laissent donc le plus à désirer lorsqu'il leur est demandé de construire une réponse et de la rédiger. Toutefois, ce constat n'est pas spécifique à nos élèves, il concerne tous les pays (différence de 15 % également).

Le tableau 4 présente les pourcentages moyens de réussite selon les différentes matières, tant au niveau de la Communauté française qu'au niveau international.

Tableau 4 : Pourcentage moyen de réussite au grade 8 par catégorie de contenus.

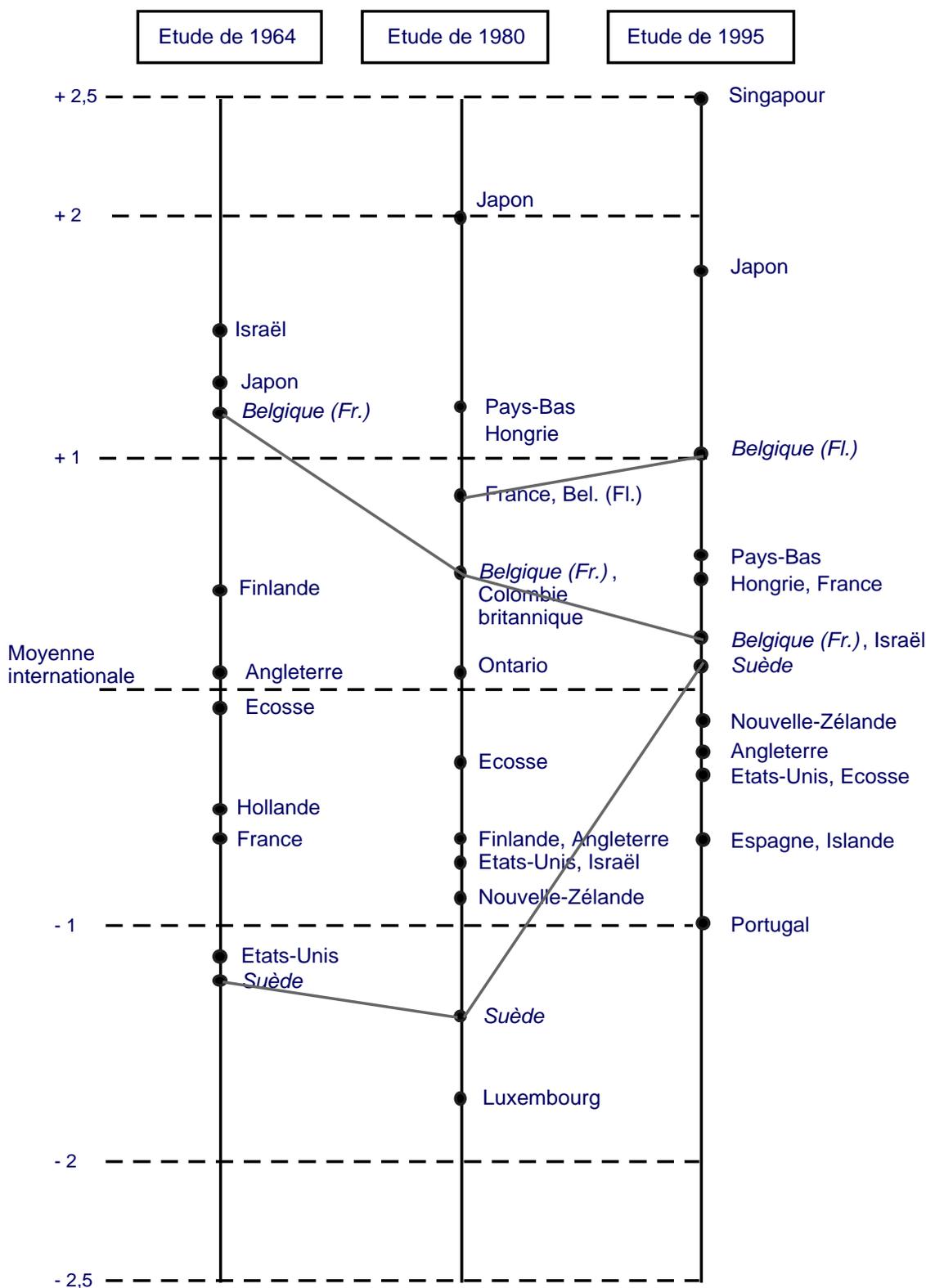
	Communauté française	Moyenne internationale	Différence
Nombres	62%	58%	4%
Géométrie	58%	56%	2%
Algèbre	53%	52%	1%
Représentation de données	68%	62%	6%
Mesure	56%	51%	5%
Proportionnalité	48%	45%	3%

Comparativement aux résultats internationaux, nos élèves maîtrisent mieux les concepts d'arithmétique, de mesure et la représentation de données que les concepts de géométrie et d'algèbre.

En arithmétique, nos résultats sont particulièrement bons en ce qui concerne l'addition et la soustraction. Par contre, on observe un

déficit non négligeable pour la division de fractions ou de nombres décimaux. Les problèmes liés aux bases orthonormées suscitent également des difficultés pour nos élèves. Toutefois, ces derniers constats doivent être lus avec réserves car les questions portant sur ces contenus spécifiques ne sont pas très nombreuses.

Figure 1 : Résultats internationaux standardisés lors des trois études de l'I.E.A. en mathématiques.



Les résultats par processus cognitifs montrent que les questions de connaissance sont les mieux réussies (plus 5,7 par rapport à la moyenne internationale contre 3,1 pour les questions d'utilisation de procédures).

Ces résultats confirment les tendances observées lors des précédentes études de l'I.E.A. auxquelles a participé la Communauté française de Belgique. Que ce soit lors de la première étude (1964) ou lors de la seconde (1981), la Belgique francophone obtenait déjà, à ce niveau scolaire, des résultats supérieurs à la moyenne internationale.

La figure 1 présente la position de la Communauté française de Belgique lors des trois études. Les résultats des différents pays ont été standardisés afin de présenter les résultats sur une seule et même échelle.

La première étude, dont la collecte de données s'est déroulée au cours de l'année 1964, a vu la Belgique se classer en troisième position parmi les 10 participants. En 1980, 16 pays participent à la seconde étude et la Belgique francophone obtient des résultats toujours supérieurs à la moyenne. A cette époque, elle occupe la sixième position. La troisième étude semble indiquer une tendance relativement prononcée à se rapprocher de la moyenne internationale. A présent, la Belgique francophone occupe la 19e place parmi 41 pays.

Les variations de classement, certes, peuvent résulter d'une modification du niveau de performance des élèves. Toutefois, la position occupée par un système éducatif est directement dépendante des pays qui ont participé. A titre d'exemple, le classement actuel de la Communauté française de Belgique est comparable à celui de 1980 si l'on ne tient pas compte des quatre pays asiatiques qui obtiennent les meilleurs résultats. Par contre, l'évolution respective des deux communautés belges laisse suspecter une différence croissante. Pour confirmer ces observations, il importe d'interroger les pourcentages moyens de réussite aux différentes questions. Ces données sont susceptibles de nous informer plus précisément sur l'évolution du niveau de performance des élèves. En effet, l'accroissement de la différence peut refléter une réduction du niveau de performance des élèves francophones ou une augmentation des performances des étudiants néerlandophones, voire des deux. Cependant, les questions posées lors des deux études ne sont pas nécessairement comparables. Fort heureusement, l'intérêt des analyses diachroniques incite les responsables de la construction des épreuves de rendement à inclure, dans un nouveau test, des questions qui faisaient partie d'un test administré précédemment. Ces items, dits d'ancrage, ne subissent aucune modification. Il s'ensuit qu'une évolution des pourcentages de réussite à ces items ne peut être

attribuée qu'aux seules compétences des élèves.

Le tableau 5 reprend les pourcentages médians de réussite aux items d'ancrage pour les deux Communautés belges. Le pourcentage

moyen de réussite à l'ensemble des items est de 59 % pour la Belgique francophone et de 66 % pour la Flandre. Le tableau 5 présente les médians pour les deux études et les deux communautés éducatives belges.

Tableau 5 : Pourcentages médians de réussite aux items d'ancrage.

	1984	1995
Belgique francophone	53	57
Belgique néerlandophone	55	65

En premier lieu, il est heureux de constater que le médian des items d'ancrage ne diffère pas des pourcentages moyens de réussite à l'ensemble de l'épreuve. L'analyse diachronique indique une très légère progression pour la Belgique francophone (4 %) et une progression plus importante de la Belgique néerlandophone (10 %). Ces indications, bien qu'elles portent sur un nombre restreint d'items, laissent supposer que le niveau de performance des élèves francophones n'a pas régressé depuis 1984 et qu'il se caractérise même par une amélioration. Dans le même temps, les élèves néerlandophones ont progressé davantage. En conclusion, si notre classement a tendance à se rapprocher de la moyenne internationale, il s'agit moins d'une diminution du niveau de performance de nos étudiants que d'une amélioration de

quelques autres pays et de la venue de nouveaux participants.

En conclusion, les résultats actuels de la Communauté française de Belgique en mathématiques paraissent encourageants. Une analyse détaillée des résultats par catégorie de contenus et par processus cognitif a permis d'isoler de légères variations qui ne modifient pas le profil général, à savoir des résultats légèrement supérieurs à la moyenne internationale.

L'analyse diachronique montre que nos résultats ont bénéficié d'une augmentation ténue, tout en laissant apparaître une régression relative par rapport à d'autres systèmes éducatifs qui, dans le même temps, ont sensiblement amélioré la performance de leurs étudiants.