

LES QUESTIONS DE L'ENQUÊTE INTERNATIO- NALE PISA- SCIENCES CONCERNENT-ELLES LES ÉLÈVES GENEVOIS ?

Laura Weiss

Institut Universitaire de Formation
des Enseignants, Université de
Genève

INTRODUCTION

Nous présentons ici les résultats d'une enquête menée en 2011 auprès d'élèves genevois de classes du Cycle d'orientation de 10^e et 11^e Harmos¹. Cette recherche ayant déjà fait l'objet de plusieurs présentations à des congrès², et d'un article scientifique (Weiss & Mueller, soumis) nous nous intéressons ici essentiellement à ses résultats.

Tous les trois ans, les tests PISA ont l'ambition d'évaluer le niveau culturel des élèves de 15 ans des pays de l'OCDE et d'autres pays qui désirent participer à ces tests, en vue de contribuer à la formation d'adultes capables de s'intégrer de façon responsable dans la société actuelle. Entre la première passation PISA en 2000 et la dernière en 2012, le nombre de pays qui ont évalué leur système éducatif à travers l'évaluation des compétences de leurs élèves par des tests PISA est passé de 32 à plus de 70, ce qui prouve l'engouement que ces tests ont créé chez les responsables des politiques éducatives, aussi bien dans les pays se targuant d'une instruction publique à la pointe du progrès que dans ceux qui peinent à procurer une formation scolaire jusqu'à 15 ans à toute leur population. Pour

¹ Élèves de 14-15 ans du secondaire 1.

² Deuxièmes journées d'étude S-Team. Diffusion et effets des démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique. Grenoble, 10-11 mai 2011 ; 7e Forum Suisse en Didactique des Sciences de la Nature, 20 janvier 2012, Gossau ; Jena13 Deutsche Physikalische Gesellschaft, Jena (DPG Tagung), 25. Februar - 1. März 2013 ; ESERA2013, Nicosie, 2-7 septembre 2013 ; 8. Schweizer Forum Fachdidaktiken Naturwissenschaften, 24. Januar 2014, Luzern; New Perspectives In Science Education, Florence (Italy), 20-21 March 2014.

prendre en compte les différentes facettes de la culture d'aujourd'hui, PISA alterne les centres d'intérêt des tests : ainsi un accent particulier est porté une année sur la « littérature », une autre fois sur la culture mathématique, sur la culture scientifique ou encore la capacité à résoudre des problèmes (qui ne sont pas compris comme des tâches scolaires, mais justement des situations nouvelles pour les élèves). L'OCDE en profite pour prendre la mesure d'autres éléments contribuant à faciliter l'accès à la culture, comme par exemple le matériel informatique à disposition des élèves, ou leur intérêt pour les sciences.

En ce qui concerne l'enquête PISA 2006 qui était centrée sur la culture scientifique, PISA définit celle-ci de façon assez large :

« les connaissances scientifiques de l'individu et sa capacité d'utiliser ces connaissances pour identifier les questions auxquelles les sciences peuvent apporter une réponse [...] ;

la compréhension des éléments caractéristiques des sciences en tant que forme de recherche et de connaissance humaine ;

la conscience du rôle des sciences et de la technologie dans la constitution de notre environnement matériel, intellectuel et culturel ». (OCDE, 2007, p. 39)

En effet les concepteurs de PISA considèrent que notre société scientifique et technologique nécessite de la part des citoyens des compétences en sciences. Cette culture scientifique devrait contribuer à revivifier l'intérêt pour les sciences et les techniques auprès des jeunes et lutter ainsi contre la désaffection vis-à-vis des études scientifiques qui devient un problème important dans les pays occidentaux (Rocard, 2007).

Cependant les programmes d'enseignement scientifique peuvent être très différents selon les pays, aussi bien en ce qui concerne les disciplines, qui peuvent être des sciences intégrées ou certaines disciplines spécifiques comme la biologie, la physique, la chimie, la géologie, l'astronomie, etc. que pour les chapitres étudiés à l'intérieur de ces disciplines. Malgré l'adoption du Plan d'Etudes Romand (PER), curri-

culum commun à toute la Suisse romande pour l'école obligatoire en vigueur depuis 2011, des différences peuvent subsister sur ce qui est enseigné et appris dans les différentes classes de la partie francophone de la Suisse. C'est dire combien il serait difficile de trouver un contenu commun aux programmes des sciences des différents pays. Mais PISA, à travers sa définition de la culture scientifique, met moins l'accent sur les connaissances scientifiques des jeunes que sur leur capacité d'appréhender des situations de façon scientifique, ce qui devrait rendre moins nécessaire d'avoir un corpus commun sur lequel poser les questions du test. En outre, les situations scientifiques qui peuvent se présenter au citoyen sont rarement inscrites dans un champ académique précis, comme la chimie ou la géologie, mais font plutôt appel à des connaissances à la frontière entre plusieurs disciplines, auxquelles s'ajoute fréquemment la technologie :

« *l'enquête PISA cherche à évaluer les savoirs et savoir-faire des élèves, non pas en les dissociant les uns des autres, mais en les rapportant à la capacité des élèves de réfléchir à leurs connaissances et à leurs expériences et de les exploiter dans des situations inspirées de la vie réelle* ». (OCDE, 2007, p. 21)

Pour prendre en compte ces arguments, PISA a opté pour des questions choisies dans des domaines scientifiques qui font débat dans la société ou qui sont en lien avec des progrès technologiques récents.

La table 1 montre les domaines dans lesquels PISA a puisé les questions posées aux élèves. Avec trois contextes allant de la centration sur le jeune vers des problèmes qui concernent toute l'humanité et cinq champs d'intérêt souvent présents dans les médias, les questions PISA balayaient largement les problématiques de la science et la technologie actuelles. En contrepartie, les questions posées sont moins pointues du

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

Table 1 : les domaines et les contextes des questions PISA sciences (OCDE, 2007, p.41)

point de vue des connaissances, une partie de ces dernières pouvant être fournie dans le texte d'introduction à la question, mais demandent souvent un raisonnement scientifique ou du moins un traitement logique des informations.

Ces contextes montrent que les questions PISA sciences ne sont pas des exercices livresques d'une certaine science scolaire construits en vue de l'application de la théorie, mais des situations « authentiques », dans le sens où elles présentent des problématiques de la vie réelle.

LE CONCEPT D'AUTHENTICITÉ

Le concept d'authenticité a pris une grande importance ces dernières années en didactique des sciences, particulièrement en lien avec l'orientation Context-Based Science Education (CBSE), qui préconise de mieux relier l'enseignement des sciences à l'école à des problèmes de société. Il va de pair avec la notion d'intérêt dont le sens est plus univoque et donc moins discuté. Une compréhension basique et largement répandue du terme, en partant de son origine du grec *authentikós* : vrai et du latin *authenticus* : certifié officiellement, définit comme authentique un apprentissage relié à des contextes et des expériences réelles (ou du moins réalistes) que les apprenants ont rencontré ou sont supposés rencontrer dans leur vie hors du cadre spécifique de l'apprentissage. Ce point de vue correspond à un premier aspect de l'authenticité : l'authenticité factuelle (la situation existe dans le monde réel). Dans le cadre de la CBSE, l'authenticité disciplinaire est aussi essentielle : les apprenants réalisent que les concepts et les outils de la discipline étudiée permettent de résoudre le problème. D'autres aspects de l'authenticité sont cependant répertoriés dans la vaste littérature sur le sujet. Parmi ceux-ci, en suivant Shaffer et Resnick (1999), il faut prendre en compte l'authenticité personnelle : la situation a du sens pour l'apprenant qui considère qu'elle est réaliste et surtout qu'elle le concerne. PISA affirme en le formulant un peu différemment, que les questions choisies sont authentiques et intéressantes pour les élèves :

« Ces contextes ont été choisis en raison

de leur pertinence par rapport à la vie et aux centres d'intérêt des élèves et illustrent des situations en rapport avec les sciences que les adultes rencontrent souvent ». (OCDE, 2007, p.40)

C'est ce point de vue que nous analysons dans cet article sur la base d'une enquête auprès d'élèves genevois de 14-15 ans. Nos questions de recherche sont donc les suivantes :

Quelle est la perception des élèves à propos de l'authenticité des questions PISA ? Sont-elles « pertinentes par rapport à leur vie » ? En mesurent-ils les enjeux pour notre société ? Ces questions rencontrent-elles les « centres d'intérêt des élèves » ? En outre, comme il a été montré que l'auto-estime contribue largement à la motivation pour un sujet, nous nous demandons si les élèves se considèrent compétents vis-à-vis de ces questions.

Dans un prochain article, nous relaterons les réponses des enseignants sur le même sujet en nous intéressant aussi à leur opinion à propos des perceptions de leurs élèves.

MÉTHODOLOGIE

LE QUESTIONNAIRE³

Nous sommes partis d'un questionnaire mesurant la motivation des élèves élaboré et validé en Allemagne lors d'une très large enquête nommée NSP concernant plus de 1000 élèves à propos d'un enseignement de la physique basé sur l'utilisation d'articles de journaux (Kuhn, 2010). Trois dimensions de la motivation sont explorées : l'authenticité (RA), l'intérêt (IE) et l'auto-estime (SC) avec une échelle de Likert d'attitudes à 6 points (comme les notes scolaires). Notre traduction du questionnaire a conservé une très bonne consistance interne⁴. Le questionnaire présente d'abord une unité PISA⁵ à laquelle il n'est pas demandé de répondre, puis une série d'affirmations concernant l'authenticité (« cette question concerne la vie hors de l'école » ; « résoudre cette question est utile pour notre société »), l'intérêt (« j'ai envie de parler de cette ques-

³ Accessible [ici](#).

⁴ Alpha de Cronbach de l'ordre de 0.9.

⁵ Une unité PISA est constituée d'un texte et d'items (questions) à ce propos.

tion avec mes amis » ; je voudrais faire des recherches sur internet à propos de cette question ») et l'auto-estime (« j'aurais des bonnes notes si on m'interrogeait sur cette question », « je sais répondre à ce genre de question »).

Le choix des unités PISA a été plus délicat. Comme le questionnaire était passé pendant un cours de physique, il fallait que les unités PISA soient en lien avec la physique (authenticité disciplinaire). Parmi les unités publiées (OCDE, 2007), 5 peuvent être considérées comme faisant appel à des concepts de physique et chimie⁶. Ce sont :

- *Pluies acides* qui propose une expérience faite par des jeunes pour comprendre pourquoi les pluies acides ont grignoté le marbre des statues de l'Acropole ;
- *Grand Canyon* qui, parmi ses items, en a un qui s'intéresse à la géolification ;
- *Vêtements* qui est un article de journal à propos des « tissus intelligents » avec des questions de compréhension du texte et une question sur l'appareil de mesure du courant électrique ;
- *Ecrans solaires* qui met en scène deux jeunes testant expérimentalement la protection offerte par des crèmes solaires ;
- *Effet de serre* où des graphiques de l'augmentation de la température terrestre et des émissions de CO₂ au cours du dernier siècle sont à mettre en relation.

Comme le temps à disposition ne permettait pas d'interroger les élèves à propos des 5 unités, nous avons choisi les 3 dernières, puisque *Pluies acides* pose des questions de chimie et est similaire du point de vue du contexte à *Ecrans solaires* (une expérience faite par des jeunes) et que *Grand Canyon* comporte aussi des items plus en lien avec la biologie et la géologie.

LES ÉLÈVES

Nous avons reçu les réponses valides de 143 élèves entre 14 et 16 ans. Ils proviennent de 4 Cycles d'orientation (CO), de 14 classes, dont 4 de 8^e et 10 de 9^e, 10 de regroupe-

ment A et 4 de regroupement B⁷ avec 6 enseignants de physique qui ont accepté de passer le questionnaire. Le nombre de filles et de garçons est équilibré, alors que le faible nombre de classes de 8^e s'explique parce que la physique y est optionnelle et la proportion d'élèves B de notre échantillon est de peu inférieure à la proportion d'élèves B dans le canton. La table 2 montre la distribution des élèves.

Élèves	8ème (33)		9ème (110)		Total (143)	
	m	f	m	f	m	f
A (121)	15	13	42	51	57	64
B (22)	2	3	15	2	17	5
Total	17	16	57	63	74	69

Table 2 : distribution des répondants selon le genre, le degré scolaire et le regroupement A ou B

LES RÉSULTATS

Les résultats sont donnés sous forme de pourcentage de la valeur maximale (6 = 100%, 1 = 0%).

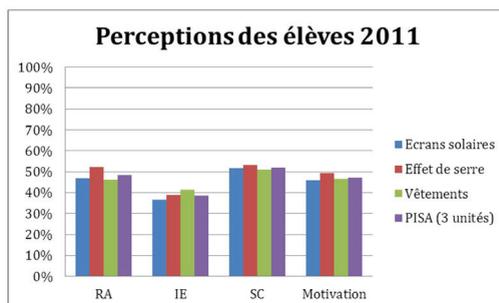


Figure 1 : perceptions des élèves à propos des unités 3 PISA. RA : authenticité, IE : intérêt, SC : auto-estime ; Motivation : somme des 3 dimensions

La figure 1 montre clairement les appréciations mitigées des élèves à propos de l'intérêt des 3 unités PISA (autour de 40%), mais aussi de leur authenticité (autour de 50%). Les différences entre les unités ne sont pas très marquées : *Effet de serre* qui est un problème dont on parle depuis une dizaine d'années dans les journaux à propos des conférences internationales sur le climat est ressenti comme la plus authentique des trois unités (52% versus 47% en moyenne) mais

⁶ Une initiation à la chimie fait partie du cours obligatoire de physique de 11e au cycle d'orientation genevois.

⁷ Le questionnaire a été passé en juin 2011, avant la réforme du CO.

paradoxalement moins intéressante que *Vêtements*, qui, elle, est plus intéressante mais moins authentique. *Ecrans solaires* obtient les moins bons scores. Naturellement on peut se demander s'il est possible d'atteindre des valeurs plus élevées quand on interroge des élèves à propos de leur motivation vis-à-vis des tâches scolaires. En fait c'est le cas, comme le montre la figure 2, où les résultats de l'enquête allemande NSP (Kuhn, 2010), à laquelle nous avons emprunté le questionnaire de motivation, sont reportés, ainsi que ceux de leurs classes de contrôle. Il est intéressant de remarquer que si les unités PISA ont un moins bon score motivationnel que les tâches basées sur les journaux (NSP), elles sont potentiellement plus motivantes qu'un enseignement traditionnel (celui donné en Allemagne aux classes contrôle).

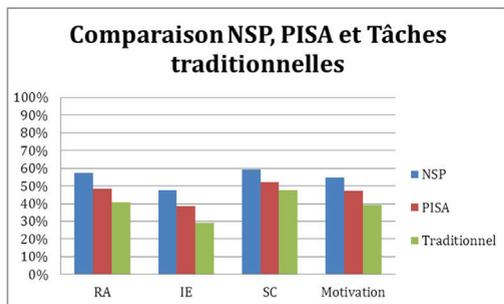


Figure 2 : comparaison de la motivation des élèves vis-à-vis de NSP, PISA et un enseignement avec des tâches traditionnelles (exercices scolaires). Issue de l'enquête allemande NSP (Kuhn 2010)

Nous avons aussi analysé nos données en fonction de facteurs comme le sexe des élèves, leur degré scolaire (8e versus 9e) et leurs performances scolaires (regroupement A versus B). On constate une importante différence en fonction du sexe des élèves statistiquement significative (voir Figure 3). En revanche les différences de motivation en faveur des élèves de 8e par rapport aux 9e (49% versus 47%) et des élèves du regroupement B par rapport au A (54% versus 46%) ne sont pas significatives. La figure 3 met en évidence que les garçons font preuve de plus d'intérêt, d'auto-estime et de motivation que les filles, et qu'ils considèrent les unités PISA plus authentiques. Cette différence de

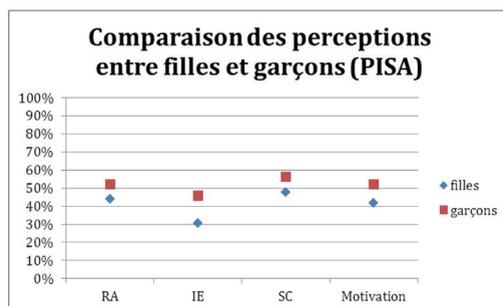


Figure 3 : comparaison des perceptions selon le genre pour les 3 unités (PISA). Les perceptions des garçons sont plus positives dans les 3 dimensions et les différences sont statistiquement significatives.

motivation envers la physique correspond aux conclusions des différents rapports PISA suisses, national (Zahner Rossier. & Holzer, 2007), romand et genevois (Moreau, 2008). En Suisse et à Genève les sciences sont une discipline masculine, comme le français est une discipline féminine.

Notre enquête peut toutefois être soumise à certaines critiques du point de vue méthodologique. D'une part, le moment de l'année scolaire où l'enquête a été menée, le mois de juin, n'est sans doute pas le plus favorable pour obtenir une attitude scolaire de la part des élèves. Nous l'avons constaté en devant écarter environ 7% de réponses qui étaient non cohérentes ou comportaient des commentaires comme « trop long, ça me soûle ! » ! Nous en profitons pour remercier ici les 6 enseignants qui ont bien voulu se prêter au jeu mais qui n'ont pu accorder 45 minutes de leurs leçons pour que les élèves répondent au questionnaire qu'une fois les EVACOM⁸ passées et le programme de l'année plus ou moins bouclé. Un deuxième biais plus important est le fait que, contrairement à l'enquête NSP, il n'y a pas eu de tentative de donner un enseignement de physique sur la base des unités PISA. Les élèves ont dû imaginer que ces unités auraient pu faire l'objet d'un enseignement et répondre en fonction de cette situation hypothétique. Bien que cette situation corresponde totalement à la passation des tests PISA, nous avons tenté de mesurer

⁸ Evaluations communes centralisées qui sont passées par tous les élèves du canton de Genève au même moment en fin d'année scolaire.

la motivation des élèves non à être évalués par de telles questions mais à les considérer comme des sujets d'enseignement.

CONCLUSION

Nous avons présenté une « mesure » de la motivation des élèves vis-à-vis des unités PISA-sciences, parce qu'il est connu qu'une grande partie de la réussite de l'apprentissage est liée à la motivation des apprenants vis-à-vis du contenu à apprendre. Nous avons constaté que non seulement les élèves se disent peu à moyennement intéressés par les unités PISA, mais qu'en plus ils ne les considèrent pas aussi « authentiques » que PISA l'affirme dans son rapport (OCDE, 2007). Et pourtant si on prend les sujets abordés, par exemple la protection envers les rayons solaires pour ne pas développer de mélanome fait l'objet de campagnes régulières dans les pharmacies, les risques des changements climatiques s'affichent à la une dans les quotidiens à chaque conférence internationale sur le climat, et les « tissus intelligents » appartiennent à un domaine de recherche technologique particulièrement actif qui devrait permettre aux handicapés de gagner en autonomie. L'authenticité factuelle est donc bien présente. Mais cette facette de l'authenticité n'est pas suffisante, il faut que les jeunes ressentent ces domaines de l'activité humaine comme importants pour eux – l'authenticité personnelle – pour leur accorder le statut d'authentiques et intéressants. Cela est d'autant plus important que les enquêtes PISA servent à l'OCDE au classement des systèmes éducatifs des pays participants. S'il est en effet utile de tenter de comparer les systèmes éducatifs en vue d'en améliorer l'efficacité, n'a-t-on pas un souci de validité si les prémisses sur lesquelles se base la mesure ne sont pas toutes présentes, en l'occurrence ici l'idée que les questions PISA sont pertinentes par rapport à la vie et aux intérêts des jeunes ? Au-delà de ces classements, de nombreux indices montrent que notre société développée, y compris en Suisse, est actuellement confrontée au problème de la désaffection des jeunes envers les études scientifiques (Conseil Fédéral, 2010). Or pour que les jeunes s'orientent vers des carrières scientifiques, il

faut d'abord qu'ils portent de l'intérêt aux sciences et qu'ils considèrent que ce qu'ils apprennent à l'école dans ces disciplines est en lien avec des problèmes de société à résoudre. Il y a là un défi à relever pour les enseignants de sciences : rendent-ils leurs cours suffisamment intéressants et ancrés dans la vie réelle non seulement de façon objective (authenticité factuelle) mais aux yeux des élèves (authenticité personnelle) ? Des éléments de réponse à cette question feront l'objet d'un prochain article.

Références

- Conseil Fédéral (2010). *Pénurie de spécialistes MINT en Suisse. Ampleur et causes de la pénurie de personnel qualifié dans les domaines MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique)*. Confédération helvétique. https://www.wbz-cps.ch/sites/default/files/rapport_penurie_de_specialistes_2010.pdf consulté le 2 mai 2014.
- Kuhn, J. (2010). *Authentische Aufgaben im theoretischen Rahmen von Instruktions- und Lehr-Lern-Forschung : Effektivität und Optimierung von Ankermedien für eine neue Aufgabenkultur im Physikunterricht*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Moreau, J. (2008). *Essai d'interprétation des résultats en fonction du contexte de l'élève et de son attitude par rapport aux sciences*. In C. Nidegger (Ed) *PISA 2006 : Compétences des jeunes romands Résultats de la troisième enquête PISA auprès des élèves de 9e année*. Neuchâtel : IRDP. 149-170.
- OCDE, (2007). *PISA 2006. Les compétences en sciences, un atout pour réussir*. Paris : OCDE. <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/10/45/39777163.pdf> consulté le 2 mai 2014.
- CIIP. (2010). *PER Plan d'études romand*. <http://www.plandetudes.ch/home>, consulté le 5 février 2014.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007). *L'enseignement scientifique aujourd'hui une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe*. Union européenne : Direction générale de la recherche Science, économie et société.
- Shaffer D.W. & Resnick, M. (1999). Thick authenticity: New media and authentic learning. *Journal of Interactive Learning Research* 10, 195–215.
- Weiss, L. & Mueller, A. (soumis). The notion of authenticity in the PISA units in physical science: an empirical analysis. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*.
- Zahner Rossier, C. & Holzer, T. (2007). *PISA 2006 : Les compétences en sciences et leur rôle dans la vie*. *Rapport national OFS/CDIP*.