

# LES ENSEIGNANTS GENEVOIS ESTIMENT-ILS CORRECTEMENT L'INTÉRÊT DE LEURS ÉLÈVES POUR CERTAINS SUJETS DE SCIENCES ?

Laura Weiss

Université de Genève

## INTRODUCTION

Cet article est la suite de l'article publié dans Math-école n°221 « Les questions de l'enquête internationale PISA-sciences concernent-elles les élèves genevois? ». On pourra s'y référer en ce qui concerne quelques informations sur le test PISA 2006 axé sur les sciences et la discussion sur l'authenticité ressentie par les élèves à propos des questions posées dans ce test. L'authenticité dont il est question ici est définie comme la perception de réalité ou du moins de réalisme des contextes et des expériences proposées pour l'étude des sciences, dans la ligne de la Context-Based Science Education (CBSE) (Fensham, 2009 ; Bennet, Lubben & Hogarth, 2007 ; Corradi et al., 2003 ; Shaffer et Resnick, 1999 ; Mims, 2003). Elle se décline toutefois en plusieurs aspects, dont l'authenticité factuelle et l'authenticité personnelle, qui nous concernent plus particulièrement dans cette recherche. Pour mémoire, rappelons le constat mitigé sur l'intérêt des élèves pour les questions proposées par PISA-sciences 2006. Sur la base d'un questionnaire auquel ont répondu de façon valide 143 élèves entre 14 et 16 ans (degrés scolaires 10Harmos et 11Harmos) du Cycle d'orientation genevois, nous avons mesuré la faible motivation des élèves pour des thèmes comme la problématique de l'effet de serre, les progrès technologiques concernant des tissus « intelligents » ou encore la mise en place d'une expérience scientifique sur l'efficacité des écrans solaires. Nos données ont aussi confirmé la différence de motivation entre garçons et filles pour des

sujets de physique, déjà mise en évidence par nombre d'autres enquêtes en Suisse, et qui préoccupe à juste titre nos autorités. Comme l'enquête auprès des élèves avait été complétée par une enquête similaire auprès d'enseignants, ce sont les résultats de cette deuxième partie qui sont abordés dans l'article qui suit.

## LE QUESTIONNAIRE ENSEIGNANT

Nous avons interrogé successivement deux groupes d'enseignants de sciences, en leur posant les mêmes questions qu'aux élèves : il leur a été demandé d'évaluer l'authenticité et l'intérêt de cinq unités PISA-sciences 2006, parmi celles rendues publiques après la passation, choisis en fonction de leurs liens avec la physique et la chimie. Comme pour le questionnaire aux élèves, chaque unité PISA est présentée telle que dans les cahiers du test, suivie par des affirmations auxquelles les interviewés doivent chiffrer leur adhésion sur une échelle de Likert à 6 niveaux allant de « tout à fait d'accord » à « pas du tout d'accord ». L'authenticité perçue est mesurée à travers des affirmations comme « Les réponses aux problèmes comme Ecrans solaires sont utiles pour la vie quotidienne » et l'intérêt par des affirmations telles que « Je ferais volontiers des recherches dans des livres et sur internet pour en savoir plus au sujet de L'effet de serre ». Toutefois, la particularité du questionnaire pour les enseignants tient dans le fait que toutes les questions sont dédoublées : les répondants doivent se positionner d'abord à partir de leur statut de scientifique et d'enseignant des sciences, et ensuite faire part du point de vue qu'ils supposent être celui des élèves. Pour cette deuxième partie du questionnaire, les affirmations sont donc reformulées sous forme de propositions comme « Les élèves pensent que le thème traité par L'effet de serre est intéressant pour la vie hors de l'école » ou encore « Les élèves pensent qu'étudier des problèmes comme Vêtements est utile dans la vie quotidienne ». En revanche, à la différence du questionnaire-élève, le nombre de questions pour estimer chaque perception – authenticité et intérêt – a été fortement réduit, à 2 par perception dans le questionnaire

au premier groupe pour limiter le temps de réponse et le découragement des interviewés, les unités PISA-sciences étant longues à lire, et remonté à 4 par perception pour le second groupe, afin d'avoir plus de finesse dans la mesure de ces perceptions. Il ne faut pas oublier que, contrairement aux élèves, les enseignants ne sont pas un public captif.

### LES ÉCHANTILLONS INTERROGÉS

Les deux groupes d'enseignants interrogés n'étaient pas les enseignants qui ont fait passer le questionnaire dans leurs classes, choix dû au désir d'éviter qu'ils ne soient influencés par les remarques de leurs élèves lors de la passation du questionnaire à ces derniers. Le premier questionnaire (2 affirmations par perception) a été proposé à 20 formateurs d'enseignants, toujours en activité d'enseignement de la physique ou de la chimie dans des classes pour 18 d'entre eux. Ils se sont prononcés sur les cinq unités de PISA-sciences 2006 publiées en lien avec la physique et la chimie. La deuxième volée de répondants comportait, quant à elle, 31 jeunes enseignants, 17 hommes et 14 femmes, enseignant la physique, la chimie ou la biologie. Ce groupe a répondu, à travers 4 affirmations par perception, à propos de trois mêmes unités PISA que les élèves.

### LES PERCEPTIONS DES ENSEIGNANTS

En prémisses, remarquons que les résultats de l'un et l'autre groupe d'enseignants sont très proches, ce qui nous permet de les utiliser de façon complémentaire. Au contraire des élèves (Weiss, 2014), les enseignants considèrent que les thèmes abordés par les unités PISA sont authentiques (réalistes) et intéressants, allant pour l'authenticité de 58% (Vêtements) à 83% (Effet de serre) et pour l'intérêt de 47% (Vêtements) à 81% (Effet de serre). Comme le montre la figure 1, les enseignants perçoivent l'authenticité objective des situations et les considèrent intéressantes, au point d'affirmer vouloir se renseigner ultérieurement sur ces questions. L'unité qui rencontre le moins d'adhésion est, comme chez les élèves, Vêtements, qui concerne la mise au point de tissus « intelligents ». Bien qu'il ne nous ait pas été pos-

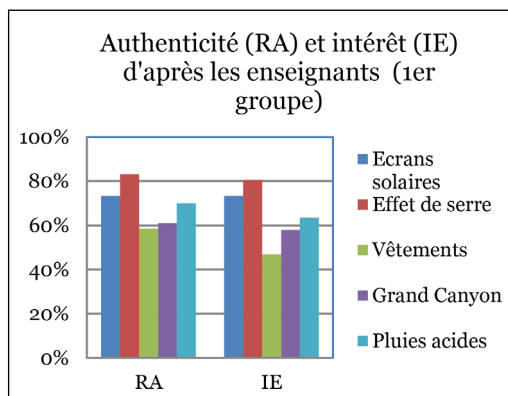


Figure 1 : Perceptions des enseignants à propos des cinq unités PISA-2006

sible d'interroger les enseignants sur la raison de ce rejet relatif, nous supposons que cela peut être dû au thème qui est davantage d'ordre technologique que scientifique et conviendrait mal à un enseignement scientifique ou encore, voire plus, à la pauvreté des items qui suivent l'article de journal à la base de l'unité (cf. encadré). Si pour les élèves un élément qu'il ne faut pas négliger est la longueur du texte de l'article à lire pour répondre aux questions qui peut les décourager, les enseignants s'intéressent à quelles connaissances et/ou compétences des élèves peuvent être testées à travers les questions posées. Or une lecture attentive de l'article de l'unité Vêtements permet de répondre à la première question sans faire appel à des connaissances scientifiques, puisque les trois premiers items de celle-ci sont affirmés dans l'article, alors que le quatrième fait référence à une opinion du chercheur. La compétence en jeu est donc

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

#### VÊTEMENTS

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

La matière est constituée de tissu ordinaire dans lequel on a intégré un ingénieux réseau de

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

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

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

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

**QUESTION 1**

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

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

Cette matière peut être :

- lavée sans être endommagée.            Oui / Non
  - enroulée autour d'objets sans être endommagée.            Oui / Non
  - froissée sans être endommagée.            Oui / Non
  - fabriquée en grande série pour un prix modique
- Oui / Non

**QUESTION 2**

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

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

Source : PISA 2006 : Les compétences en sciences, un atout pour réussir, vol. 1 OCDE 2007, pp.97-98

davantage de l'ordre de l'analyse de texte (décodage). Quant à la deuxième question, s'il s'agit bien d'une connaissance, elle ne concerne qu'un mot de vocabulaire

scientifique et les distracteurs (réponses fausses dans un choix multiple) sont bien peu plausibles. Qui plus est, pour mesurer la conductibilité d'un tissu, un ohmmètre serait plus adéquat.

**LES AVIS DES ENSEIGNANTS SUR LES PERCEPTIONS DES ÉLÈVES**

Le dépouillement de la deuxième série de questions, sur « ce que les enseignants pensent que les élèves pensent » a été plus étonnant. Aussi bien dans le premier groupe, constitué d'enseignants expérimentés, que dans le deuxième comprenant essentiellement des jeunes enseignants dans leurs premières années d'enseignement, la surévaluation des perceptions des élèves est patente. Comme le montre la figure 2, les résultats sur l'authenticité perçue et sur l'intérêt portant sur les trois unités PISA globalement vont decrescendo des perceptions des enseignants, à celles que les enseignants attribuent aux élèves et enfin à celles que les élèves eux-mêmes affirment ressentir. Ainsi, quand les enseignants sont à près de 70% pour l'authenticité ressentie,

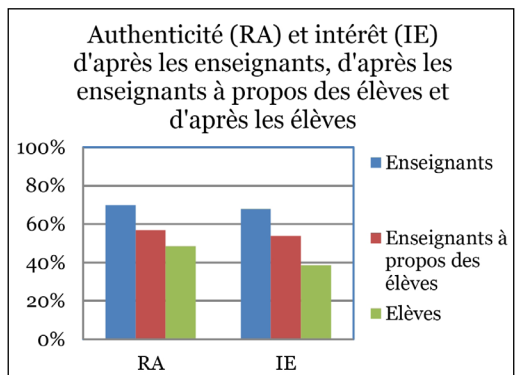


Figure 2 : Perceptions de l'authenticité et de l'intérêt par les enseignants, par les enseignants à propos des élèves et par les élèves

les élèves sont à 48%, mais les enseignants pensent que ces derniers sont à 57% et similairement pour l'intérêt (les enseignants estiment les élèves à 54% alors que ces derniers ne sont qu'à 39%). C'est pour l'effet de serre que la différence entre l'intérêt exprimé par les élèves et celui supposé par les enseignants est la plus importante atteignant 26%, alors que les enseignants

estiment assez bien la faible authenticité et le faible intérêt ressentis par les élèves à propos de Vêtements (pour cette unité, le premier groupe surestime de 3% l'authenticité et sous-estime de 4% l'intérêt perçu par les élèves).

## DISCUSSION

Premièrement, remarquons une similitude : aussi bien chez les élèves que chez les enseignants et dans les avis des enseignants sur les perceptions des élèves, authenticité perçue et intérêt sont clairement corrélés. Pour les enseignants, dans ces sujets liés à la thématique « science et société », si l'authenticité est d'abord factuelle (l'unité PISA aborde un sujet qui existe dans le monde réel, ce qui écarte en partie Vêtements qui évoque une technologie futuriste non encore généralisée dans la vie quotidienne), l'intérêt semble quant à lui lié principalement à deux facteurs : le fait que l'unité relève d'une question socialement vive et le fait qu'elle soit exploitable pédagogiquement. Pour exemplifier cette double facette de l'intérêt, on constate par exemple l'intérêt plus bas de la problématique des Pluies acides qui n'est plus d'actualité comme il y a 20 ans, entre autres grâce aux pots catalytiques des véhicules, alors que l'unité Ecrans solaires pourrait être traitée en classe pour répondre au plan d'études qui préconise une initiation à la démarche expérimentale (PER, 2011). En effet, outre le fait qu'elle concerne le thème largement publicisé de l'effet nocif des rayons solaires, elle interroge les élèves sur principes de base d'une expérience scientifique, où il faut se donner des étalons de mesure et où tous les autres facteurs doivent être gardés constants dans une expérimentation pour obtenir des résultats valides.

Il est noter toutefois la plus grande discrimination des enseignants entre les unités PISA par rapport à celle des élèves (Weiss, 2014) : si la pauvreté relative des questions de l'unité Vêtements justifie son manque d'intérêt pédagogique, on constate bien cette sélectivité dans les résultats du premier groupe (Figure 1) qui s'est aussi exprimé sur les unités Grand Canyon et Pluies acides (non retenues dans le questionnaire

destiné aux élèves).

Deuxièmement, comment expliquer les différences entre les perceptions exprimées par les élèves et celles que les enseignants leur supposent ? Plusieurs éléments sont à prendre en compte. D'abord, comme déjà évoqué dans l'article de Math-Ecole n°221 (Weiss, 2014), le moment de l'année scolaire où les élèves ont été interrogés n'était pas des plus propices. En juin, à une ou deux semaines des grandes vacances, les élèves n'étaient plus vraiment disposés à s'investir sérieusement dans un long questionnaire, ce qui a peut-être induit une certaine négativité dans leurs réponses. Les enseignants avaient été, quant eux, interrogés pour le premier groupe par internet, leur laissant toute latitude pour choisir le moment où remplir le questionnaire et pour le deuxième groupe lors d'une journée de formation.

Ensuite, qui plus est, on demandait aux élèves comme aux enseignants de faire une expérience de pensée en imaginant un enseignement de physique-chimie basé sur des questions du type des unités PISA, alors que le cours de sciences que les enseignants dispensent et que les élèves reçoivent n'est pas sur ce modèle. Il est sans doute plus aisé pour des enseignants de se représenter comment créer des situations pédagogiques à partir des unités de PISA que pour des élèves de transposer les questions des unités PISA dans des activités d'apprentissage.

Enfin, si on peut trouver des explications aux perceptions mitigées des élèves, on peut aussi expliquer le regard relativement positif des enseignants vis-à-vis des unités PISA. Ces enseignants sont des scientifiques avec une formation approfondie en sciences. Leur culture scientifique les amène à réfléchir à propos de l'impact du développement technologique sur l'environnement : d'où l'intérêt pour l'unité L'effet de serre qui est une question grave faisant l'objet de débats sociétaux actuels. De son côté, une unité comme Ecrans solaires, présente l'intérêt pédagogique évoqué ci-dessus.

Ce qui nous interpelle en revanche c'est l'optimisme des enseignants à propos des

intérêts de leurs élèves : bien qu'enseignants novices, ceux du second groupe ne sont pas ignorants de ce que sont des élèves de l'âge de ceux qui ont été interrogés, puisqu'ils les ont dans leurs classes. Quant au premier groupe, il était essentiellement composé d'enseignants chevronnés. D'un certain point de vue, on peut se dire que cette surévaluation des intérêts des élèves de la part des enseignants est positive, elle participe d'une certaine façon du principe d'éducabilité. En outre, on ne voudrait pas d'enseignants qui auraient perdu le feu sacré pour leur discipline ! Mais d'autre part il y a un risque que ces enseignants ne réalisent pas que certains thèmes qu'ils abordent en classe n'ont pas ou très peu de liens avec la réalité des jeunes et que, du coup, ils oublient de prendre la précaution d'introduire un sujet de cours en insistant sur ses liens avec la vie de tous les jours et sur l'utilité qu'il peut présenter pour comprendre notre monde. Nous nous inquiéterions en effet des compétences pédagogiques de néo-professeurs Tournesol, plus passionnés par les thèmes de leur discipline que par l'éveil de l'intérêt des élèves pour les sciences.

## CONCLUSION

Une enquête menée à Genève dans des classes du Cycle d'orientation à propos de l'authenticité et de l'intérêt que les unités PISA en lien avec la physique et la chimie réveillent chez les élèves a montré que ces derniers considèrent que ces thèmes ne les motivent que peu (Weiss, 2014). L'attitude des enseignants est plus positive, mais aussi plus sélective envers certaines unités, parce qu'ils sont mieux à même de juger de leur authenticité factuelle et de leur intérêt d'une part pédagogique et d'autre part lié aux problématiques sociétales. Ces résultats confirment ceux d'autres recherches sur le même thème.

Cependant cette enquête a un volet original, qui est le fait d'avoir aussi interrogé les enseignants sur ce qu'ils pensent des opinions des élèves à propos de l'authenticité et de l'intérêt des unités PISA. Les résultats de cette deuxième partie du questionnaire aux enseignants font état, sauf dans un cas (l'intérêt de l'unité Vêtements), d'une

surévaluation systématique des opinions des élèves. Ce résultat nous semble devoir être pris comme une mise en garde pour les enseignants de sciences de bien ancrer leur enseignement dans la vie réelle, comme le préconisent la CBSE et toutes les recherches sur la motivation en didactique des sciences (pour une revue voir Weiss & Mueller, 2015). Il est donc important que les enseignants soient conscients du danger de perdre leurs élèves en leur proposant un contenu dont ces derniers ne verraient pas l'utilité dans leur vie hors du cadre scolaire. Car c'est bien là le rôle des sciences et la raison pour laquelle il est important de les enseigner à l'école à tous les élèves : elles contribuent à donner au futur citoyen des outils indispensables de compréhension de notre monde physique.

## Références

- Bennett, J., Lubben, F. & Hogarth, S. (2007). Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.
- CIIP. (2010). *PER Plan d'études romand*. <http://www.plandetudes.ch/home>, consulté le 2 mai 2016.
- Coradi, M., Denzler, S., Grossenbacher, S., Vanhooydonck, S. (2003). *Rapport de tendance 6. Les maths et les sciences n'ont-elles plus la cote ?* Aarau : Centre suisse de coordination pour la recherche en éducation (CSRE)
- Fensham, P. J. (2009). Real world contexts in PISA science: Implications for context-based science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 884-896.
- Mims, C. (2003). Authentic learning: A practical introduction and guide for implementation. *The Meridian Journal*, 6(1).
- OCDE. (2007). *PISA 2006. Les compétences en sciences, un atout pour réussir*. Paris : OCDE. <http://www.oecd.org/pisa/39777163.pdf>, consulté le 3 mai 2016.
- Shaffer, D.W. & Resnick, M. (1999). "Thick" authenticity: New media and authentic learning. *Journal of Interactive Learning Research*, 10, 195-215.
- Weiss, L. (2014). Les questions de l'enquête internationale PISA-sciences concernent-elles les élèves genevois ? *Math-Ecole*, 221, 10-15.
- Weiss, L. & Mueller, A. (2015). The notion of authenticity in the PISA units in physical science: an empirical analysis. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. 21(1), 87-97.