



Comment les professeurs
de sciences enseignent-ils
leur discipline – et cela fait-il
une différence ?

PISA

PISA à la loupe #90



Comment les professeurs de sciences enseignent-ils leur discipline – et cela fait-il une différence ?

- La participation à des activités de sciences fondées sur une démarche d'investigation est associée à l'obtention de moins bons résultats à l'évaluation PISA de sciences parmi les élèves travaillant dans des classes dissipées ou dans lesquelles le professeur doit attendre un long moment avant que les élèves se calment. Cette association négative s'atténue lorsque les élèves travaillent dans des classes très disciplinées.
- L'exposition à des activités de sciences fondées sur une démarche d'investigation est associée, chez les élèves, à des attitudes et des dispositions plus positives à l'égard de la science.
- La pratique d'un enseignement dirigé par l'enseignant est associée à l'obtention de meilleurs résultats à l'évaluation PISA de sciences, indépendamment du climat en classe.

Le débat sur les mérites des différentes pratiques pédagogiques en sciences, qui s'inscrit dans le cadre d'une réflexion plus large sur la nature de l'apprentissage, a fait couler beaucoup d'encre et souvent suscité des réactions passionnées chez les différentes parties concernées. D'un côté, les partisans d'un enseignement des sciences fondé sur une démarche d'investigation mettent en avant que cette approche permet d'exposer les élèves aux procédures utilisées par les scientifiques professionnels, tandis que de l'autre, les défenseurs des pratiques pédagogiques traditionnelles rappellent le rôle des enseignants dans la transmission des connaissances scientifiques et l'encadrement de l'apprentissage des élèves.

En théorie, les activités fondées sur une démarche d'investigation encouragent la communication et la collaboration, et permettent aux élèves de devenir acteurs de leur propre apprentissage et de nourrir un véritable intérêt pour le sujet qu'ils étudient. Cependant, ce type d'activités est souvent plus difficile à mener pour les enseignants, dans la mesure où il nécessite à la fois des compétences de gestion de classe et une certaine faculté d'improvisation. Sans l'encadrement adéquat, les élèves peuvent ne pas acquérir de nouvelles connaissances en sciences.

À l'inverse, les approches dirigées par l'enseignant dépendent moins des compétences de gestion de classe des enseignants. Elles leur permettent d'exercer un contrôle direct sur la couverture des contenus du programme et peuvent s'avérer particulièrement adaptées pour la préparation des élèves aux tests standardisés. Néanmoins, les élèves uniquement exposés à ce type d'enseignement sont en général moins motivés et ont peu de possibilités de renforcer leurs compétences de collaboration et de communication.

Quelles sont alors les meilleures pratiques à adopter ? Et la réussite dépend-elle du climat de l'établissement ?

L'enquête PISA 2015 interrogeait les élèves sur les pratiques pédagogiques qu'ils rencontraient en classe. L'analyse de ces données met au jour des résultats intéressants concernant l'efficacité de certaines de ces pratiques, en particulier les activités de sciences fondées sur une démarche d'investigation et l'enseignement des sciences dirigé par l'enseignant.

Les activités de sciences fondées sur une démarche d'investigation sont associées – mais pas de façon systématique – à l'obtention de meilleurs résultats en sciences

Les résultats soulignent le rôle d'un climat scolaire positif au sein des établissements dans la réussite des activités de sciences fondées sur une démarche d'investigation. Ce type d'activités est associé à l'obtention de moins bons résultats en sciences, en particulier parmi les élèves travaillant dans des classes dissipées en cours de sciences ; toutefois, cette association négative s'atténue lorsqu'ils peuvent évoluer dans un cadre discipliné. Le manque de discipline en classe rend plus difficile l'organisation de ce type d'activités par les enseignants et diminue de ce fait l'efficacité de cette pratique.

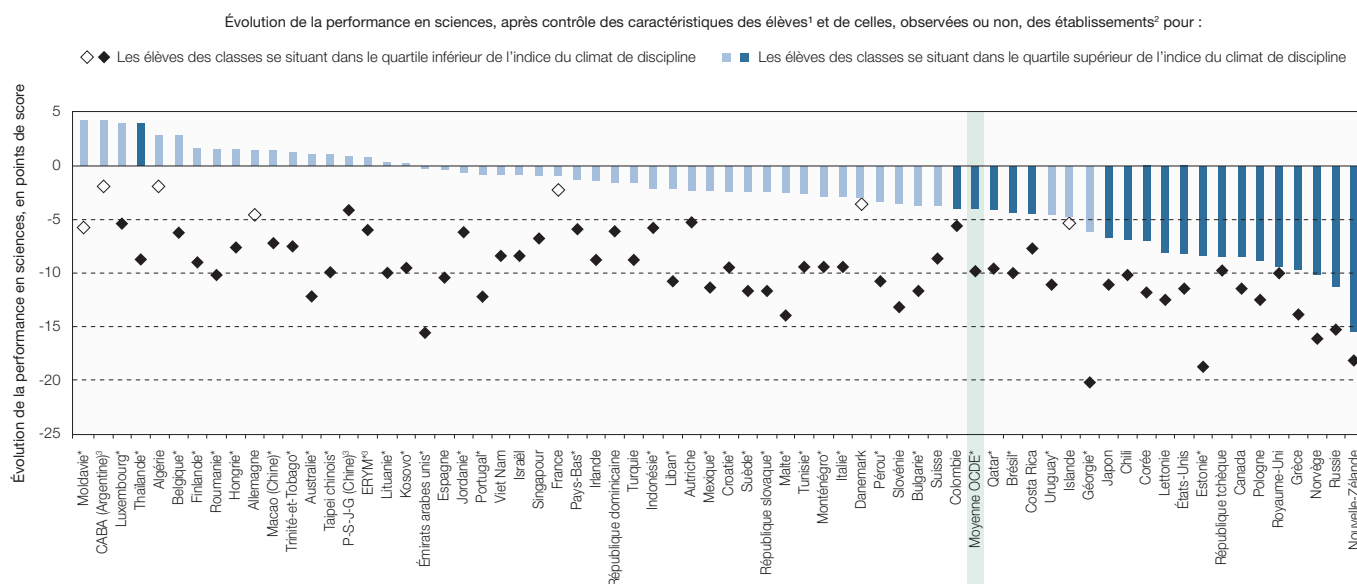
Dans la quasi-totalité des pays et économies, les élèves travaillant dans les classes les moins disciplinées en cours de sciences (quartile inférieur de l'indice du climat de discipline dans les cours de sciences) obtiennent de moins bons résultats lorsqu'ils sont exposés à des activités de sciences fondées sur une démarche d'investigation. Cependant, dans 33 pays et économies, l'association

négative entre ce type d'activités et la performance en sciences disparaît si les élèves bénéficient d'un bon climat de discipline en classe. En particulier, dans 36 pays et économies sur les 68 à l'étude, les élèves exposés à des activités de sciences fondées sur une démarche d'investigation obtiennent de meilleurs résultats quand ils travaillent dans des classes très disciplinées (quartile supérieur de l'indice), par rapport à ceux suivant leurs cours dans des classes très dissipées (quartile inférieur).

En Thaïlande, les élèves travaillant dans des classes très disciplinées en cours de sciences (quartile supérieur de l'indice du climat de discipline dans les cours de sciences) obtiennent un score légèrement supérieur en sciences (d'environ 4 points) lorsqu'ils sont exposés à des activités fondées sur une démarche d'investigation, par rapport à leurs pairs travaillant dans des classes très dissipées (quartile inférieur de l'indice), dont le score baisse de 13 points, en moyenne. Les bénéfices de l'exposition à des activités fondées sur une démarche d'investigation durant un cours de sciences jouissant d'un bon climat de discipline (par opposition à une classe dissipée) sont les plus importants en Géorgie (20 points), au Kosovo (15 points), au Liban (13 points), à Malte (14 points) et en Slovénie (13 points).

Performance en sciences et enseignement des sciences fondé sur une démarche d'investigation

Évolution de la performance en sciences associée à l'augmentation d'une unité de l'indice de l'enseignement des sciences fondé sur une démarche d'investigation, selon le climat de discipline dans les cours de sciences.



¹ Les caractéristiques des élèves incluent leur statut socio-économique (tel que mesuré par l'indice PISA de statut économique, social et culturel), leur sexe, le nombre de cours de sciences qu'ils suivent et l'année d'études dans laquelle ils sont scolarisés.

² Les caractéristiques des établissements incluent toute caractéristique observée ou non, telle que le financement, les pratiques ou les politiques.

³ Les acronymes CABA (Argentine), ERYM et P-S-J-G (Chine) désignent respectivement : la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentine) ; l'ex-République yougoslave de Macédoine ; et les quatre provinces chinoises ayant participé à l'enquête PISA, à savoir Pékin, Shanghai, Jiangsu et Guangdong.

Remarques : Les valeurs statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée.

Les interactions statistiquement significatives entre l'indice de l'enseignement des sciences fondé sur une démarche d'investigation et le quartile supérieur de l'indice du climat de discipline dans les cours de sciences sont indiquées par un astérisque en regard du nom du pays/de l'économie.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'évolution de la performance en sciences associée à l'augmentation d'une unité de l'indice de l'enseignement des sciences fondé sur une démarche d'investigation (d'après les déclarations des élèves), parmi les élèves des classes se situant dans le quartile supérieur de l'indice du climat de discipline.

Source : OCDE (2016), Base de données PISA 2015.



Comment l'enquête PISA 2015 a-t-elle mesuré l'exposition à différentes pratiques pédagogiques en cours de sciences ?

L'enquête PISA 2015 demandait aux élèves ayant suivi au moins un cours de sciences durant l'année scolaire d'indiquer à quelle fréquence certaines situations se présentaient durant leurs cours de sciences. Dans l'analyse, les réponses des élèves (sur une échelle allant de « Jamais ou presque jamais » à « À tous les cours ») ont été combinées pour élaborer différents indices des pratiques pédagogiques en sciences. Plus l'exposition des élèves à ces pratiques est forte, plus la valeur des indices est élevée.

- Les activités de sciences fondées sur une démarche d'investigation visent à faire participer les élèves à des expériences et des travaux pratiques, mais également à renforcer leur compréhension conceptuelle des notions scientifiques. Ces pratiques se caractérisent par les situations suivantes : les élèves ont l'occasion d'exprimer leurs idées ; les élèves passent du temps au laboratoire pour réaliser des expériences pratiques ; les élèves doivent construire des argumentations sur des questions scientifiques ; on demande aux élèves de tirer des conclusions à partir des expériences qu'ils ont menées ; le professeur explique comment un principe du cours de sciences peut s'appliquer à divers phénomènes (par ex., le mouvement des objets ou les substances ayant des propriétés semblables) ; on permet aux élèves de concevoir leurs propres expériences ; on débat en classe des projets de recherche ; et le professeur explique clairement en quoi les concepts de sciences sont importants dans notre vie.
- L'enseignement des sciences dirigé par l'enseignant a pour objectif de proposer un cours instructif, clair et bien structuré sur un sujet donné, lors duquel l'enseignant fournit des explications, répond aux questions des élèves et organise des débats en classe. Ce type d'enseignement se caractérise par les situations suivantes : le professeur explique des concepts scientifiques ; une discussion a lieu entre l'ensemble de la classe et le professeur ; le professeur discute des questions des élèves ; et le professeur démontre un concept.
- La pratique de la pédagogie différenciée dans les cours de sciences renvoie à la flexibilité dont font preuve les enseignants pour adapter leurs cours en fonction des besoins, capacités et connaissances antérieures de leurs élèves. Dans le cadre de ce type de pratique : le professeur adapte son cours aux besoins et aux connaissances de la classe ; le professeur apporte une aide personnalisée quand un élève a des difficultés à comprendre un sujet ou un exercice ; et le professeur modifie son cours quand la plupart des élèves trouvent le sujet difficile à comprendre.

Loin de s'exclure mutuellement, ces trois stratégies présentent en fait une corrélation modérée (OCDE, 2016). Elles peuvent donc être combinées pour atteindre les objectifs d'apprentissage visés.

D'autres approches de l'enseignement des sciences ont aussi un effet positif sur la performance – et sur les attitudes des élèves à l'égard de cette discipline

On observe une association positive entre une plus forte exposition à un enseignement des sciences dirigé par l'enseignant et la performance en sciences dans la quasi-totalité des pays, même après contrôle des caractéristiques socio-démographiques des élèves et de celles, observées ou non, des établissements (par exemple, établissements publics ou privés, modalités de financement). Cette association positive s'avère tout aussi forte dans tous les sous-domaines de sciences (systèmes physiques, systèmes vivants et systèmes de la Terre et de l'univers), et à tous les niveaux de compétence ; elle ne varie en outre pas en fonction des caractéristiques des élèves et des établissements. De ce fait, les pratiques d'enseignement dirigé par l'enseignant sont susceptibles d'apporter de bons résultats, indépendamment du climat de discipline en classe.

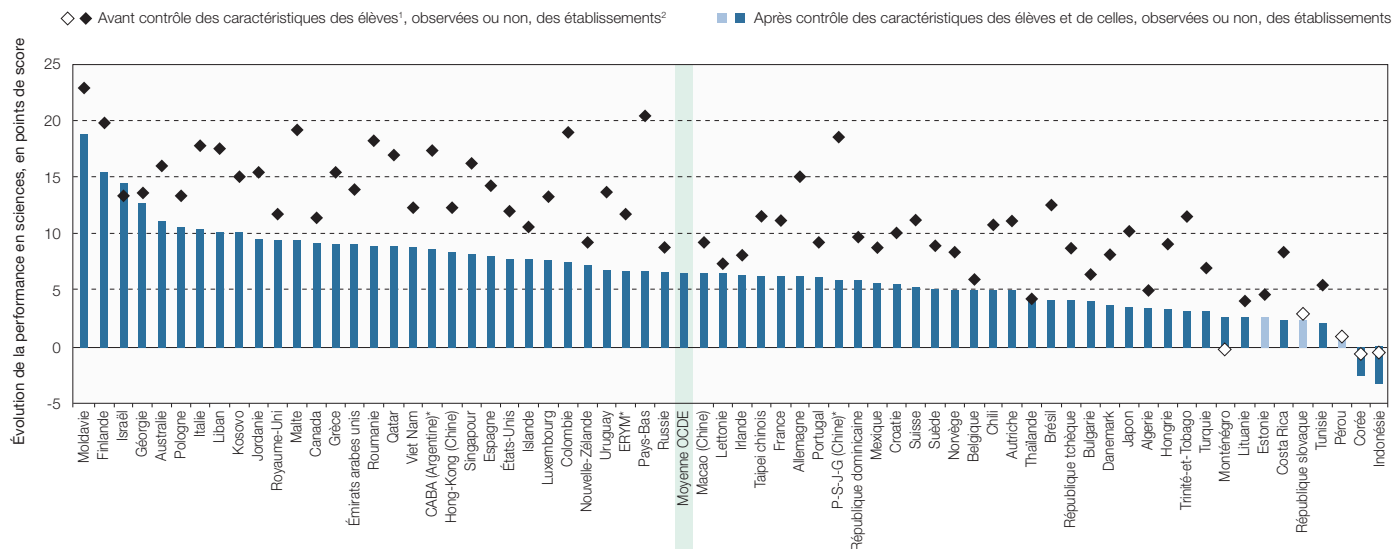
D'après les résultats, il apparaît aussi que l'adaptation des cours de sciences aux besoins des élèves est en corrélation positive avec la performance en sciences dans la majorité des pays, même après contrôle des caractéristiques des élèves et des établissements. Cette relation est particulièrement forte dans les pays nordiques, qui sont réputés pour l'inclusivité de leurs systèmes d'éducation et leur utilisation de la différenciation dans les approches pédagogiques. Cette association positive ne varie pas en fonction de la performance dans les sous-domaines de sciences ou du niveau de compétence des élèves.

Dans les pays de l'OCDE, l'exposition des élèves à des activités fondées sur une démarche d'investigation semble être l'approche la plus prometteuse pour favoriser des attitudes positives à l'égard des sciences, notamment l'intérêt pour les sujets scientifiques, le plaisir de la science, la confiance en soi en sciences (aussi appelée efficacité perçue en sciences) et la participation à des activités scientifiques.

Les résultats montrent également qu'après contrôle de la performance en sciences, l'ensemble de ces trois pratiques pédagogiques présentent un lien positif avec les aspirations des élèves à exercer une profession scientifique – en particulier les pratiques fondées sur une démarche d'investigation dans le cas des filles.

Performance en sciences et enseignement des sciences dirigé par l'enseignant

Évolution de la performance en sciences associée à l'augmentation d'une unité de l'indice de l'enseignement des sciences dirigé par l'enseignant, avant et après contrôle des caractéristiques des élèves et de celles, observées ou non, des établissements



* Les acronymes CABA (Argentine), ERYM et P-S-J-G (Chine) désignent respectivement : la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentine) ; l'ex-République yougoslave de Macédoine ; et les quatre provinces chinoises ayant participé à l'enquête PISA, à savoir Pékin, Shanghai, Jiangsu et Guangdong.

1. Les caractéristiques des élèves incluent leur statut socio-économique (tel que mesuré par l'indice PISA de statut économique, social et culturel), leur sexe, le nombre de cours de sciences qu'ils suivent et l'année d'études dans laquelle ils sont scolarisés.

2. Les caractéristiques des établissements incluent toute caractéristique observée ou non, telle que le financement, les pratiques ou les politiques.

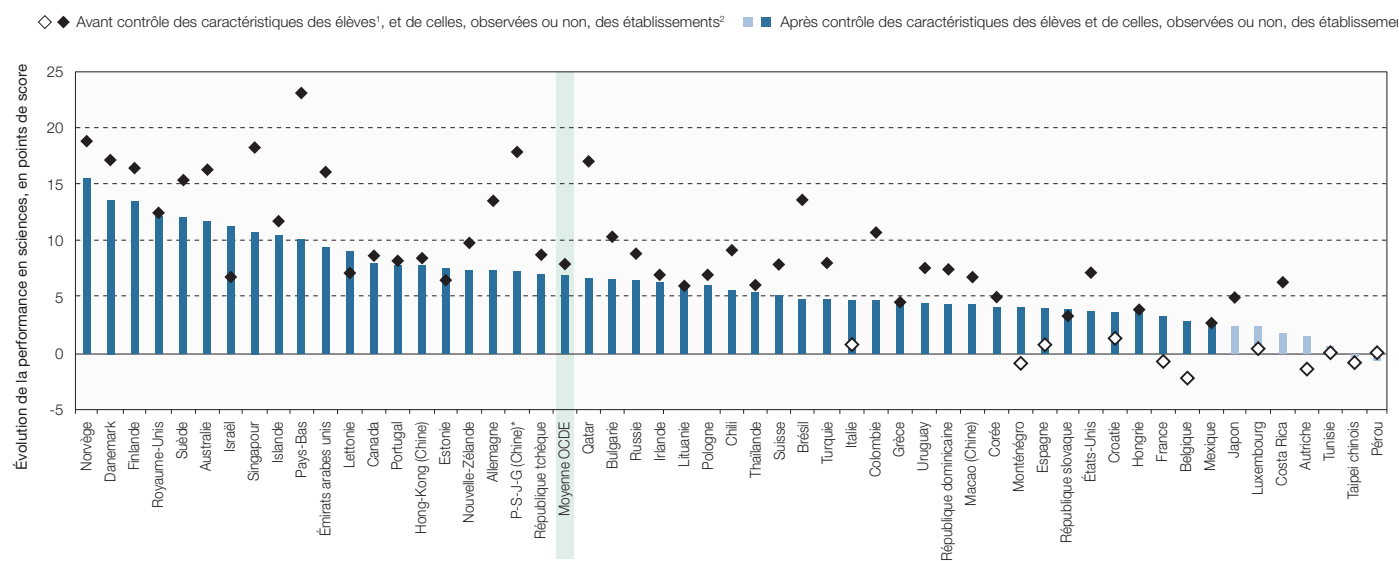
Remarque : Les valeurs statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée.

Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'évolution de la performance en sciences associée à l'augmentation d'une unité de l'indice de l'enseignement des sciences dirigé par l'enseignant (d'après les déclarations des élèves), après contrôle des caractéristiques des élèves et de celles, observées ou non, des établissements.

Source : OCDE (2016), Base de données PISA 2015.

Performance en sciences et pratique de la pédagogie différenciée dans les cours de sciences

Évolution de la performance en sciences associée à l'augmentation d'une unité de l'indice de la pédagogie différenciée dans les cours de sciences, avant et après contrôle des caractéristiques des élèves et de celles, observées ou non, des établissements



* L'acronyme P-S-J-G (Chine) désigne les quatre provinces chinoises ayant participé à l'enquête PISA, à savoir Pékin, Shanghai, Jiangsu et Guangdong.

1. Les caractéristiques des élèves incluent leur statut socio-économique (tel que mesuré par l'indice PISA de statut économique, social et culturel), leur sexe, le nombre de cours de sciences qu'ils suivent et l'année d'études dans laquelle ils sont scolarisés.

2. Les caractéristiques des établissements incluent toute caractéristique observée ou non, telle que le financement, les pratiques ou les politiques.

Remarque : Les valeurs statistiquement significatives sont indiquées dans une couleur plus foncée.

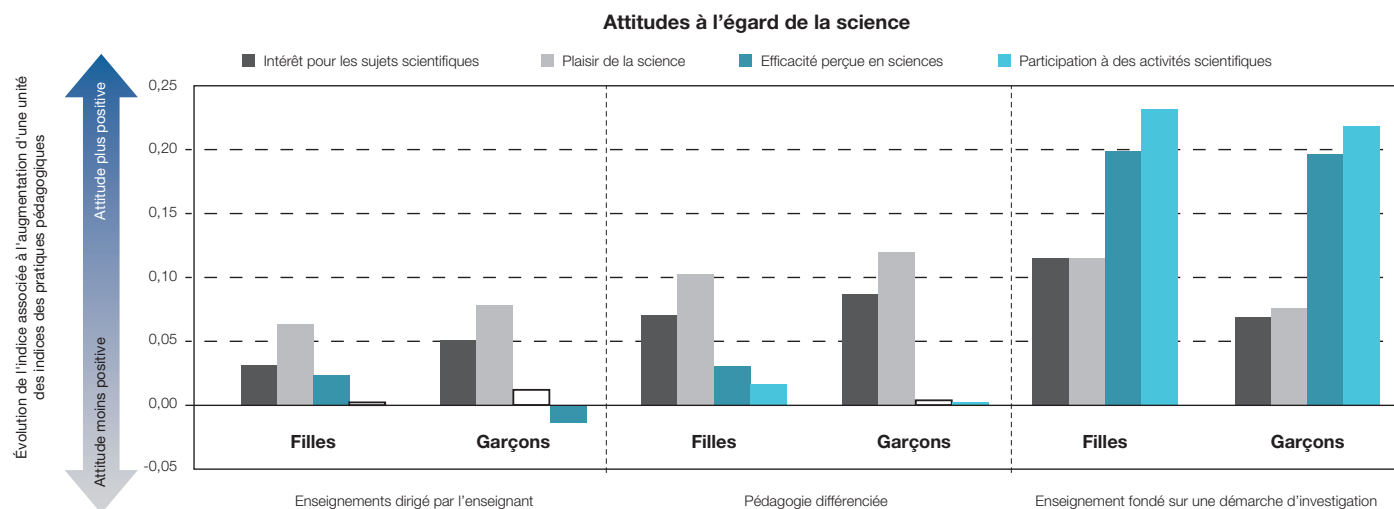
Les pays et économies sont classés par ordre décroissant de l'évolution de la performance en sciences associée à l'augmentation d'une unité de l'indice de la pédagogie différenciée dans les cours de sciences (d'après les déclarations des élèves), après contrôle des caractéristiques des élèves et de celles, observées ou non, des établissements.

Source : OCDE (2016), Base de données PISA 2015.



Pratiques pédagogiques et attitudes à l'égard de la science

Moyenne OCDE (34 pays)

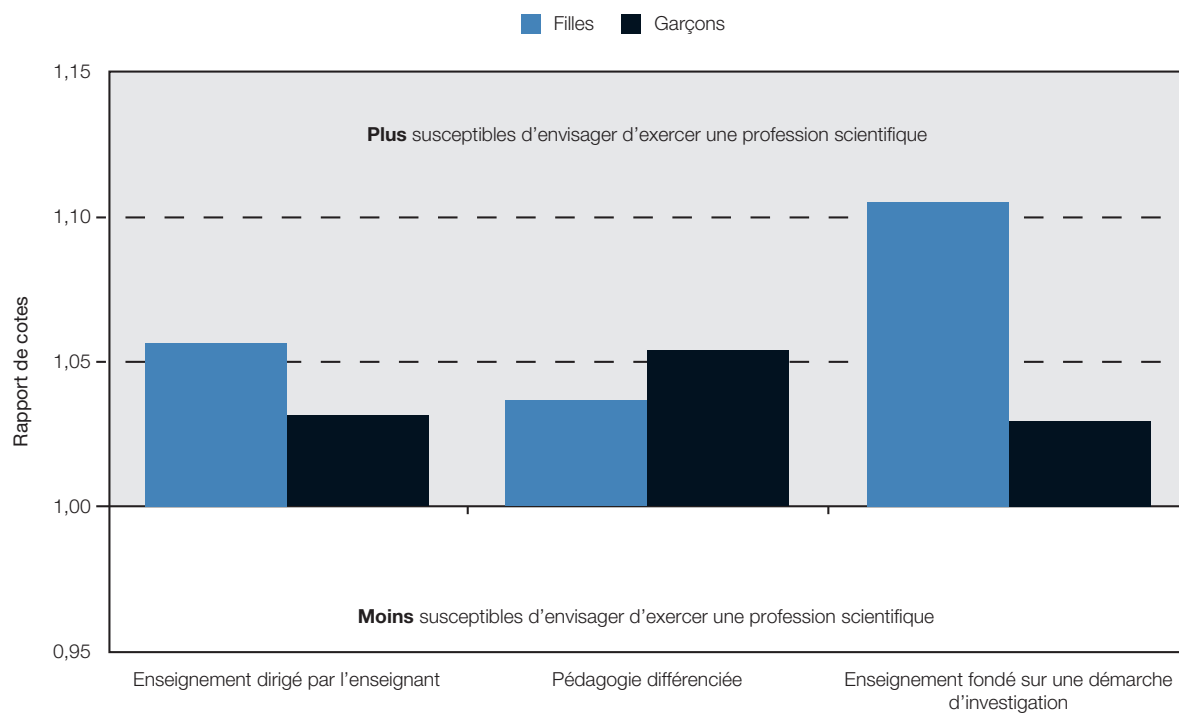


Remarques : Résultats fondés sur des analyses de régression linéaire (une pour chaque attitude à l'égard de la science), après contrôle de la performance en sciences et d'autres pratiques pédagogiques. Les coefficients non statistiquement significatifs sont indiqués en blanc.

Source : OCDE (2016), Base de données PISA 2015.

Pratiques pédagogiques et aspirations à exercer une profession scientifique

Moyenne OCDE (34 pays)



Remarques : Résultats fondés sur des analyses de régression logit, après contrôle de la performance en sciences et d'autres pratiques pédagogiques.

Tous les résultats sont statistiquement significatifs (c'est-à-dire statistiquement différents de 1).

Source : OCDE (2016), Base de données PISA 2015.

Pour conclure

Les enseignants font souvent appel à tout un éventail de pratiques pédagogiques pour atteindre les objectifs d'apprentissage visés. Forts d'un solide bagage de compétences de gestion de classe et de connaissances professionnelles, les enseignants peuvent encadrer l'apprentissage de leurs élèves en sciences en leur exposant d'abord clairement les concepts fondamentaux, puis en les encourageant à participer à des activités fondées sur une démarche d'investigation pour consolider leurs acquis. L'adaptation des cours de sciences afin de répondre au mieux aux besoins de chaque élève peut s'avérer particulièrement bénéfique pour les élèves rencontrant des difficultés pour comprendre un concept ou un thème spécifique. Flexibilité et réactivité sont le secret des enseignants performants.

Pour tout complément d'information

Contacteur : Tarek Mostafa (Tarek.Mostafa@oecd.org)

Consulter : Mostafa, T., A. Echazarra et H. Guillou (2018), The science of teaching science: An exploration of science teaching practices in PISA 2015, *Documents de travail de l'OCDE sur l'éducation*, n° 188, <https://doi.org/10.1787/f5bd9e57-en>.

OECD (2017), *Résultats du PISA 2015 (Volume II): Politiques et pratiques pour des établissements performants*, PISA, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264267558-fr>.

Le mois prochain : PISA pour le développement : Résultats à la loupe

Ce document est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions qui y sont exprimées et les arguments qui y sont employés ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document ainsi que les données et cartes qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

Ce texte est disponible sous licence Attribution – Pas d'Utilisation Commerciale – Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Internationales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO). Pour toute information spécifique quant à l'étendue et aux termes de la licence ainsi que d'une possible utilisation commerciale de ce texte ou pour toute usage de données PISA, prière de consulter les Conditions d'utilisation à <http://www.oecd.org/fr/conditionsdutilisation>.
