


LA CULTURE SCIENTIFIQUE À 15 ANS

Premiers résultats de PISA 2015
en Fédération Wallonie-Bruxelles

Décembre 2016

*Valérie Quittre
Françoise Crépin
Geneviève Hindryckx
Anne Matoul*

Sous la direction scientifique de
Dominique Lafontaine

Université
de Liège  Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education
Service d'analyse des Systèmes et des Pratiques
d'enseignement (aSPe)

*L'étude PISA est implémentée en Belgique francophone
avec le soutien de la Fédération Wallonie-Bruxelles – Direction des Relations
internationale – Service général du Pilotage du système éducatif*

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier les directions des écoles qui nous ont accueillis. Nous adressons également nos remerciements aux élèves qui ont participé à l'étude, aux coordinateurs scolaires et à tous les autres membres du personnel scolaire qui ont consacré du temps pour organiser les séances de test. Enfin, l'enquête ne pourrait être menée sans le travail précieux des administrateurs de test, des contrôleurs qualité et des codeurs.

Pour la Fédération Wallonie-Bruxelles, la préparation et la collecte des données PISA 2015 ont été assurées par une équipe de l'aSPe de l'Université de Liège. Nous remercions ici Anne-Marie Alestra, Anne-Marie Ciccariello, Stéphane Dozin, Silvana Guarneri, Anne Matoul et Valérie Quittre.

Table des matières

RÉSUMÉ	1
INTRODUCTION	3
1. PRÉSENTATION DU PROGRAMME PISA	5
1.1. UNE COUVERTURE GÉOGRAPHIQUE DE PLUS EN PLUS LARGE	5
1.2. UN CYCLE TRIENNAL QUI PERMET D'EXAMINER DES TENDANCES	5
1.3. DES ÉLÈVES DE QUINZE ANS OÙ QU'ILS SOIENT DANS LEUR PARCOURS SCOLAIRE	6
1.4. DES GARANTIES DE QUALITÉ	8
1.5. UN MODE D'ADMINISTRATION SUR SUPPORT ÉLECTRONIQUE	9
1.6. LES APPORTS ET LES LIMITES DE L'ENQUÊTE PISA	10
2. DOMAINE MAJEUR EN 2015 : LA CULTURE SCIENTIFIQUE	11
2.1. DÉFINITION DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE	11
2.2. LES COMPÉTENCES SCIENTIFIQUES	12
2.3. LES CONNAISSANCES ASSOCIÉES À LA CULTURE SCIENTIFIQUE	13
2.4. LES ATTITUDES À L'ÉGARD DES SCIENCES	14
2.5. LES NIVEAUX DE COMPÉTENCE EN CULTURE SCIENTIFIQUE	15
3. DOMAINES MINEURS EN 2015 : LA COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT ET LA CULTURE MATHÉMATIQUE	19
3.1. LA COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT	19
3.2. LA CULTURE MATHÉMATIQUE	20
4. LES DONNÉES CONTEXTUELLES DANS PISA 2015	21
4.1. DÉVELOPPEMENT DU CADRE POUR UNE MEILLEURE COUVERTURE DES THÉMATIQUES PERTINENTES POUR L'ACTION PUBLIQUE	21
5. PRINCIPAUX RÉSULTATS DE PISA 2015	23
5.1. PISA 2015 SUR SUPPORT ÉLECTRONIQUE : EFFET DE MODE ?	23
5.2. LES ANNÉES D'ÉTUDES FRÉQUENTÉES PAR LES JEUNES DE 15 ANS	25
5.3. AUTRES CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON PISA 2015	27
5.3.1. <i>Le statut par rapport à l'immigration</i>	27
5.3.2. <i>La langue parlée à la maison</i>	28
5.3.3. <i>Le retard scolaire</i>	28
5.4. APERÇU DES PERFORMANCES DES PAYS DE L'OCDÉ DANS LES TROIS DISCIPLINES	29
5.5. LES PERFORMANCES DES ÉLÈVES EN SCIENCES	32
5.5.1. <i>Les performances des élèves par compétence et par domaine de connaissances scientifiques</i>	33
5.5.2. <i>Les différences de performances en sciences selon le genre</i>	36
5.5.3. <i>Les attitudes à l'égard des sciences</i>	40
5.6. DE 2000 À 2015 : TENDANCES ET ÉVOLUTIONS DANS LES TROIS DOMAINES	45
5.6.1. <i>Évolution en sciences</i>	45
5.6.2. <i>Évolution en mathématiques</i>	47
5.6.3. <i>Évolution en lecture</i>	49
5.7. DIFFÉRENCES DE PERFORMANCES DANS PISA 2015 EN FONCTION DE CERTAINES CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÈVES	53
5.7.1. <i>Selon le niveau socioéconomique de l'élève</i>	54
5.7.2. <i>Selon le statut de natif ou immigré</i>	55
5.7.3. <i>Selon le retard scolaire</i>	55
CONCLUSIONS	57
BIBLIOGRAPHIE	63

RÉSUMÉ

En 2015, la FW-B a pris part au sixième cycle de l'enquête PISA. Cette vaste enquête internationale (72 pays participants en 2015) évalue la culture scientifique, la lecture et les mathématiques avec un focus particulier sur les sciences en 2015. En FW-B, 3 594 jeunes de 15 ans, issus de 105 établissements, ont pris part à l'évaluation. Ces élèves de 15 ans se répartissent dans différentes années et filières du secondaire. Ainsi, 49% des élèves sont à l'heure dans leur parcours (4^e secondaire), les autres sont en 3^e, voire fréquentent encore le 1^e degré (13% des élèves). Nouveauté en 2015, l'enquête a été entièrement administrée sur ordinateur dans l'ensemble des pays de l'OCDE.

Les résultats obtenus par les élèves en sciences et en mathématiques sont stables par rapport à ceux des cycles antérieurs. Les résultats en mathématiques sont à la hauteur de la moyenne des pays de l'OCDE ; les résultats en sciences sont en-dessous de celle-ci, mais la différence n'est pas significative sur le plan statistique. En sciences, c'est surtout par rapport à la capacité à expliquer des phénomènes scientifiques que les élèves de la FW-B accusent des lacunes. En FW-B, la proportion d'élèves très peu performants en sciences est un peu plus élevée qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE (23,1 % au lieu de 21,2 %) et la proportion d'élèves très performants, capables de réaliser les tâches les plus complexes, est moindre : 5,3 % contre 7,8 %. Les résultats des jeunes à l'heure dans l'enseignement général, ou des jeunes d'origine sociale favorisée sont, il faut le souligner, au niveau des performances moyennes du Japon ou de la Finlande.

En lecture, les résultats de 2015 sont en recul par rapport à ceux de 2009 et de 2012. Alors que les performances des élèves s'étaient sensiblement améliorées lors des deux derniers cycles, rejoignant la moyenne des pays de l'OCDE, une baisse est enregistrée en 2015, et la proportion d'élèves aux compétences rudimentaires repart à la hausse. De manière surprenante, on note une augmentation de la proportion de filles aux performances très faibles, et une réduction assez nette de la proportion de filles capables de performances complexes, tandis que les résultats des garçons restent stables. Malgré cette baisse, les performances moyennes des filles restent supérieures à celles des garçons.

Une évolution négative selon le genre est aussi observée en sciences et en mathématiques : des différences de performances entre garçons et filles, en défaveur des filles, apparaissent à partir de 2009. En 2015, en sciences, ces différences sont désormais plus marquées que dans les pays de l'OCDE en moyenne. Ces évolutions surprenantes ne s'expliquent pas par de simples changements dans les parcours, les choix de filières et d'options des uns et des autres ; elles nécessitent une investigation approfondie à laquelle l'équipe de recherche dirigée par la professeure D. Lafontaine à l'Université de Liège, en charge de PISA pour la FW-B compte s'atteler rapidement.

En matière d'inégalités liées à l'origine sociale, la FW-B se classe toujours parmi les systèmes éducatifs où ces inégalités sont les plus marquées, aux côtés de la Communauté flamande, de la France, de la Hongrie et du Luxembourg.

INTRODUCTION

À la fin de leur scolarité obligatoire, les jeunes sont-ils dotés des compétences dont ils auront besoin pour prendre part à la vie active et répondre en citoyens responsables aux défis et évolutions de la société ?

L'enquête PISA évalue dans quelle mesure les élèves de 15 ans de 72 pays (pays de l'OCDE et partenaires) ont acquis les compétences jugées suffisantes dans les trois grands domaines fondamentaux que sont la lecture, les mathématiques et les sciences pour participer pleinement à la société moderne.

Tous les trois ans, une discipline est particulièrement investiguée. En 2015, la culture scientifique est au cœur de l'évaluation.

Ce rapport présente les résultats des élèves de la Fédération Wallonie-Bruxelles à l'enquête PISA 2015. Il s'agit des toutes premières analyses réalisées, celles-ci n'exploitant que partiellement la multitude de données disponibles. Des publications ultérieures présenteront les résultats de manière plus exhaustive et creuseront également certaines questions liées notamment au domaine majeur du cycle 2015, la culture scientifique.

La plupart des résultats de la Fédération Wallonie-Bruxelles sont présentés en regard du résultat moyen calculé pour l'ensemble des pays membres de l'OCDE. D'autres résultats sont donnés séparément pour chaque pays membre et pour les communautés belges. Le choix de restreindre les comparaisons aux pays membres de l'OCDE se justifie par le fait que la plupart de ces pays ont en commun certains objectifs dont notamment le développement économique, la sauvegarde des libertés individuelles et l'accroissement du bien-être général. Les comparaisons avec les résultats moyens de ce groupe de pays¹ prennent dès lors tout leur sens.

Ce rapport s'organise en cinq parties.

La première partie décrit le programme PISA dans son ensemble. Elle fait également état d'une innovation importante du cycle PISA 2015, à savoir le passage à l'administration du test sur support électronique.

Sont ensuite développés dans les parties 2 à 4, les cadres théoriques de l'évaluation : la culture scientifique est largement explicitée dans la partie 2, tandis que la compréhension de l'écrit, la culture mathématique et les données contextuelles sont succinctement définies dans les parties suivantes.

¹ En 2016, les pays membres de l'OCDE sont les suivants : Allemagne, Australie, Autriche, Belgique, Canada, Chili, Corée, Danemark, Espagne, Estonie, États-Unis, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Israël, Italie, Japon, Lettonie, Luxembourg, Mexique, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République slovaque, République tchèque, Royaume-Uni, Slovénie, Suède, Suisse, Turquie.

La cinquième partie constitue le corps principal de ce document et est consacrée aux premiers résultats de PISA 2015. Avant tout, la question de l'effet potentiel du mode d'administration électronique sur les résultats est discutée. Ensuite, après une description de l'échantillon d'élèves représentatif de la population de 15 ans, les performances moyennes dans les trois domaines sont données en regard de celles des pays et économies de l'OCDE. Une large place est alors consacrée à la culture scientifique, domaine majeur de ce cycle. Les performances des élèves en sciences sont analysées sur les différentes échelles de compétence et de connaissances, les différences entre les filles et les garçons sont particulièrement questionnées. La section réservée aux sciences se termine par une présentation de quelques attitudes liées aux performances scientifiques. La suite du document s'intéresse aux tendances, envisagées successivement dans les trois domaines. Enfin, les performances sont différenciées en fonction de caractéristiques des élèves connues pour leur influence sur les performances.

La conclusion synthétise les résultats, pointe les évolutions et propose une première analyse des tendances tout en soulignant les questions encore sans réponse que celles-ci soulèvent.

1. PRÉSENTATION DU PROGRAMME PISA

Le Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) évalue dans quelle mesure les élèves de quinze ans, approchant du terme de leur scolarité obligatoire à temps plein dans la majorité des pays de l'OCDE, ont développé les compétences essentielles pour participer pleinement à la vie de nos sociétés modernes. Cet objectif reflète le fait que les économies modernes valorisent d'abord la capacité des individus à utiliser leurs connaissances plutôt que leurs connaissances en tant que telles. PISA s'intéresse également à un large éventail de facteurs qui contribuent à la réussite des élèves, des écoles et des systèmes éducatifs.

1.1. Une couverture géographique de plus en plus large

Ce programme d'évaluation, mis en place par l'OCDE depuis 2000 suscite un intérêt considérable auprès du secteur de l'éducation mais aussi auprès du grand public. Il concerne au fil des années un nombre grandissant de pays : 32 pays en 2000, 68 en 2009. En 2015, 35 pays membres de l'OCDE et 37 pays et économies partenaires ont participé à l'enquête PISA.

Figure 1a- Pays ayant participé à PISA 2000

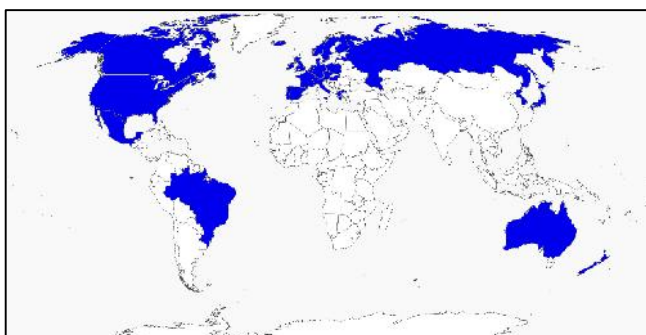
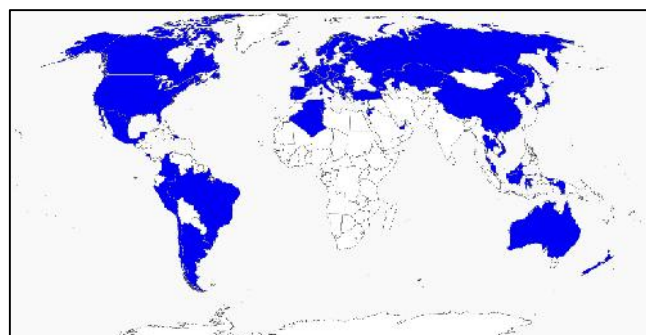


Figure 1b- Pays ayant participé à PISA 2015



Au total, ce sont environ 510 000 élèves, représentatifs des 28 millions d'élèves âgés de 15 ans scolarisés dans les 72 pays et économies participants qui ont passé les épreuves PISA 2015.

1.2. Un cycle triennal qui permet d'examiner des tendances

L'enquête PISA, qui a lieu tous les trois ans, fournit des informations qui permettent de suivre l'évolution de l'acquisition de connaissances et de compétences par les élèves dans les différents pays participants, ainsi que dans différents sous-groupes de la population au sein même de ces pays. Trois domaines sont étudiés : la compréhension de l'écrit, la culture mathématique et la culture scientifique. Lors de chaque cycle de PISA, l'accent est mis sur un domaine particulier permettant d'étudier celui-ci selon différentes catégories de compétences et de connaissances.

Figure 2 - Alternance des domaines selon le cycle PISA

	2000	2003	2006	2009	2012	2015
Domaine majeur	Lecture	Math	Sciences	Lecture	Math	Sciences
Domaines mineurs	Math Sciences	Sciences Lecture	Lecture Math	Math Sciences	Sciences Lecture	Lecture Math

Par ailleurs, les élèves complètent des questionnaires contextuels relatifs notamment à leur situation familiale, à leurs approches à l'égard de l'apprentissage et à leurs environnements d'apprentissage. Les chefs d'établissement sont quant à eux interrogés sur les caractéristiques propres à la structure et au fonctionnement de leur établissement : la direction et la gestion de l'établissement, la politique de formation continue, le climat de l'établissement, les programmes proposés, etc.

Cette alternance des trois domaines majeurs d'évaluation permet de réaliser une analyse approfondie de chacun d'entre eux tous les neuf ans et de rendre compte de leur évolution globale tous les trois ans. Combinées avec les informations recueillies dans les questionnaires contextuels, les épreuves PISA génèrent trois types de résultats :

- des indicateurs de base sur les performances des élèves ;
- des indicateurs dérivés des questionnaires contextuels indiquant dans quelle mesure les performances sont liées à diverses variables démographiques, sociales, économiques et scolaires ;
- des indicateurs de tendance montrant l'évolution des performances, l'évolution de la répartition des élèves dans les niveaux de compétences et l'évolution des relations entre les performances et les variables contextuelles spécifiques aux élèves, aux établissements et aux systèmes.

Pour examiner des tendances, il faut pouvoir garantir la comparabilité du niveau de difficulté des différentes épreuves administrées tous les trois ans. Cette comparabilité est assurée par la présence d'items d'ancrage dans chaque discipline évaluée. Ceci implique qu'un nombre suffisant d'items demeure « sous embargo » pour être intégrés à l'identique aux différentes parties des épreuves.

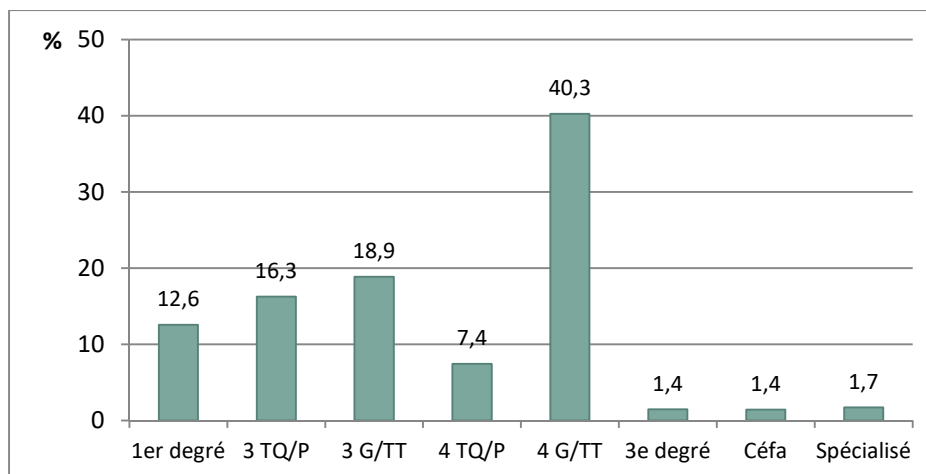
1.3. Des élèves de quinze ans où qu'ils soient dans leur parcours scolaire

Dans PISA, les élèves sont évalués à un âge donné – 15 ans – où qu'ils soient dans leur parcours scolaire et non à un niveau d'études déterminé. L'objectif de PISA est de mesurer les compétences de jeunes à l'âge où ils sont susceptibles de poser des premiers choix professionnels dans de nombreux pays, et ce, quels qu'aient été leurs trajectoires précédentes compte tenu des possibilités offertes dans leur système éducatif (filiales, options...).

De cette option découle une caractéristique du programme PISA : l'évaluation ne se fonde pas sur les curriculums nationaux – dont il serait probablement impossible d'extraire une base commune. Ce ne sont pas les connaissances et les compétences effectivement enseignées dans les classes qui sont évaluées en tant que telles, mais plutôt la capacité des jeunes à utiliser des compétences et des informations pour entrer en interaction avec le monde. La perspective adoptée par PISA rejoint ainsi, dans une large mesure, les préoccupations qui ont conduit à l'élaboration des référentiels de compétences en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Tous les élèves de 15 ans sont donc susceptibles d'être touchés par l'enquête, quelle que soit l'année d'études ou la filière d'enseignement fréquentée (pour l'enquête 2015, il s'agit des élèves nés en 1999). Dans chaque pays, un échantillon de 4 000 à 10 000 élèves est évalué. Pour la Fédération Wallonie-Bruxelles, entité subnationale, l'échantillon de 2015 est constitué de 3.594 élèves issus de 105 établissements. Ces établissements sont sélectionnés selon une procédure d'échantillonnage qui garantit la représentativité des élèves dans les réseaux et les filières. La taille de l'établissement et le taux de redoublement sont aussi contrôlés lors de l'échantillonnage.

Figure 3 - Répartition des élèves de l'échantillon PISA 2015 par année et filière d'enseignement en Fédération Wallonie-Bruxelles



L'échantillon d'élèves de l'enquête 2015, représentatif de l'ensemble des élèves de 15 ans en Fédération Wallonie-Bruxelles, est composé de 49 % d'élèves dits « à l'heure » : 40 % en 4^e année de transition (générale, artistique ou technique de transition), 8 % en 4^e année de qualification (technique de qualification ou professionnelle) et 1 % dans le 3^e degré. Trente-cinq pourcent des élèves de l'échantillon sont en retard d'une année et 13 % de deux voire de trois années.

L'évaluation des élèves à un âge donné peut avoir des conséquences directes sur les performances des systèmes éducatifs qui pratiquent abondamment le redoublement, telle la Fédération Wallonie-Bruxelles, une année scolaire représentant en moyenne dans PISA un gain de score d'environ 40 points.

1.4. Des garanties de qualité

Mesurer les performances d'élèves issus d'horizons géographiques, sociaux et culturels diversifiés représente une véritable gageure, d'autant que le programme PISA vise à garantir la comparabilité des résultats entre pays, langues et cultures. Cet aspect fondamental est assuré notamment par la collaboration d'un large panel d'experts et de représentants de tous les pays participants.

La comparabilité des résultats internationaux est garantie par l'application de procédures rigoureuses et standardisées de la conception à la mise en œuvre de l'évaluation et par le contrôle strict de la qualité tout au long du processus :

- des experts de renommée internationale travaillent pendant plusieurs années à la conception de l'épreuve et des représentants chevronnés de chaque pays participant portent un regard critique aux différents stades de l'élaboration ;
- les questions sont traduites et les adaptations nationales sont réalisées par des spécialistes (traducteurs et spécialistes des contenus) qui s'assurent que les termes utilisés dans les questions sont bien ceux qui sont généralement employés dans le système scolaire de chaque pays participant ;
- un pré-test de grande ampleur est organisé dans chaque pays un an avant la mise en place de l'épreuve définitive ; ceci permet notamment de sélectionner les questions les plus pertinentes ;
- les épreuves sont administrées par des agents extérieurs à l'établissement, selon de procédures strictes établies au niveau international ; des visites de contrôle de la qualité du déroulement des séances sont organisées (elles sont effectuées par des inspecteurs de l'enseignement en FW-B) ;
- la correction des épreuves est réalisée suivant une procédure rigoureuse et complexe. Les questions ouvertes à réponse construite, produisant un éventail de réponses très large, nécessitent l'intervention de correcteurs expérimentés ayant une solide formation scientifique. Ceux-ci, préalablement formés et longuement entraînés, doivent attribuer un code à chaque réponse sur la base d'un guide de correction extrêmement détaillé. Afin de s'assurer de la fiabilité de ces corrections, des codages successifs indépendants de la même réponse par plusieurs correcteurs sont réalisés et des calculs de cohérence entre les différents correcteurs sont effectués. Enfin, pour chaque question une série de réponses fictives identiques sont corrigées par deux correcteurs dans chaque pays afin d'assurer la fiabilité de codage entre pays.

Dans l'enquête PISA, les résultats des pays sont estimés à partir des résultats d'un échantillon d'écoles et d'élèves. Tout est mis en œuvre pour que le panel d'écoles et d'élèves soit bien représentatif de la population des élèves de 15 ans dans le pays. L'échantillonnage est donc crucial et, ici aussi, des procédures rigoureuses sont mises en place au niveau international pour cette étape de l'enquête. L'échantillonnage procède en deux étapes : premièrement, un

échantillonnage des écoles et ensuite, à l'intérieur des écoles, un échantillonnage d'un nombre fixe d'élèves de 15 ans (40). Précisons d'emblée que l'échantillonnage de PISA est assuré par un organisme international indépendant (Westat), qui vérifie que les pays « n'oublent » pas certains types d'écoles et d'élèves, et que l'échantillon couvre bien la totalité de la population des élèves de 15 ans, en vue de garantir la comparabilité des résultats. Les exclusions d'élèves pour des raisons de maîtrise de la langue ou de handicap sévère par exemple, sont strictement réglementées et contrôlées.

1.5. Un mode d'administration sur support électronique

Au fil des années, la nécessité d'évaluer la maîtrise des compétences sur support électronique est de plus en plus apparue comme nécessaire. L'environnement quotidien a en effet complètement intégré les outils électroniques tant dans la vie de tous les jours que sur le lieu du travail et à l'école. PISA, après avoir suivi cette importante évolution sociétale en proposant des outils d'évaluation sur ordinateur parallèlement aux outils papier lors des cycles 2009 et 2012, a résolument adopté la modalité électronique comme seul support de son programme d'évaluation en 2015.

En 2015, c'est donc la première fois que les évaluations PISA sont administrées sur ordinateur dans tous les domaines : culture scientifique, compréhension de l'écrit, culture mathématique. Un essai de terrain de vaste ampleur a été effectué en 2014 pour étudier l'effet du changement de mode d'administration avant le testing définitif. Des élèves se sont vu attribuer de façon aléatoire des épreuves de compréhension de l'écrit, de culture mathématique et de culture scientifique soit sur papier, soit sur ordinateur. Les données ont été recueillies et analysées pour établir le degré de comparabilité des items des épreuves sur papier et des épreuves sur ordinateur. Dans chacun des pays, la taille de l'échantillon habituelle pour l'essai de terrain a été sensiblement augmentée (57 écoles au lieu de 30 habituellement et 43 élèves par école au lieu de 35...). Cette augmentation a permis d'évaluer l'impact du mode d'administration (papier versus ordinateur) au niveau international et de garder en priorité les items pour lesquels la comparabilité sur support papier ou ordinateur est assurée. La taille de l'échantillon de l'essai de terrain par pays est toutefois insuffisante pour se prononcer sur l'effet du mode d'administration dans un pays particulier. Un échantillon équivalent au double de l'échantillon pour l'étude principale (environ 300 écoles par pays) aurait été nécessaire pour cela.

Quoi qu'il en soit, en attendant de disposer de plusieurs campagnes PISA sur ordinateur, il conviendra de garder ce paramètre à l'esprit dans l'analyse des performances et des tendances. Des analyses plus approfondies seront nécessaires pour s'assurer que certains groupes d'élèves ne sont pas avantagés ou pénalisés par le mode d'administration (par exemple, les filles versus les garçons, ceux qui disposent des équipements à la maison versus ceux qui n'en disposent pas, les élèves de certains pays particuliers...)

1.6. Les apports et les limites de l'enquête PISA

L'enquête PISA est une étude scientifique très rigoureuse à laquelle collaborent de nombreux experts issus du monde entier. Toutefois, le sérieux et la rigueur de l'entreprise n'excluent pas que, comme toute étude scientifique, elle présente des limites dont il faut être conscient.

PISA génère des indicateurs de qualité sur les systèmes éducatifs mais ne peut en aucun cas répondre à toutes les questions liées à l'école et l'éducation. PISA ne peut apporter des pistes de réponses que vis-à-vis des dimensions pour lesquelles l'étude a été conçue.

Par ailleurs, l'enquête PISA fournit des données comparatives à l'échelle internationale mais l'interprétation de celles-ci doit être envisagée à la lumière des particularités et contextes nationaux.

Enfin, les données PISA constituent un apport indéniable pour le pilotage des systèmes éducatifs mais elles ne sont pas récoltées afin d'être exploitables pour la gouvernance directe des établissements scolaires.

2. DOMAINE MAJEUR EN 2015 : LA CULTURE SCIENTIFIQUE

L'enquête PISA ne cherche pas à évaluer la capacité des élèves à reproduire ce qu'ils ont appris, elle met l'accent sur la maîtrise des processus, la compréhension des concepts et la faculté d'agir dans divers types de situations, en l'occurrence, divers contextes à caractère scientifique de la vie courante. C'est pour cette raison que PISA évalue la culture scientifique et pas les sciences. Ce qui pourrait sembler un détail terminologique traduit la volonté de l'OCDE de voir si la culture – ce qui reste quand on a tout oublié... – des jeunes en sciences est suffisante pour qu'ils puissent réfléchir, analyser et agir dans des situations impliquant la science et la technologie. La priorité dans cette conception de la culture scientifique est de faire en sorte que tous les jeunes deviennent des utilisateurs informés et critiques de la connaissance scientifique.

2.1. Définition de la culture scientifique

Dans le cadre théorique de PISA (OCDE, 2016), la culture scientifique est définie de la manière suivante :

La culture scientifique renvoie à la capacité des individus de s'engager dans des questions et des idées en rapport avec la science en tant que citoyens réfléchis.

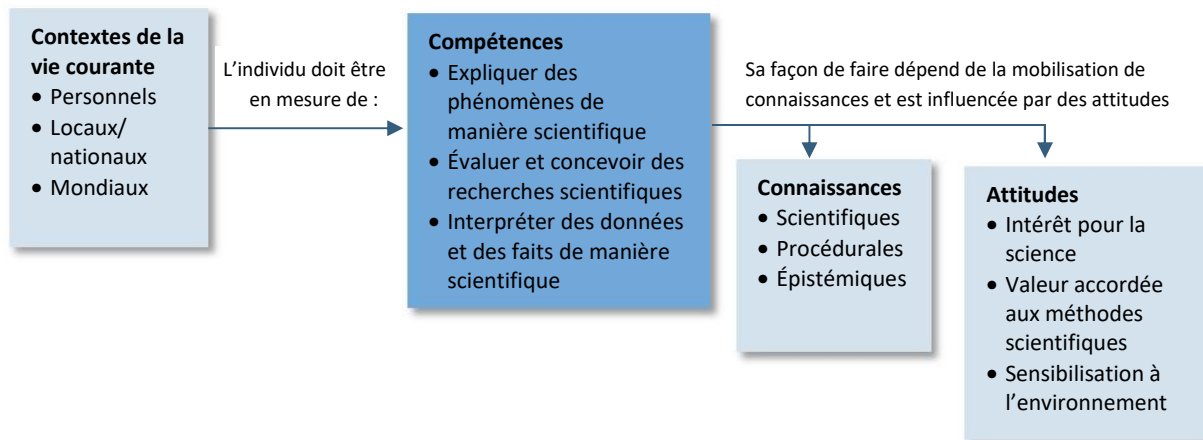
Les individus cultivés sur le plan scientifique sont prêts à s'engager dans des raisonnements sensés à propos de la science et de la technologie et doivent pour ce faire utiliser les compétences spécifiques au domaine scientifique suivantes :

- ***Expliquer des phénomènes de manière scientifique*** : reconnaître, proposer et évaluer des thèses expliquant une série de phénomènes naturels et technologiques.
- ***Évaluer et concevoir des recherches scientifiques*** : décrire et évaluer des études scientifiques et proposer des moyens de répondre à des questions de manière scientifique.
- ***Interpréter des données et des faits de manière scientifique*** : analyser et évaluer des données, des thèses et des arguments présentés sous diverses formes et en tirer des conclusions scientifiques appropriées.

Le cadre théorique de PISA établit que la culture scientifique allie compétences scientifiques, connaissances et attitudes. Dans un contexte de la vie courante, l'individu exerce ses compétences scientifiques en mobilisant des connaissances. Ses attitudes et intérêt à l'égard de la science influenceront la manière de s'engager dans la tâche.

La culture scientifique est ainsi opérationnalisée au travers de quatre composantes.

Figure 4 -. Modélisation de la culture scientifique – PISA 2015



En pratique, dans l'évaluation, chaque item place l'élève dans une situation de la vie courante à caractère scientifique nécessitant la mise en œuvre d'un ensemble de compétences impliquant la mobilisation de connaissances scientifiques, procédurales ou épistémiques, et influencées par les attitudes à l'égard de la science.

2.2. Les compétences scientifiques

Les compétences scientifiques sous-tendent que la science est un ensemble de pratiques sociales et épistémiques, par ailleurs communes à toutes les disciplines scientifiques. C'est pourquoi dans l'évaluation PISA, les compétences sont formulées sous la forme d'actions :

Expliquer des phénomènes de manière scientifique (48 % des items)

- Se remémorer les connaissances scientifiques appropriées et les appliquer
- Identifier, utiliser et générer des représentations et des modèles explicatifs
- Faire et justifier des prévisions appropriées
- Proposer des hypothèses explicatives
- Expliquer les implications potentielles de connaissances scientifiques pour la société

Évaluer et concevoir des recherches scientifiques (21 % des items)

- Identifier la question étudiée dans des recherches scientifiques données
- Identifier des questions qui se prêtent à des recherches scientifiques
- Proposer une façon d'étudier une question de manière scientifique
- Évaluer les moyens d'étudier une question de manière scientifique
- Décrire et évaluer la façon dont les scientifiques garantissent que leurs données sont fiables et que leurs explications sont objectives et généralisables

Interpréter des données et des faits de manière scientifique (31 % des items)

- Transposer des données d'une représentation dans une autre
- Analyser et interpréter des données et en tirer des conclusions appropriées
- Identifier des hypothèses, des faits et des raisonnements dans des textes scientifiques
- Faire la distinction entre des arguments basés sur des théories et des faits scientifiques et ceux basés sur d'autres considération
- Évaluer des faits et des arguments scientifiques de sources différentes (quotidiens, Internet, revues, etc.)

2.3. Les connaissances associées à la culture scientifique

Les trois compétences scientifiques nécessitent des connaissances de plusieurs types.

Pour expliquer des phénomènes scientifiques, il faut mettre en jeu des **connaissances scientifiques** qui sont théories explicatives et concepts majeurs à propos du monde naturel.

Pour engager une étude scientifique ou pour évaluer de façon critique les faits susceptibles d'être utilisés pour appuyer une thèse, il est nécessaire par exemple de maîtriser le concept de variables, de contrôle, de degré d'incertitude... en d'autres termes, il faut connaître les procédures et les pratiques utilisées pour créer le savoir scientifique ; ces connaissances sont appelées les **connaissances procédurales**.

Afin d'évaluer une recherche scientifique ou pour interpréter des données, il faut aussi comprendre d'où viennent les données et savoir évaluer si elles sont fiables, comprendre ce qui distingue une théorie scientifique de suppositions ou d'intuitions. Ces connaissances constituent les **connaissances épistémiques** (en d'autres termes, il s'agit de comprendre le bien-fondé des pratiques scientifiques).

Tout au long de la vie, les individus auront besoin d'acquérir de nouvelles connaissances scientifiques en utilisant les ressources à disposition. Les connaissances procédurales et épistémiques sont essentielles pour exercer un regard critique approprié sur les nombreuses thèses relayées par les médias modernes.

Dans l'évaluation PISA, les connaissances scientifiques ont été choisies dans les grandes disciplines scientifiques que sont la physique, la chimie, la biologie et les sciences de la Terre et de l'univers selon les critères suivants :

- les connaissances retenues sont pertinentes par rapport à des situations de la vie réelle ;
- elles portent sur des concepts scientifiques fondamentaux, d'une utilité durable ;
- elles sont en adéquation avec le niveau de développement des jeunes de 15 ans.

Bien qu'interdépendantes ou interdisciplinaires, les **connaissances scientifiques** sont évaluées dans trois systèmes distincts.

Connaissances sur les systèmes physiques (33 % des items). Par exemple...

- Structure et propriétés de la matière (modèles de particules, changements d'état, etc.)
- Forces et mouvements (vitesse, friction, etc.) et action à distance
- Énergie et transformation de l'énergie (conservation, dissipation, réactions chimiques, etc.)
- ...

Connaissances sur les systèmes vivants (40 % des items). Par exemple...

- Cellules (structures et fonction, ADN, faune et flore, etc.)
- Êtres humains (santé, nutrition, sous-systèmes tels que digestion, respiration, circulation, reproduction et relations entre eux, etc.)
- Écosystèmes (chaînes alimentaires, flux de matière et d'énergie, etc.)
- ...

Connaissances sur les systèmes de la Terre et de l'univers (27 % des items). Par exemple...

- Structures des systèmes terrestres (lithosphère, atmosphère, hydrosphère, etc.)
- Énergie des systèmes terrestres (sources, climat mondial, etc.)
- Changements dans les systèmes terrestres (tectonique des plaques, cycles géochimiques, etc.)
- ...

Par ailleurs, les items de l'évaluation s'inscrivent dans des contextes en lien direct avec la vie courante. Ils se situent dans des contextes se rapportant aux élèves, à leur famille et à leurs pairs (**contextes personnels**), à leur communauté (**contextes locaux et nationaux**) et au monde (**contextes mondiaux**).

24. Les attitudes à l'égard des sciences

Dans PISA, la conception de la culture scientifique admet qu'il existe un élément affectif dans la façon dont les élèves utilisent les compétences : leurs attitudes ou dispositions à l'égard de la science déterminent l'intérêt qu'ils lui portent, les incitent à s'y engager et peuvent les encourager à agir. Les individus qui possèdent une bonne culture scientifique se caractérisent donc par le fait : qu'ils s'intéressent aux thématiques scientifiques ; qu'ils s'engagent dans des questions d'ordre scientifique ; qu'ils se soucient des questions en rapport avec la technologie, les ressources et l'environnement ; et qu'ils réfléchissent à l'importance de la science pour eux et pour la société.

Les attitudes font donc partie intégrante du *construct* de la culture scientifique. On considère que la mesure dans laquelle les élèves s'intéressent à la science et reconnaissent sa valeur et ses implications est un indicateur important du résultat de la scolarité obligatoire. De plus, dans

52 pays ayant participé à l'enquête PISA en 2006, les élèves portant un plus grand intérêt à la science ont obtenu de meilleurs résultats aux épreuves de sciences (OCDE, 2008 : 152).

Les attitudes des élèves à l'égard de la science sont évaluées dans trois domaines.

- **L'intérêt pour la science et la technologie** fait partie des aspects retenus car il est établi que cette dimension est en lien avec les résultats scolaires, le choix du domaine d'études, l'orientation professionnelle et l'apprentissage tout au long de la vie.
- **La valeur accordée aux méthodes scientifiques** a été retenue également car les démarches scientifiques sont très efficaces pour produire de nouveaux savoirs. Le fait d'apprécier et de soutenir la démarche scientifique implique que les élèves peuvent aussi identifier des façons scientifiques de recueillir des éléments, de réfléchir avec créativité, de raisonner de manière rationnelle, de réagir de manière critique et de communiquer des conclusions.
- **La sensibilisation à l'environnement** est une préoccupation internationale. Étant donné l'importance des questions environnementales pour le maintien de la vie sur Terre, les jeunes d'aujourd'hui doivent comprendre les principes fondamentaux de l'écologie et la nécessité d'organiser leur vie en conséquence.

2.5. Les niveaux de compétence en culture scientifique

La culture scientifique est exprimée sur une échelle qui compte six niveaux, les niveaux inférieurs (niveaux 1b et 1a) appelant des tâches moins complexes et beaucoup plus familières que les niveaux supérieurs. La progression du niveau 1 au niveau 6 s'applique à l'échelle globale de culture scientifique ainsi qu'à chacune des sous-échelles de compétence et de connaissances.

Les niveaux de compétence scientifique permettent ainsi, au-delà des scores moyens de performance, d'appréhender les tâches que les élèves sont capables de réussir à un niveau donné. Ces niveaux sont inclusifs et hiérarchisés de sorte qu'un élève qui présente des performances caractéristiques d'un niveau est aussi capable de réussir les tâches des niveaux inférieurs.

Au niveau 1, les situations sont très familières et n'exigent que très peu d'analyse et d'interprétation. Les élèves du niveau 1b sont capables d'utiliser des connaissances scientifiques de base ou de la vie de tous les jours, pour reconnaître certains aspects de phénomènes familiers ou élémentaires. Ils parviennent à identifier des patterns simples dans des données et à reconnaître des termes scientifiques de base. Ils ont besoin de consignes explicites pour mener à bien une procédure scientifique. Les élèves du niveau 1a sont capables d'utiliser des connaissances procédurales pour reconnaître ou identifier des explications de phénomènes scientifiques simples. Avec un support, ils peuvent gérer des schémas scientifiques avec maximum deux variables. Ils sont capables d'identifier des relations de corrélation ou de causalité simples et d'interpréter des données visuelles ou graphiques lorsque la tâche est assez rudimentaire. Ils savent également sélectionner l'explication scientifique la meilleure pour un set de données dans un contexte familier.

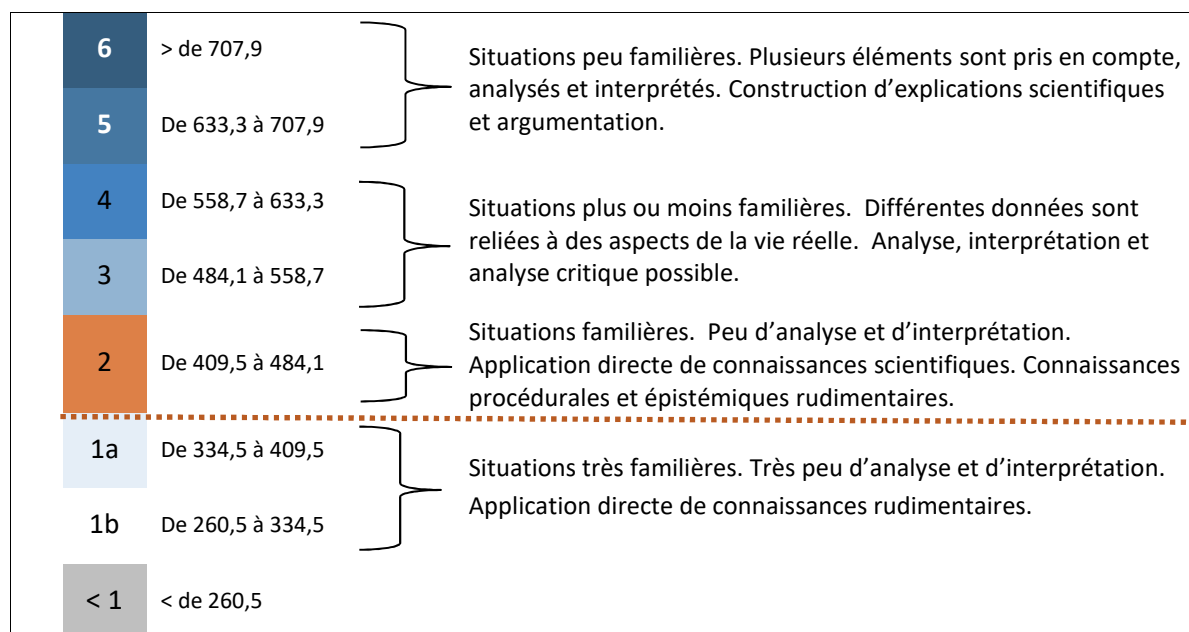
Au niveau 2, les élèves sont capables d'utiliser des connaissances de la vie quotidienne et des connaissances procédurales pour identifier une explication scientifique appropriée, interpréter des données et identifier la question qui est traitée de manière scientifique dans un dispositif expérimental simple. Ils savent utiliser des connaissances scientifiques de base ou de la vie quotidienne pour identifier une conclusion valide à partir d'une série de données simples. Ces élèves maîtrisent des connaissances épistémiques de base suffisantes pour déterminer si des questions peuvent être traitées de manière scientifique.

Au niveau 3, les élèves sont capables d'utiliser des connaissances relativement complexes pour identifier ou construire des explications de phénomènes familiers. Dans des situations moins familières ou plus complexes, ils savent construire des explications s'ils disposent d'indices. Ils se basent sur des éléments de connaissances procédurales ou épistémiques pour mener à bien une expérience dans un contexte assez déterminé. Ces étudiants sont capables de déterminer si des problématiques sont posées en termes scientifiques ou non et d'identifier les preuves à l'appui d'un argument scientifique.

Au niveau 4, les élèves sont capables d'utiliser des connaissances qui leur sont fournies, plus complexes ou plus abstraites, pour construire des explications de phénomènes ou de processus eux aussi plus complexes ou moins familiers. Ils arrivent à mener des expériences qui impliquent deux variables indépendantes ou davantage. Ils sont capables de justifier un design expérimental en se basant sur des éléments de connaissances procédurales et épistémiques. Ces élèves savent interpréter des données provenant d'un ensemble un peu plus complexe ou dans un contexte moins familier, tirer des conclusions qui vont au-delà des données et justifier leurs choix.

Au niveau 5, les élèves sont capables d'utiliser des notions scientifiques abstraites ou des concepts pour expliquer des phénomènes, des événements ou des processus non familiers et plus complexes, impliquant de multiples liens de causalité. Ils savent appliquer des connaissances épistémiques plus sophistiquées pour évaluer des designs expérimentaux alternatifs et justifier leur choix et utiliser des connaissances théoriques pour interpréter l'information ou faire des prédictions. Ces étudiants sont capables d'évaluer différentes façons d'explorer une question scientifique donnée et d'identifier des limites dans l'interprétation de données, notamment les sources et les effets de l'incertitude.

Au niveau 6, les élèves sont capables de se baser sur une série de notions et de concepts scientifiques interconnectés, issus des sciences physiques, de la vie, de la terre et de l'espace, et d'utiliser des connaissances de contenu, procédurales et épistémiques pour fournir des hypothèses explicatives de phénomènes, d'événements ou de processus inédits ou pour faire des prédictions. Quand ils interprètent des données et des preuves, ils savent distinguer les informations pertinentes de celles qui ne le sont pas et se baser sur des connaissances extérieures au curriculum scolaire. Ils sont capables de différencier des arguments basés sur des théories et des preuves scientifiques de ceux qui se fondent sur d'autres considérations et d'évaluer l'adéquation de designs d'expériences complexes, d'études de terrain ou de simulations et de justifier leurs choix.

Figure 5 – Description synthétique des niveaux de culture scientifique


Le niveau 2 constitue un niveau charnière sous lequel les élèves font preuve de compétences très limitées, même dans des situations familières. Leurs lacunes sont telles qu'ils ne maîtrisent pas les connaissances épistémiques de base nécessaires pour identifier si des questions sont d'ordre scientifique ou non.

Sous ce niveau, les élèves risquent donc, lorsqu'ils seront adultes, de ne pouvoir participer pleinement à la vie sociale et aux débats démocratiques faisant intervenir des questions d'ordre scientifique et technologique.

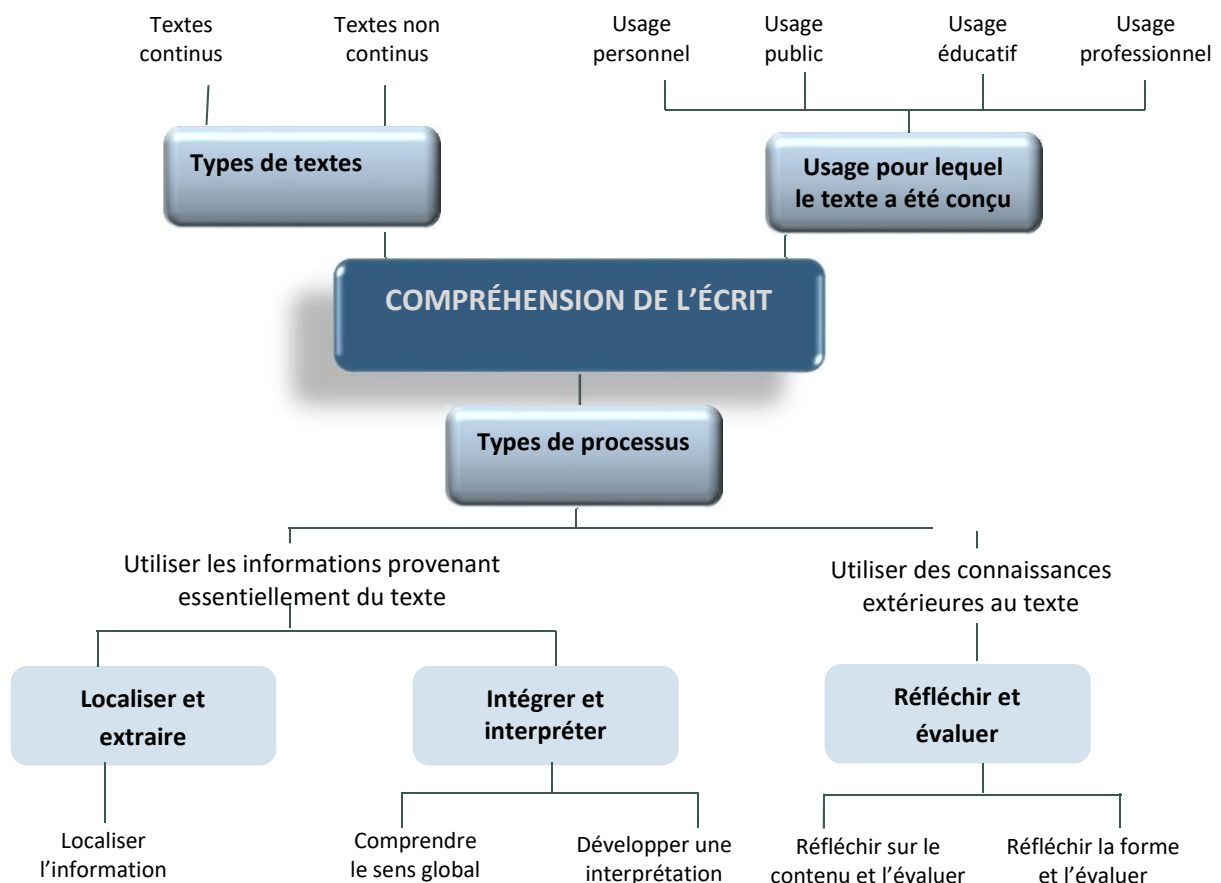
3. DOMAINES MINEURS EN 2015 : LA COMPRÉHENSION DE L'ÉCRIT ET LA CULTURE MATHÉMATIQUE

3.1. La compréhension de l'écrit

Comprendre l'écrit, c'est non seulement comprendre et utiliser des textes écrits, mais aussi réfléchir à leur propos. Cette capacité devrait permettre à chacun de réaliser ses objectifs, de développer ses connaissances et son potentiel et de prendre une part active dans la société. Dans PISA, l'expression « compréhension de l'écrit » désigne l'usage actif, réfléchi et fonctionnel de la lecture dans un éventail de situations et à des fins variées. Cette définition est identique à celle utilisée lors de la campagne de 2009, année où la compréhension de l'écrit était domaine majeur pour la deuxième fois.

La compréhension de l'écrit est un domaine multidimensionnel. Pour assurer une large couverture du domaine d'évaluation, les tâches PISA sont organisées autour de trois composantes : les types de processus de lecture, l'usage pour lequel le texte a été conçu et les types de textes. Les trois composantes de la compréhension de l'écrit selon PISA peuvent être schématisées comme suit.

Figure 6 – Modélisation de la compréhension de l'écrit



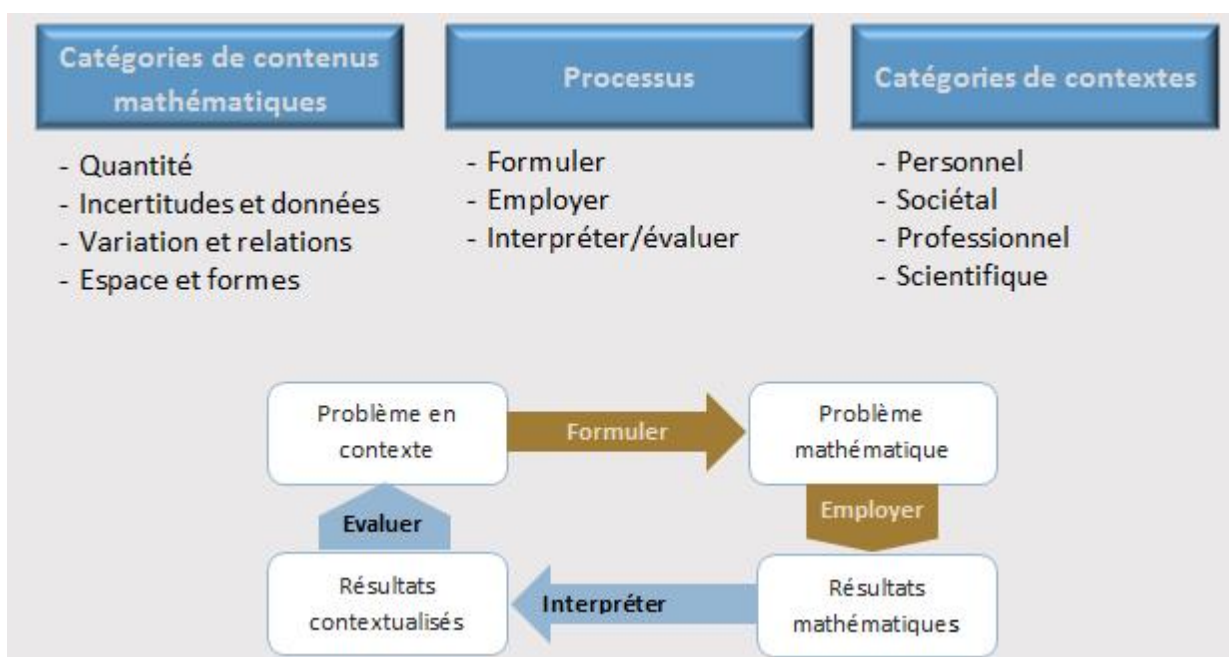
3.2 La culture mathématique

PISA définit la culture mathématique comme l'aptitude d'un individu à formuler, employer et interpréter des mathématiques dans un éventail de contextes, soit de se livrer à un raisonnement mathématique et d'utiliser des concepts, procédures, faits et outils mathématiques pour décrire, expliquer et prévoir des phénomènes. Elle aide les individus à comprendre le rôle que les mathématiques jouent dans le monde et à se comporter en citoyens constructifs, engagés et réfléchis, c'est-à-dire à poser des jugements et à prendre des décisions en toute connaissance de cause ». Cette définition est identique à celle utilisée lors de la campagne de 2012, année où la culture mathématique était domaine majeur pour la deuxième fois.

Les verbes « formuler », « employer » et « interpréter » désignent plus particulièrement les trois processus dans lesquels les élèves s'engagent en tant qu'acteurs de la résolution de problèmes.

Le cadre de référence de la culture mathématique selon PISA englobe trois composantes interdépendantes : les processus mathématiques (ou compétences) ; les contenus mathématiques et les contextes. Cette approche peut être schématisée de la manière suivante.

Figure 7 – Modélisation de la culture mathématique



4. LES DONNÉES CONTEXTUELLES DANS PISA 2015

Fournir des indicateurs sur l'efficacité, l'équité et l'efficacité des systèmes éducatifs, établir des repères pour les comparaisons internationales et suivre l'évolution des tendances au fil du temps sont les principaux objectifs du programme PISA. Pour atteindre ces objectifs, l'enquête PISA a besoin non seulement de mesures fiables et valides de la performance cognitive des élèves, mais aussi d'informations sur des aspects non cognitifs, par exemple la motivation des élèves à l'égard des apprentissages, leur situation personnelle (appartenance ethnique et culturelle, milieu socioéconomique), la structure et le fonctionnement des établissements et du système éducatif (politique de formation continue, différenciation verticale et horizontale du système, etc.).

Depuis 2000, les questionnaires contextuels ont pris beaucoup d'importance². Au-delà des informations qu'ils apportent pour contextualiser les résultats aux épreuves cognitives, ces questionnaires contextuels sont intéressants en soi car ils rendent compte d'une série d'aspects pertinents pour l'action publique, la pratique professionnelle, la gouvernance et les politiques d'éducation. C'est pourquoi le nombre de thématiques a progressivement augmenté depuis l'enquête PISA 2000 tout en conservant un contenu de base qui permet d'examiner les tendances.

4.1. Développement du cadre pour une meilleure couverture des thématiques pertinentes pour l'action publique

Pour PISA 2015, ce cadre a été largement développé pour mieux couvrir les thématiques pertinentes pour l'action publique. L'évaluation contextuelle a été revisitée et réorganisée en 19 modules plus précis qui permettent d'examiner de façon approfondie l'éventail des thématiques touchant aux politiques éducatives et aux questions de recherche qui y sont liées (équité, efficacité des écoles). La structure modulaire de l'évaluation contextuelle dans PISA 2015 peut être schématisée comme suit.

² Pour une analyse de l'évolution de la prise en compte des informations contextuelles dans PISA, on consultera D. Lafontaine, *Évaluations à large échelle : prendre la juste mesure des effets de contexte*, 2016.

Figure 8 - Structure modulaire des données contextuelles de PISA 2015

Situation des élèves		Processus			Variables non cognitives
Famille	Parcours scolaire	Acteurs	Processus de base	Affectation des ressources	
Thématiques spécifiques aux sciences	5. Activités extrascolaires en sciences	1. Qualifications et connaissances professionnelles des enseignants	2. Pratiques pédagogiques en sciences	12. Temps d'apprentissage et programme	4. Variables spécifiques aux sciences : motivation, intérêt, convictions...
		Enseignement et apprentissage			
Thématiques générales	7. Niveau socioéconomique de l'élève et milieu familial 8. Appartenance ethnique et statut par rapport à l'immigration	14. Implication des parents	13. Climat de l'établissement: relations interpersonnelles, confiance, attentes	16. Ressources	6. Aspirations professionnelles 10. Attitudes et comportements en général 11. Dispositions à l'égard de la résolution collaborative de problèmes
		15. Direction et gestion de l'établissement	Politiques scolaires		
		17. Instances décisionnelles au sein du système éducatif	19. Évaluation, examen et responsabilisation	18. Affectation, sélection et choix	
	9. Parcours scolaire durant la petite enfance				

L'enquête PISA offre une occasion unique en son genre d'explorer les relations complexes entre variables contextuelles et résultats cognitifs à l'échelle des individus, des établissements et des pays. Certaines relations sont analysées dans ce document. Des analyses ultérieures seront menées afin d'investiguer les relations entre les variables contextuelles d'une part, et les liens avec les performances d'autre part.

5. PRINCIPAUX RÉSULTATS DE PISA 2015

5.1. PISA 2015 sur support électronique : effet de mode ?

En 2015, le test et les questionnaires PISA ont été administrés entièrement sur support électronique dans la majorité des systèmes éducatifs. La possibilité de les administrer sur support papier restait en principe possible, mais compte tenu du fait que toutes les nouveautés (nouvelles tâches, nouvelles questions) ne sont plus désormais développées que sur support électronique, il n'y a aucun intérêt à vouloir continuer à administrer PISA sur support papier quand techniquement on est en capacité de le faire sur ordinateur.

Pourquoi passer sur support électronique ?

Le passage au support électronique n'est pas qu'une question de mode. D'un point de vue sociétal, les supports électroniques sont omniprésents et la capacité d'interagir sur ordinateur dans les différents domaines évalués fait partie des compétences dont les jeunes ont besoin aujourd'hui pour s'insérer dans la société ou pour réussir leurs études supérieures. L'administration électronique offre ainsi de nouvelles possibilités d'évaluation et certains des nouveaux items de sciences développés pour le cycle PISA 2015 (24 items sur 184) reflètent l'objectif priorisé par les pays de l'OCDE d'exploiter les possibilités interactives liées au mode d'administration électronique. Certains nouveaux items dits interactifs se présentent ainsi sous la forme de simulations de recherches expérimentales.

Les avantages du support électronique

L'administration sur support électronique permet de gagner du temps et de l'argent, mais permet surtout de collecter des informations sur le comportement du sujet répondant, informations tout à fait utiles pour comprendre ses stratégies de résolution des tâches par exemple : quel temps met-il pour lire un texte, répondre à une question, quelles pages sont visitées à combien de reprises, les pages pertinentes sont-elles visitées, le répondant se sert-il des boutons d'aide etc... Le support électronique ouvre tout un champ d'analyse des réponses beaucoup plus large que la simple correction de la réponse ; des informations sont disponibles sur les processus ou démarches cognitifs ou métacognitifs (*processing data, log-file data*).

Concrètement, qu'est-ce qui change en 2015 ? Comment le lien se fait-il avec les cycles précédents ?

Une distinction est importante à établir entre le changement de mode d'administration et l'arrivée dans PISA de compétences électroniques dans les différents domaines. Dès 2009 en lecture et 2012 en mathématiques, une option était proposée aux pays de tester les compétences de leurs élèves dans des tâches qui intègrent vraiment les composantes dynamiques propres à l'ordinateur (simulations, environnements simulant Internet...). En 2009,

la FW-B a ainsi participé à l'option ERA (*electronic reading assessment*), (OECD, 2011). En 2012, comme en 2009, il s'agissait, d'une évaluation complémentaire au test principal administré sur papier. En 2015, la composante électronique n'est plus testée en sus, c'est le **mode d'administration** lui-même qui a changé : on bascule du papier à l'ordinateur.

Un des intérêts majeurs de PISA est qu'il permet de suivre de manière rigoureuse l'évolution des performances d'un cycle à l'autre en incluant des items identiques dans des cycles successifs. L'évaluation de 2015 comporte aussi bien entendu des items des cycles antérieurs (items de tendance ou d'ancrage) qui sont maintenant présentés sur ordinateur plutôt que sur papier.

Effet du mode d'administration sur les indicateurs de tendance

La transposition d'items identiques du papier sur ordinateur pourrait ne pas se révéler neutre. Certains répondants pourraient s'impliquer davantage du fait que le test se fait sur ordinateur et d'autres, au contraire, être freinés par cet aspect. Il a donc fallu s'assurer que cette transition se faisait sans dommage ou sans effets collatéraux, autrement dit avec un risque calculé. Lors de l'essai de terrain en 2014, l'échantillon habituel a ainsi été augmenté pour pouvoir estimer au niveau international l'effet du mode d'administration. Les experts ont testé, au niveau international, le comportement de chacun des items selon le mode d'administration. Pour la majorité des items, aucun impact du mode d'administration n'a été mis en évidence et seuls les items pleinement équivalents sur papier et sur ordinateur ont été conservés dans le groupe d'items d'ancrage. Les items qui se comportaient très différemment selon le mode ont été écartés de la batterie complète d'items. Comme le nouveau design pour PISA 2015 comporte davantage d'items d'ancrage que les cycles précédents, le nombre d'items pleinement équivalents est plus étendu que lors des cycles précédents. Pour s'assurer que la nouvelle batterie d'items permettait d'établir des tendances fiables avec les cycles précédents, l'unidimensionnalité des items a été testée. La corrélation médiane, calculée au niveau international, entre les nouveaux et les items existants est très bonne (0.92). Par ailleurs, les statistiques d'ajustement confirment l'unidimensionnalité du modèle et soutiennent ainsi qu'anciens et nouveaux items forment une échelle unidimensionnelle cohérente.

D'autres changements d'ordre méthodologique sont susceptibles d'affecter les indicateurs de tendance. Nous ne nous y attarderons pas ici, vu le degré de technicité de ces aspects (voir rapport technique de l'OCDE, à paraître). L'impact global de tous les changements méthodologiques est contrôlé par un facteur d'erreur (erreur d'ancrage). L'erreur d'ancrage permet ainsi de prendre en considération l'incertitude inhérente à la comparaison entre deux cycles, précisément entre le cycle 2015 et un cycle précédent. Cette incertitude ou marge d'erreur n'est pas plus importante que la marge constatée antérieurement entre cycles successifs. Selon les experts, si une différence entre scores est significative après avoir pris en considération cette marge d'erreur sur le lien, il y a très peu de chances (moins de 5%) que la différence résulte d'un changement dans la méthodologie de PISA.

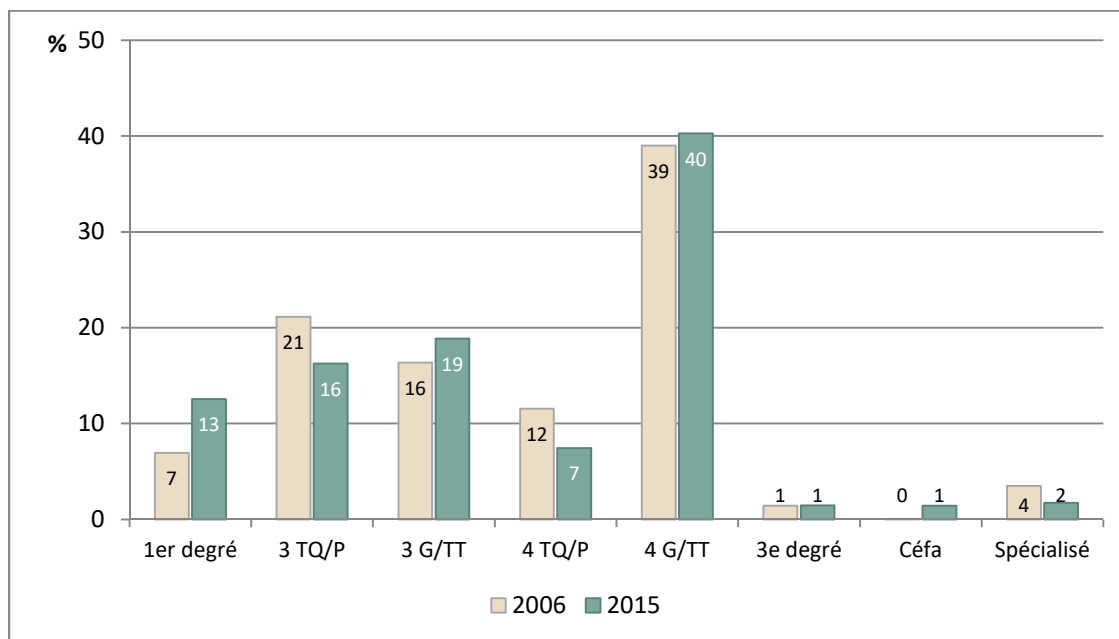
L'absence d'effet du mode d'administration en moyenne dans les pays de l'OCDE ne signifie toutefois pas qu'il ne puisse pas y avoir d'effet du mode dans certains systèmes éducatifs, ni pour certains groupes d'élèves (par exemple le changement pourrait davantage affecter les filles que les garçons). Toutefois, à supposer que le changement de mode affecte le comportement des élèves, ceci constitue davantage une différence qu'un biais à proprement parler. Ce changement de mode est délibéré, assumé sur le plan théorique. On peut considérer que d'une certaine façon, ce que l'on évalue comprend désormais, à partir de 2015, les savoirs et compétences des élèves dans les trois domaines, évalués dans un environnement électronique et simulé, de manière simplifiée, ceux que l'on rencontre à l'école et en milieu de travail. Si cela change quelque chose par exemple dans les différences qui peuvent être observées entre filles et garçons, ces différences ne sont pas induites par un procédé qui n'aurait pas de fondement dans la société ; comme on l'a dit, l'interaction avec les environnements dynamiques des supports électroniques est partout, et plus poussé et complexe dans la réalité qu'il ne peut l'être sur une plate-forme de testing électronique, celle-ci ne pouvant pas reproduire, pour des motifs de traduction, l'espace potentiellement infini de la toile.

Signalons enfin qu'en 2015, on n'observe pas des changements marqués à la hausse ou à la baisse dans plus de pays que dans les cycles précédents.

5.2 Les années d'études fréquentées par les jeunes de 15 ans

Une première information d'importance relative à PISA 2015 concerne la répartition des élèves de 15 ans dans les années d'études, filières et types d'enseignement qu'ils fréquentent. Chaque échantillon PISA se doit d'être représentatif du système éducatif au moment de l'évaluation ; comme le système éducatif peut évoluer (suite à des changements démographiques ou des réformes), il en résulte que la répartition des élèves de 15 ans dans les différents segments du système peut se révéler différente entre les cycles. Les changements déjà observés entre 2003 et 2012 – une augmentation de la proportion d'élèves dans le 1^{er} degré - se confirment et se renforcent légèrement. Sur l'analyse de l'impact de ce changement, on consultera Lafontaine (2014).

Figure 9 - Répartition des élèves de l'échantillon PISA 2006 et 2015 par année et filière d'enseignement en Fédération Wallonie-Bruxelles

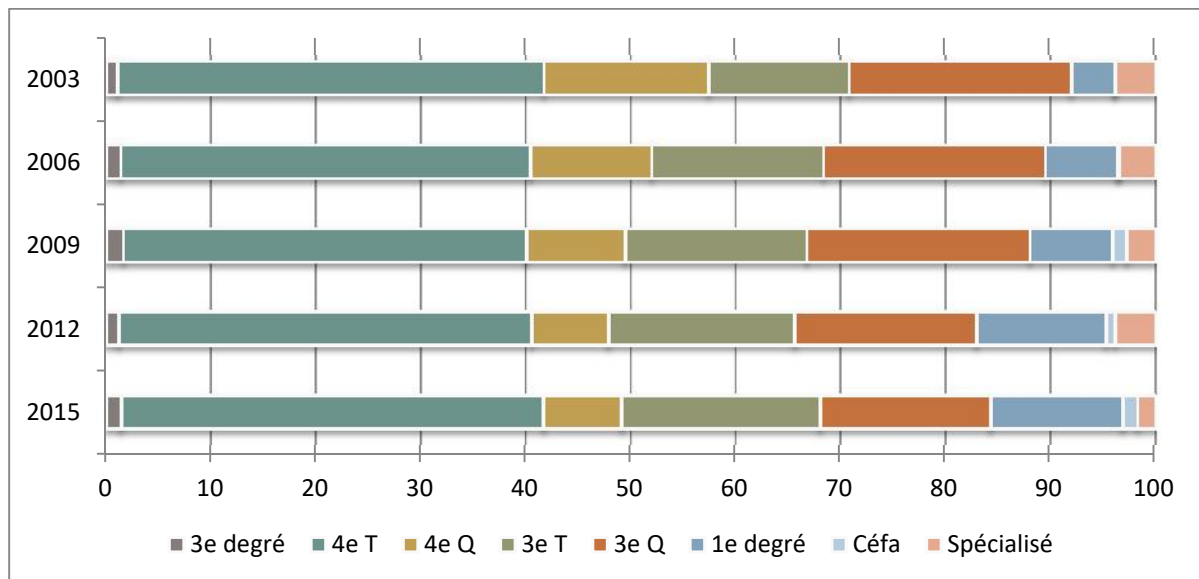


La figure 9 met en évidence une grande disparité dans les années et filières d'études fréquentées par les élèves de 15 ans, typique des pays où l'on pratique massivement le redoublement et l'orientation précoce vers des filières différenciées. Par ailleurs, on observe une nette augmentation du pourcentage d'élèves de 15 ans encore inscrits au 1^{er} degré (+ 6 %) et une augmentation plus faible du pourcentage d'élèves inscrits en 3^e année de transition (général et technique de transition : G/TT) (+ 3 %). En parallèle, on observe une diminution des pourcentages d'élèves inscrits dans l'enseignement qualifiant (technique de qualification et professionnel : - 5 % en 3^e et - 4 % en 4^e). Enfin, le pourcentage d'élèves inscrits en 4^e année de transition est relativement stable (+1 %), portant le nombre d'élèves à l'heure (ou avancés) à 49 % toutes filières confondues

Si l'on observe la répartition des élèves dans les années et les filières sur une plus longue période³, on constate que la proportion d'élèves en 4^e année de transition est relativement stable depuis 12 ans. En revanche, les effectifs d'élèves de 15 ans toujours inscrits dans le premier degré augmentent régulièrement : de 4 % en 2003 à 13 % en 2015 (l'année 2009 est atypique à cet égard). Parallèlement, la proportion d'élèves fréquentant le 2^e degré qualifiant diminue sensiblement (de 37 % en 2003 à 24 % en 2015) alors que les élèves sont plus nombreux à être inscrits en 3^e année de transition.

³ La façon dont la question était posée en 2000 permet d'examiner la répartition des élèves dans les années d'études, mais pas dans les filières.

Figure 10 - Évolution des échantillons de PISA 2003 à 2015 par année et filière d'enseignement en Fédération Wallonie-Bruxelles



La mise en œuvre de deux décrets qui ont réformé le 1^{er} degré de l'enseignement secondaire (30 juin 2006 et 7 décembre 2007), auxquels nous attribuons, en 2012, les changements observés dans le 1^{er} degré et dans le qualifiant continue donc à produire ses effets. En dépit de son nom, le 1^{er} degré différencié est davantage commun que ne l'était antérieurement le 1^{er} degré, en ceci qu'il fixe sans ambiguïté une obligation en termes d'acquis (les compétences attendues à 12 ans), tout en ouvrant la possibilité de différencier les parcours pour atteindre cet objectif.

5.3. Autres caractéristiques de l'échantillon PISA 2015

5.3.1. Le statut par rapport à l'immigration

La FW-B et la Communauté germanophone comptent plus d'élèves d'origine étrangère que la Communauté flamande et que la moyenne des pays de l'OCDE. Toutefois, en FW-B on observe, parmi les élèves non belges, une répartition presque équivalente d'élèves nés en Belgique et d'élèves nés à l'étranger alors que la quasi-totalité des élèves étrangers en Communauté germanophone ne sont pas nés en Belgique. Vu la localisation frontalière de la Communauté germanophone, on peut raisonnablement penser qu'une certaine proportion de ces élèves étrangers sont d'origine allemande.

**Figure 11 - Répartition des élèves de 15 ans selon leur lieu de naissance et celui de leurs parents
PISA 2015, Communautés belges et OCDE**

	OCDE	FW-B	C. Fl	C. Ge
Élèves nés en Belgique et dont l'un des deux parents au moins est également né en Belgique	87,5 % _(0,1)	77,8 % _(1,7)	85,9 % _(1,0)	78,2 % _(2,1)
Élèves nés en Belgique et dont les parents sont tous deux nés à l'étranger	7,3 % _(0,0)	11,3 % _(1,0)	7,2 % _(0,7)	2,7 % _(0,9)
Élèves nés à l'étranger et dont les parents sont également nés à l'étranger	5,3 % _(0,1)	10,9 % _(1,1)	6,8 % _(0,7)	19,0 % _(1,9)

5.3.2. La langue parlée à la maison

La langue parlée le plus souvent à la maison constitue une information importante pour examiner les résultats des élèves en sciences, lecture et mathématiques, puisque les tests sont administrés dans la langue d'enseignement, dont la maîtrise est un prérequis nécessaire, dans PISA comme dans la vie courante.

**Figure 12 - Répartition des élèves des élèves de 15 ans selon la langue parlée le plus souvent à la maison
PISA 2015, Communautés belges et OCDE**

	OCDE	FW-B	C. Fl	C. Ge
Langue du test	88,4 % _(0,1)	82,3 % _(1,4)	84,5 % _(1,2)	67,7 % _(2,6)
Autres langues	11,6 % _(0,1)	17,7 % _(1,4)	15,5 % _(1,2)	32,3 % _(2,6)

À nouveau, en FW-B et surtout en Communauté germanophone, on note une proportion d'élèves ne parlant pas habituellement la langue du test à la maison plus élevée que dans les pays de l'OCDE et un peu plus élevée qu'en Flandre. La situation en Communauté germanophone est toutefois assez différente de celle en FW-B : les autres langues habituellement parlées à la maison sont principalement un dialecte allemand (14%) assez proche de la langue de test ou une autre langue nationale, le français (8%) et le néerlandais (2%). En FW-B, une autre langue nationale est parlée à la maison par seulement 3% des élèves.

5.3.3. Le retard scolaire

La FW-B et dans une moindre mesure la Communauté germanophone présentent une proportion très importante d'élèves en retard scolaire. En Flandre, le taux de retard est deux fois moindre qu'en FW-B.

Figure 13 - Proportion d'élèves de 15 ans ayant répété ou non une ou plusieurs années PISA 2015, Communautés belges et OCDE

	OCDE	FW-B	C. Fl	C. Ge
Pourcentage d'élèves « à l'heure »	88,0 % _(0,1)	53,9 % _(1,7)	75,7 % _(0,7)	69,5 % _(1,1)
Pourcentage d'élèves en retard	12,0 % _(0,1)	46,1 % _(1,7)	24,3 % _(0,7)	30,5 % _(1,1)

Les chiffres qui apparaissent dans ce tableau sont légèrement différents de ceux présentés dans la description de l'échantillon pour une raison simple. Ils sont fondés sur les réponses que donnent les élèves à la question « Avez-vous déjà répété une année scolaire ? » tandis que la figure 9 reprend le pourcentage d'élèves effectivement inscrits dans les différentes années et degrés. Certains élèves peuvent - assez légitimement d'ailleurs - ne pas considérer les années complémentaires comme un redoublement. Les données de la figure 9 sont plus fiables, mais pour établir une comparaison avec les autres systèmes, nous ne pouvons que nous fonder sur les données comparables disponibles pour les autres systèmes éducatifs.

5.4. Aperçu des performances des pays de l'OCDE dans les trois disciplines

Avant d'examiner les résultats des différents pays, il est bon de rappeler la prudence qui est de mise lorsqu'on travaille avec des résultats d'enquête. Les résultats des enquêtes PISA sont des estimations réalisées à partir d'échantillons d'élèves et non des valeurs qui auraient pu être calculées si tous les élèves de chaque pays avaient répondu à toutes les questions. Par conséquent, il est essentiel de prendre en considération le degré d'incertitude inhérent à ces estimations.

Qu'est-ce que l'incertitude d'échantillonnage ?

L'enquête PISA est réalisée au départ d'un échantillon représentatif d'élèves. (3594 élèves issus de 105 écoles en 2015).

Pourquoi ne pas tester tous les élèves ? Deux raisons simples justifient ce choix :

1. Cela serait extrêmement coûteux ;
2. C'est inutile, un échantillon de qualité apportant une information suffisante. *Il n'est pas besoin de boire toute la soupe pour tester si elle est bonne.*

Malgré tout, qui dit échantillonnage, dit imprécision. Dans PISA, le degré de précision des résultats est fonction de la variabilité qui existe entre les élèves et entre les écoles. Dans le cas fictif où toutes les écoles de la FW-B seraient strictement identiques, tester les élèves d'une seule école suffirait pour fournir des résultats très précis. *Si la soupe est parfaitement homogène, une cuillère suffit ; si c'est un bouillon avec des morceaux de légumes, l'estimation au départ d'une cuillère sera plus imprécise.* On comprend par cet exemple qu'au départ d'une population hétérogène (*le bouillon de légumes*), la taille de l'échantillon influence également la précision.

Les enquêtes réalisées au départ d'un échantillon d'individus nécessitent une grande vigilance à deux étapes du processus :

Au moment de tirer l'échantillon : il faut faire en sorte que l'échantillon capture au maximum la variabilité qui existe dans la population (dans le cas de PISA, les jeunes de 15 ans) de telle sorte que l'échantillon X ressemble autant que possible à tout autre échantillon Y de même taille. *Il faut bien mélanger la soupe avant d'en prélever une cuillère.*

Ce degré de capture de variabilité permet ensuite d'estimer l'incertitude d'échantillonnage que nous pouvons, pour faire simple, assimiler à l'erreur standard (ou erreur type) qui accompagne tout résultat statistique.

Au moment d'interpréter les résultats : il faut toujours tenir compte de l'incertitude d'échantillonnage pour interpréter les résultats. Tout résultat est accompagné de son erreur standard (valeur entre parenthèses dans ce document) qui permet de construire un intervalle de confiance. Cet intervalle de confiance permet de construire la fourchette de scores qui, à 95 % de confiance, s'étend de - 2 erreurs standard à + 2 erreurs standard autour du résultat. Par exemple, en FWB, le score en sciences calculé à partir de l'échantillon vaut 485. Dans l'ensemble de la population des jeunes de 15 ans, il se situe entre 477 ($485 - (2 \cdot 4,48)$) et 494 ($485 + (2 \cdot 4,48)$).

C'est encore en se basant sur l'incertitude d'échantillonnage que l'on peut estimer si des différences entre groupes sont significatives ou pas.

Qu'entend-on par significativité des différences ?

Lorsque les résultats de deux groupes sont comparés, les différences observées entre ceux-ci peuvent être ou non significatives. Que sont-elles ?

- Différence non significative : une différence entre deux groupes distincts (filles/garçons par exemple) est observée dans l'échantillon, mais on ne peut pas affirmer que cette différence existe effectivement entre ces deux groupes dans la population des jeunes de 15 ans. La différence observée est plus petite que la marge d'erreur potentielle.
- Différence significative : une différence entre deux groupes distincts est observée dans l'échantillon, et on peut affirmer (avec un degré de confiance de 95%) que cette différence existe effectivement entre ces deux groupes dans la population des jeunes de 15 ans. La différence observée est plus grande que la marge d'erreur potentielle.

Pourquoi l'incertitude d'échantillonnage est-elle plus grande en FW-B que dans beaucoup d'autres pays ?

Tout d'abord, la FW-B est une entité subnationale de taille assez petite (*la casserole de soupe n'est pas très grande*) et dans une population de petite taille, les variations individuelles (élève ou école) ont davantage de poids que dans une grande population (*un petit morceau de légume au goût légèrement prononcé peut modifier le goût de la soupe*).

Par ailleurs, en FW-B, les différences entre écoles sont importantes et au sein de celles-ci, les élèves sont assez semblables. Dans ce type de système éducatif, la taille de l'échantillon d'écoles influence, jusqu'à un certain point, le degré de précision des résultats. Le chiffre de 100 écoles échantillonnées résulte d'un compromis entre le degré de précision convoité et le coût financier et humain associé à la mise en place de l'épreuve dans les écoles.

**Figure 14 - Performances globales dans les trois disciplines
Pays de l'OCDE et communautés belges – PISA 2015**

SCIENCES		LECTURE		MATHEMATIQUES	
Pays	Moyenne (err.std.)	Pays	Moyenne (err.std.)	Pays	Moyenne (err.std.)
Japon	538 (2,97)	Canada	527 (2,30)	Japon	532 (3,00)
Estonie	534 (2,09)	Finlande	526 (2,55)	Corée	524 (3,71)
Finlande	531 (2,39)	Irlande	521 (2,47)	<u>C. flamande</u>	521 (2,48)
Canada	528 (2,08)	Estonie	519 (2,22)	Suisse	521 (2,92)
Corée	516 (3,13)	Corée	517 (3,50)	Estonie	520 (2,04)
<u>C. flamande</u>	515 (2,60)	Japon	516 (3,20)	Canada	516 (2,31)
Nv. Zélande	513 (2,38)	Norvège	513 (2,51)	Pays-Bas	512 (2,21)
Slovénie	513 (1,32)	<u>C. flamande</u>	511 (2,79)	Danemark	511 (2,17)
Australie	510 (1,54)	Nv. Zélande	509 (2,40)	Finlande	511 (2,31)
Royaume-Uni	509 (2,56)	Allemagne	509 (3,02)	Slovénie	510 (1,26)
Allemagne	509 (2,70)	Pologne	506 (2,48)	Allemagne	506 (2,89)
Pays-Bas	509 (2,26)	Slovénie	505 (1,47)	Pologne	504 (2,39)
Suisse	506 (2,90)	Pays-Bas	503 (2,41)	Irlande	504 (2,05)
<u>C. germanophone</u>	505 (4,81)	Australie	503 (1,69)	<u>C. germanophone</u>	502 (5,13)
Irlande	503 (2,39)	<u>C. germanophone</u>	501 (4,22)	Norvège	502 (2,23)
Danemark	502 (2,38)	Suède	500 (3,48)	Autriche	497 (2,86)
Pologne	501 (2,51)	Danemark	500 (2,54)	Nv. Zélande	495 (2,27)
Portugal	501 (2,43)	France	499 (2,51)	Suède	494 (3,17)
Norvège	498 (2,26)	Portugal	498 (2,69)	Australie	494 (1,61)
États-Unis	496 (3,18)	Royaume-Uni	498 (2,77)	France	493 (2,10)
Autriche	495 (2,44)	États-Unis	497 (3,41)	Royaume-Uni	492 (2,50)
France	495 (2,06)	Espagne	496 (2,36)	Rép. tchèque	492 (2,40)
Suède	493 (3,60)	OCDE	493 (0,46)	Portugal	492 (2,49)
OCDE	493 (0,43)	Suisse	492 (3,03)	OCDE	490 (0,44)
Rép. tchèque	493 (2,27)	Lettonie	488 (1,80)	Italie	490 (2,85)
Espagne	493 (2,07)	Rép. tchèque	487 (2,60)	FW-B	489 (4,39)
Lettonie	490 (1,56)	Autriche	485 (2,84)	Islande	488 (1,99)
FW-B	485 (4,48)	Italie	485 (2,68)	Espagne	486 (2,15)
Luxembourg	483 (1,12)	FW-B	483 (4,77)	Luxembourg	486 (1,27)
Italie	481 (2,52)	Islande	482 (1,98)	Lettonie	482 (1,87)
Hongrie	477 (2,42)	Luxembourg	481 (1,44)	Hongrie	477 (2,53)
Islande	473 (1,68)	Israël	479 (3,78)	Rép. slovaque	475 (2,66)
Israël	467 (3,44)	Hongrie	470 (2,66)	Israël	470 (3,63)
Rép. slovaque	461 (2,59)	Grèce	467 (4,34)	États-Unis	470 (3,17)
Grèce	455 (3,92)	Chili	459 (2,58)	Grèce	454 (3,75)
Chili	447 (2,38)	Rép. slovaque	453 (2,83)	Chili	423 (2,54)
Turquie	425 (3,93)	Turquie	428 (3,96)	Turquie	420 (4,13)
Mexique	416 (2,13)	Mexique	423 (2,58)	Mexique	408 (2,24)

Dans les trois disciplines, le résultat moyen de la FW-B ne se différencie pas significativement de celui d'un groupe de pays apparaissant en bleu dans le tableau (10 pays en sciences, 9 en lecture, 14 en mathématiques). Pour chacune des trois disciplines aussi, la moyenne de la FW-B

n'est pas significativement différente de la moyenne OCDE. Toutefois, c'est en mathématiques que la FW-B est la plus proche de celle-ci. Pour ce qui est des sciences et de la lecture, l'écart à la moyenne OCDE est similaire – inférieure de 10 points.

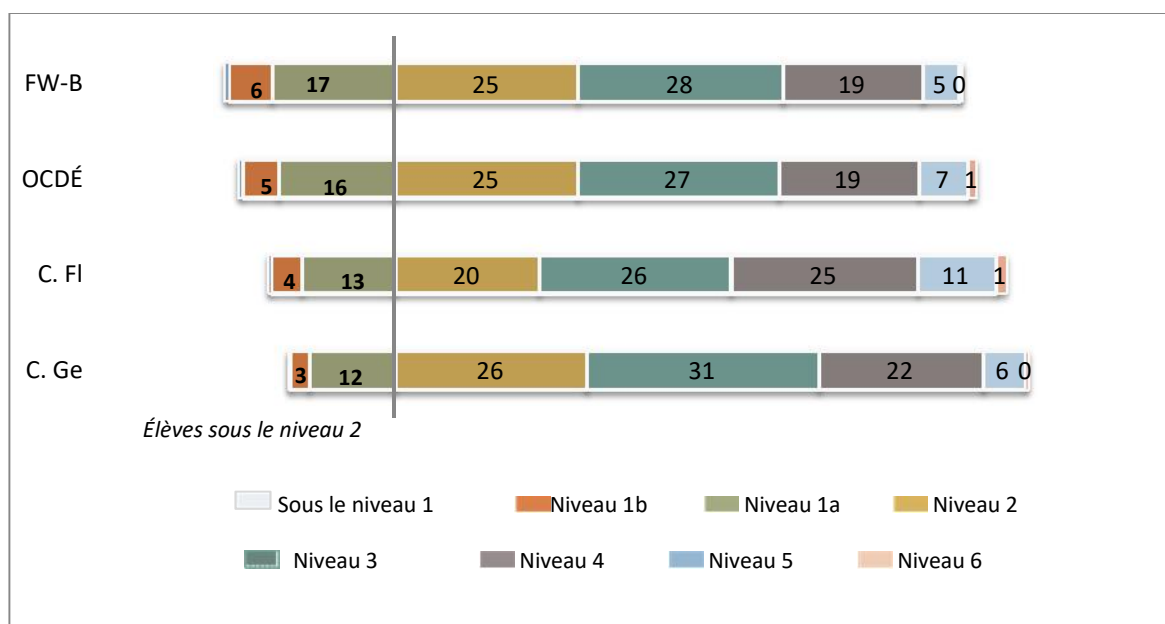
En **culture scientifique**, 18 pays de l'OCDE - auxquels il faut ajouter les Communautés flamande et germanophone - obtiennent des scores significativement supérieurs et 7 pays obtiennent des scores inférieurs à celui de la FW-B.

5.5. Les performances des élèves en sciences

Le cycle PISA 2015 étant principalement consacré aux sciences, c'est ce domaine qui fait l'objet d'analyses détaillées dans ce document.

Les moyennes sur l'échelle combinée de culture scientifique montrent de manière globale les acquis scientifiques à l'âge de 15 ans. Ces résultats peuvent être présentés en termes de pourcentage d'élèves qui atteignent les différents niveaux de compétence décrits précédemment (voir section 2.7), des plus élevés (niveaux 5 et 6) aux plus rudimentaires (sous le niveau 2). Ceux-ci permettent d'appréhender ce dont les élèves sont capables. La figure ci-dessous, montre la répartition des élèves dans ces niveaux de compétence.

Figure 15 – Répartition des élèves sur les niveaux de compétence de l'échelle de culture scientifique Communautés belges et OCDE - PISA 2015



En FW-B, la proportion d'élèves très peu performants en sciences (sous le seuil du niveau 2) est un peu plus élevée qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE (23,1 % au lieu de 21,2 %) et la proportion d'élèves très performants, capables de réaliser les tâches les plus complexes, est moindre : 5,3 % contre 7,8 %. Cette double asymétrie est encore plus marquée si on compare FW-B et Communauté flamande (17,2 % d'élèves très faibles et 12,0 % d'élèves très performants).

5.5.1. Les performances des élèves par compétence et par domaine de connaissances scientifiques

Le cycle PISA 2015 permet d'analyser la performance scientifique des élèves par compétence, par catégorie et domaine de connaissances scientifiques.

La figure 16 présente les performances des élèves des différents pays de l'OCDÉ sur les trois sous-échelles de compétence scientifique, en l'occurrence *Expliquer des phénomènes de manière scientifique*, *Évaluer et concevoir des recherches scientifiques* et *Interpréter des données et des faits de manière scientifique*. Comme dans la figure 14, les pays sont répartis en groupes selon que leur moyenne diffère significativement ou non de celle de la FW-B quand on tient compte de l'intervalle de confiance.

C'est pour la compétence *Expliquer des phénomènes de manière scientifique* que les performances des élèves de la FW-B sont les plus faibles (différence significative de 14 points par rapport à la moyenne des pays de l'OCDÉ). Pour les deux autres compétences, *Évaluer et concevoir des recherches scientifiques* d'une part, *Interpréter des données et des faits de manière scientifique* d'autre part, les performances des élèves de la FW-B sont proches de la moyenne OCDÉ et n'en diffèrent pas significativement.

**Figure 16 - Performances sur les trois sous-échelles de compétences scientifiques
Pays de l'OCDE et communautés belges - PISA 2015**

Expliquer des phénomènes de manière scientifique		Évaluer et concevoir des recherches scientifiques		Interpréter des données et des faits de manière scientifique	
Pays	Moyenne (err.std.)	Pays	Moyenne (err.std.)	Pays	Moyenne (err.std.)
Japon	539 (3,31)	Japon	536 (3,33)	Japon	541 (3,15)
Finlande	534 (2,40)	Estonie	535 (2,57)	Estonie	537 (2,75)
Estonie	533 (2,01)	Canada	530 (2,73)	Finlande	529 (2,84)
Canada	530 (2,13)	Finlande	529 (2,90)	Canada	525 (2,66)
Slovénie	515 (1,55)	<u>C. flamande</u>	521 (2,92)	Corée	523 (3,18)
<u>C. flamande</u>	514 (2,61)	Nv. Zélande	517 (3,13)	<u>C. flamande</u>	515 (2,95)
Nv. Zélande	511 (2,59)	Corée	515 (3,30)	Nv. Zélande	512 (2,46)
Allemagne	511 (2,78)	Australie	512 (2,01)	Slovénie	512 (2,05)
Australie	510 (1,61)	Slovénie	511 (2,03)	Royaume-Uni	509 (2,94)
Corée	510 (3,36)	Pays-Bas	511 (2,53)	Allemagne	509 (3,00)
Royaume-Uni	509 (2,72)	Royaume-Uni	508 (2,84)	Australie	508 (1,81)
Pays-Bas	509 (2,48)	Suisse	507 (3,53)	Pays-Bas	506 (2,51)
<u>C. germanophone</u>	506 (7,00)	Allemagne	506 (2,90)	Suisse	506 (3,02)
Irlande	505 (2,48)	<u>C. germanophone</u>	504 (9,87)	Portugal	503 (2,62)
Suisse	505 (3,12)	Danemark	504 (2,56)	Pologne	501 (2,63)
Norvège	502 (2,31)	États-Unis	503 (3,58)	France	501 (2,47)
Danemark	502 (2,70)	Portugal	502 (2,71)	Irlande	500 (2,71)
Pologne	501 (2,76)	Pologne	502 (3,00)	Danemark	500 (2,65)
Autriche	499 (2,69)	Irlande	500 (2,64)	<u>C. germanophone</u>	499 (6,18)
Suède	498 (3,66)	France	498 (2,54)	Norvège	498 (2,77)
Portugal	498 (2,53)	Norvège	493 (2,61)	États-Unis	497 (3,52)
Rép. tchèque	496 (2,45)	OCDE	493 (0,50)	Lettonie	494 (1,66)
Espagne	494 (2,16)	Suède	491 (3,99)	OCDE	493 (0,48)
OCDE	493 (0,45)	FW-B	491 (4,63)	Rép. tchèque	493 (2,79)
États-Unis	492 (3,37)	Lettonie	489 (1,96)	Espagne	493 (2,42)
France	488 (2,22)	Espagne	489 (2,66)	Autriche	493 (2,56)
Lettonie	488 (1,75)	Autriche	488 (2,65)	Suède	490 (3,67)
Luxembourg	482 (1,10)	Rép. tchèque	486 (2,82)	FW-B	489 (4,56)
Italie	481 (2,75)	Luxembourg	479 (1,68)	Luxembourg	486 (1,81)
FW-B	479 (4,69)	Italie	477 (2,73)	Italie	482 (2,87)
Hongrie	478 (2,47)	Islande	476 (2,49)	Islande	478 (2,11)
Islande	468 (2,02)	Hongrie	474 (2,81)	Hongrie	476 (2,70)
Rép. slovaque	464 (2,69)	Israël	471 (3,78)	Israël	467 (3,65)
Israël	463 (3,50)	Rép. slovaque	457 (3,16)	Rép. slovaque	459 (2,90)
Grèce	454 (3,89)	Grèce	453 (4,21)	Grèce	454 (4,08)
Chili	446 (2,57)	Chili	443 (2,89)	Chili	447 (2,72)
Turquie	426 (4,16)	Turquie	428 (4,05)	Turquie	423 (4,24)
Mexique	414 (2,27)	Mexique	415 (2,90)	Mexique	415 (2,32)

Les résultats ventilés par niveau de compétence (figure 17) montrent par ailleurs que sur l'échelle *Expliquer des phénomènes de manière scientifique* la moitié des élèves (51%) ne

dépasse pas le niveau 2, soit le niveau charnière élémentaire. Autrement dit, en FW-B, la moitié des élèves de 15 ans ne peuvent pas aller au-delà de l'application directe de connaissances et de compréhension de concepts scientifiques de base. C'est donc lorsque des savoirs scientifiques proprement dits doivent être mobilisés que les lacunes sont les plus frappantes.

Figure 17 - Répartition des élèves dans les différents niveaux sur les trois sous-échelles de compétences – PISA 2015

Niveau	Score	Expliquer des phénomènes de manière scientifique	Évaluer et concevoir des recherches scientifiques	Interpréter des données et des faits de manière scientifique
6	Plus de 707,9	0,6 % _(0,3)	0,7 % _(0,2)	0,6 % _(0,2)
5	633,3 à 707,9	5,0 % _(0,8)	6,6 % _(0,7)	5,9 % _(0,6)
4	558,7 à 633,3	17,4 % _(1,2)	20,3 % _(1,4)	19,5 % _(1,2)
3	484,1 à 558,7	26,2 % _(1,2)	26,1 % _(1,1)	27,2 % _(1,2)
2	409,5 à 484,1	25,5 % _(1,2)	23,5 % _(1,4)	24,3 % _(1,3)
1a	234,9 à 409,5	17,6 % _(1,3)	16,0 % _(0,7)	16,2 % _(1,3)
1b	260,5 à 234,9	6,6 % _(0,6)	5,9 % _(0,7)	5,5 % _(0,7)
Sous 1b	Moins de 260,5	1,2 % _(0,2)	0,9 % _(0,3)	0,8 % _(0,2)

Les performances des élèves sont également détaillées selon qu'elles font appel à des connaissances scientifiques ou à des connaissances procédurales ou épistémiques. Les résultats confirment les constats qui viennent d'être faits : les connaissances scientifiques des élèves sont particulièrement faibles en FW-B.

Figure 18 - Performances selon les catégories de connaissances scientifiques FW-B et OCDÉ - PISA 2015

	FW-B	OCDÉ
Connaissances scientifiques	481 _(4,6)	493 _(0,5)
Connaissances procédurales ou épistémiques	488 _(4,5)	493 _(0,5)

Enfin, les performances des élèves peuvent encore être analysées selon le domaine de connaissances scientifiques, en l'occurrence les *systèmes physiques*, les *systèmes vivants* et les *systèmes de la Terre et de l'univers* (figure 19). Comme en 2006, c'est dans le domaine des systèmes vivants que les élèves obtiennent les meilleurs résultats (ne différant pas significativement de ceux de l'OCDÉ). En revanche, les élèves de la FW-B obtiennent des résultats significativement inférieurs à ceux de la moyenne des pays de l'OCDÉ pour deux des trois domaines : les systèmes physiques et les systèmes de la Terre et de l'univers.

**Figure 19 - Performances selon les domaines de connaissances scientifiques
FW-B et OCDE - PISA 2015**

	FW-B	OCDE
Systèmes physiques	482 _(4,4)	493 _(0,5)
Systèmes vivants	489 _(4,7)	492 _(0,5)
Systèmes de la Terre et de l'univers	484 _(4,6)	494 _(0,5)

5.5.2. Les différences de performances en sciences selon le genre

En raison de son importance particulière en sciences et du fait que les sciences sont le domaine majeur, les différences selon le genre seront présentées de manière détaillée ci-après pour les sciences. Pour ce qui est des autres domaines, l'analyse des différences selon le genre sera abordée lors de l'analyse des évolutions entre 2000 et 2015.

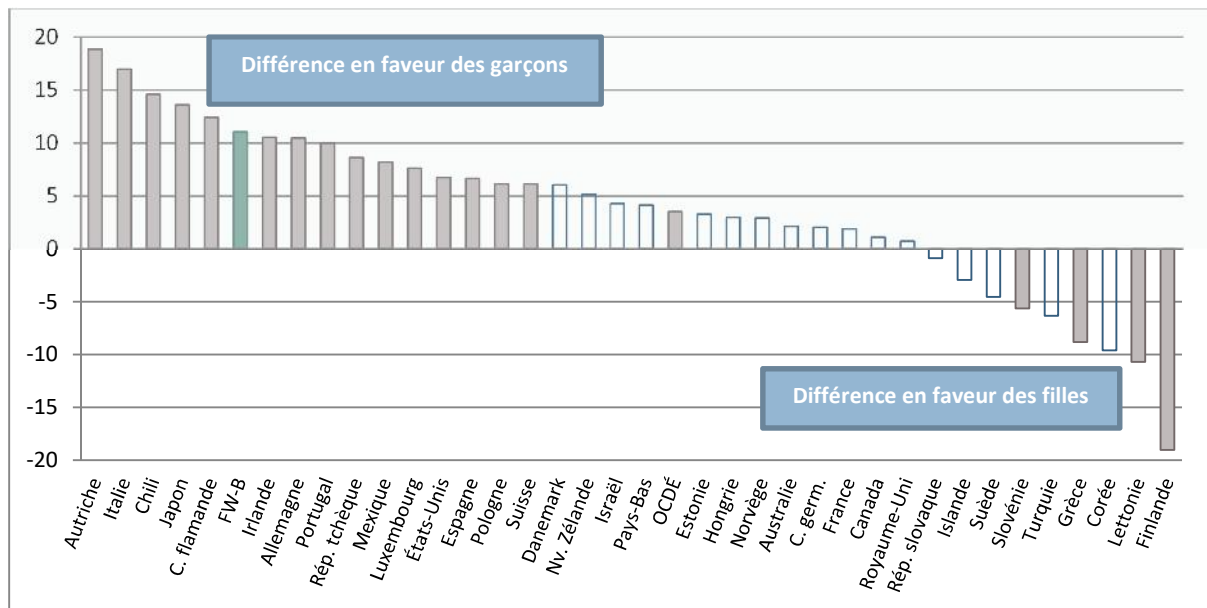
Les figures 20 et 21 présentent les scores des filles et des garçons ainsi que l'écart entre eux-ci, en moyenne et pour chacun des pays de l'OCDE.

**Figure 20 - Performances en sciences, selon le genre
FW-B et OCDE - PISA 2015**

FW-B		OCDE	
<i>Filles</i>	<i>Garçons</i>	<i>Filles</i>	<i>Garçons</i>
480 _(4,7)	491 _(5,6)	491 _(0,5)	495 _(0,5)

En FW-B, la moyenne des filles est de 480 alors qu'elle est égale à 491 en moyenne dans l'OCDE. La performance des garçons est significativement meilleure et elle est aussi plus proche de la moyenne des garçons de l'OCDE.

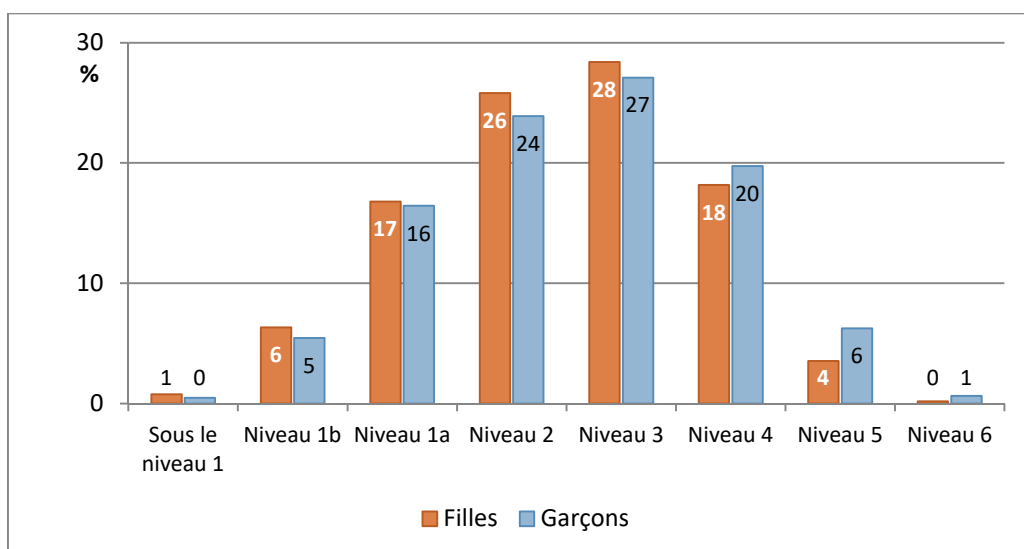
Figure 21 – Différences de genre (G-F) en sciences
Pays de l’OCDE - PISA 2015 (les différences significatives apparaissent en foncé)



En FW-B, la différence de performances moyennes en sciences entre les filles et les garçons est de 11 points en faveur de ces derniers (différence significative). La différence selon le genre en 2015 est plus importante qu’en moyenne dans les pays de l’OCDE. Dans la majorité des pays (26 sur 35), la différence est en faveur des garçons mais dans la plupart des cas, elle est de plus faible ampleur qu’en FW-B, même lorsqu’elle est significative. La différence n’est significativement en faveur des filles que dans un nombre limité de pays : en Finlande, en Lettonie, en Grèce et en Slovénie.

Les différences entre les filles et les garçons peuvent encore être analysées à la lumière de leurs répartitions dans les différents niveaux de compétence (figure 22).

Figure 22 – Répartition des filles et des garçons selon le niveau de compétence en sciences – PISA 2015



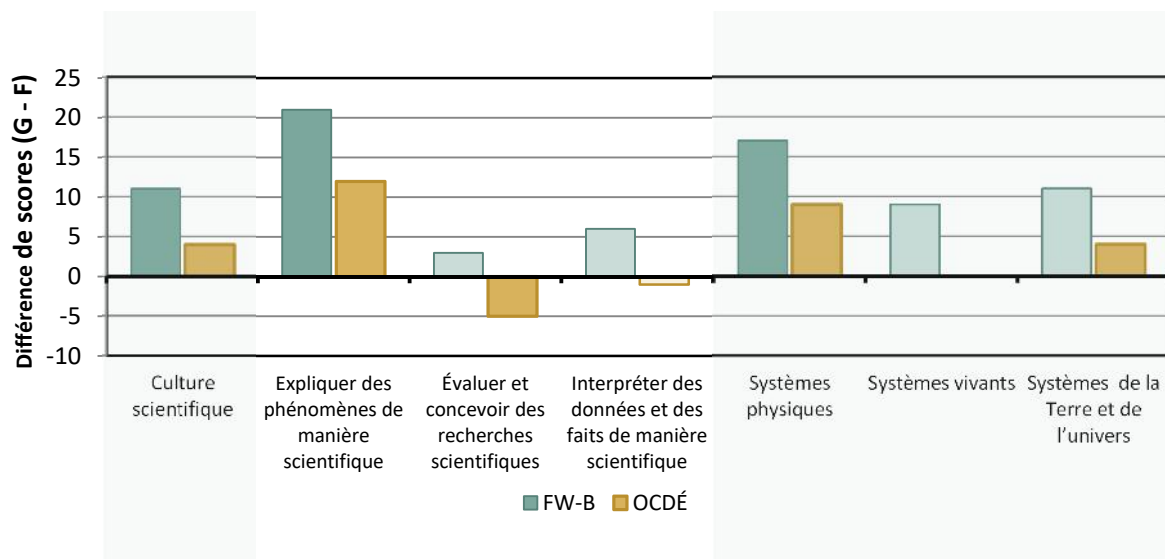
En FW-B, cette différence de performances moyennes selon le genre correspond à un double phénomène : d'une part la proportion de filles très performantes (4%) est moindre que la proportion de garçons très performants (7%), d'autre part la proportion de filles aux performances rudimentaires (24%) est plus élevée que la proportion de garçons au profil similaire (21%). Ces différences doivent évidemment être rapportées au programme (nombre d'heures hebdomadaires de sciences) et aux options suivies dans les filières techniques et professionnelles.

Figure 23 - Performances sur les sous-échelles de compétences et de connaissances scientifiques, selon le genre- FW-B et OCDÉ - PISA 2015

	FW-B		OCDÉ	
	<i>Filles</i>	<i>Garçons</i>	<i>Filles</i>	<i>Garçons</i>
Sur les sous-échelles de compétences scientifiques				
Expliquer des phénomènes de manière scientifique	469 _(5.0)	490 _(5.9)	487 _(0.5)	499 _(0.6)
Évaluer et concevoir des recherches scientifiques	489 _(5.0)	492 _(6.0)	495 _(0.6)	490 _(0.6)
Interpréter des données et des faits de manière scientifique	486 _(5.0)	492 _(5.9)	494 _(0.5)	493 _(0.6)
Sur les sous-échelles de connaissances scientifiques				
Systèmes physiques	473 _(4.9)	490 _(5.4)	489 _(0.5)	498 _(0.6)
Systèmes vivants	484 _(5.0)	493 _(5.9)	492 _(0.5)	492 _(0.6)
Systèmes de la Terre et de l'univers	479 _(5.0)	490 _(5.9)	492 _(0.5)	495 _(0.6)

Les différences selon le genre en défaveur des filles sont plus marquées pour la compétence *Expliquer des phénomènes de manière scientifique* (21 points). Cet écart est nettement plus réduit pour les compétences *Évaluer et concevoir des recherches scientifiques* (3 points) et *Interpréter des données et des faits de manière scientifiques* (6 points). Pour ces deux compétences, en moyenne OCDÉ, la différence est d'ailleurs à l'avantage des filles. Concernant les domaines de connaissances scientifiques, comme de coutume, l'écart en défaveur des filles en FW-B est plus marqué pour les systèmes physiques que pour les systèmes de la Terre et de l'univers et surtout que pour les systèmes vivants. Chacun de ces écarts est également plus important en FW-B qu'il ne l'est en moyenne pour l'OCDÉ.

Figure 24 – Différences de scores entre les garçons et les filles en FW-B et pour l’OCDÉ, sur l’échelle globale et les sous-échelles en sciences – PISA 2015
(les différences significatives apparaissent en foncé)



Les performances de l’ensemble des élèves de la FW-B selon le type de compétence et selon le domaine de connaissances scientifiques peuvent être réanalysées à la lumière des écarts observés entre les filles et les garçons. Parmi les garçons, on n’observe pas de différences de performances selon l’échelle de compétence ou encore selon le domaine de connaissances scientifiques. Ainsi, les écarts observés sont inhérents aux plus faibles performances des filles lorsqu’il s’agit de mettre en jeu des savoirs scientifiques et particulièrement lorsqu’elles doivent expliquer des phénomènes de manière scientifique en lien avec des situations de la vie courante. Les filles affichent en effet pour cette compétence un score particulièrement bas (469), elles sont également moins performantes dans le domaine des sciences physiques (473).

Notons toutefois que si les garçons de la FW-B ont des scores proches sur les trois échelles de compétence scientifique (490 – 492 – 492), ils s’écartent néanmoins du profil moyen des garçons de l’OCDÉ qui performant davantage lorsqu’il s’agit d’expliquer des phénomènes de manière scientifique que pour évaluer et concevoir des recherches scientifiques ou pour interpréter des données et des faits de manière scientifique (499 – 490- 493).

Le nombre d’heures de sciences inscrites au programme de l’élève est un facteur déterminant pour développer des compétences scientifiques. À l’échelle de la FW-B, toutes filières confondues, on observe une corrélation significative bien que modeste (0.28) entre le nombre d’heures de sciences et les performances. Les choix de programme des filles et des garçons pourraient-ils partiellement expliquer les différences de performances entre ceux-ci ?

Dans la figure 25 ci-dessous, sont présentés les pourcentages d’élèves inscrits ou non dans une option à caractère scientifique. Cette dichotomie a été construite sur la base du nombre d’heures de sciences hebdomadaires renseignées par l’élève : avoir moins de 5 heures de sciences à son programme versus avoir 5 heures de sciences ou plus, quelle que soit la filière fréquentée. Les cours de sciences peuvent être des cours théoriques et/ou des cours pratiques.

Dans la partie droite du tableau, les performances en sciences des filles et des garçons sont présentées pour chacune des deux options.

Figure 25 – Répartition et performances des filles et des garçons selon le nombre d'heures de sciences – PISA 2015

	Pourcentages		Performances		
	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Différence G - F
Moins de 5 heures de sciences	73% ^(1,4)	71% ^(2,1)	460 ^(5,1)	464 ^(5,3)	+4 ^(5,5)
5 heures de sciences ou plus	27% ^(1,4)	29% ^(2,1)	532 ^(4,8)	555 ^(5,3)	+23 ^(5,2)
<i>Différence Scie. fortes – Scie. faibles</i>			+72 ^(5,7)	+90 ^(6,3)	

La proportion de filles et de garçons qui fréquentent une option sciences fortes (cinq heures ou plus par semaine) est assez comparable. En revanche, les différences de performances selon que les élèves fréquentent ou non une option scientifique sont importantes. Le bénéfice retiré est néanmoins plus marqué pour les garçons que pour les filles, + 72 points pour les filles, + 90 pour les garçons. Ainsi, alors que peu de différences s'observent entre les filles et les garçons qui ont peu de sciences à leur programme, un écart de 23 points se manifeste en faveur des garçons parmi les élèves inscrits dans les options scientifiques.

5.5.3. Les attitudes à l'égard des sciences

Le questionnaire contextuel consacrait un ensemble de questions aux attitudes des jeunes à l'égard de la science, celles-ci étant susceptibles d'influencer la façon dont les élèves utilisent les compétences. La prudence est de mise lorsqu'il s'agit de comparer des indices d'attitudes entre pays car la manière de répondre à ces questions peut varier d'un contexte culturel à l'autre et donc d'un pays à l'autre, indépendamment de l'attitude elle-même. Les comparaisons d'attitudes entre groupes d'élèves au sein d'un pays sont plus pertinentes, ceux-ci évoluant dans un contexte culturel identique.

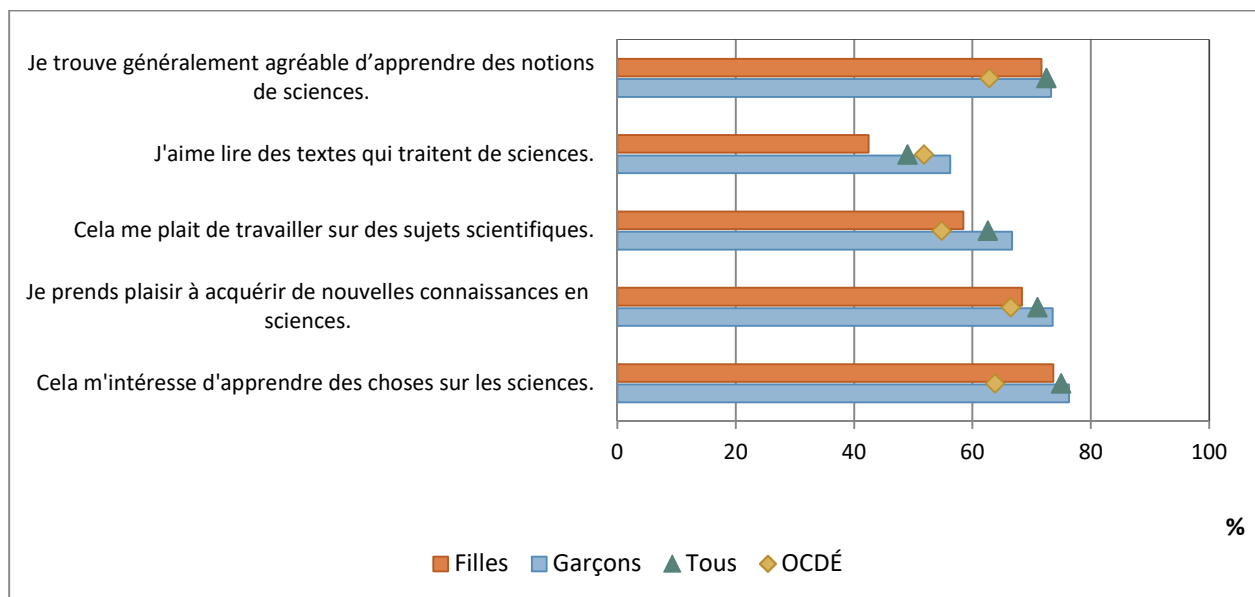
Les élèves étaient ainsi amenés à se positionner quant au plaisir apporté par les sciences, leur intérêt pour des grands sujets scientifiques, leur sensibilisation à l'environnement et leur optimisme à cet égard, leur motivation instrumentale vis-à-vis des sciences ou encore leurs croyances épistémologiques. Chaque indice d'attitudes a été construit au départ de plusieurs items liés à la thématique. L'indice composite est construit de telle sorte que, lorsqu'il a été développé, la moyenne au niveau de l'OCDE est ramenée à zéro et l'écart-type à 1. Par conséquent, les valeurs négatives (positives) d'un indice d'attitudes n'impliquent pas que les élèves ont répondu négativement (positivement) aux questions sous-jacentes mais qu'ils ont

répondu de façon moins (plus) positive qu'en moyenne dans les pays de l'OCDE. Ainsi, plutôt que les valeurs, ce sont les écarts de valeurs entre groupes d'élèves qui doivent être interprétés comme des attitudes plus ou moins positives.

Dans cette note de synthèse, nous ne retenons que quelques indices qui présentent un lien avec les performances en sciences. Des analyses plus approfondies sur les attitudes et comportements des élèves seront présentées dans des publications futures.

Le plaisir apporté par les sciences

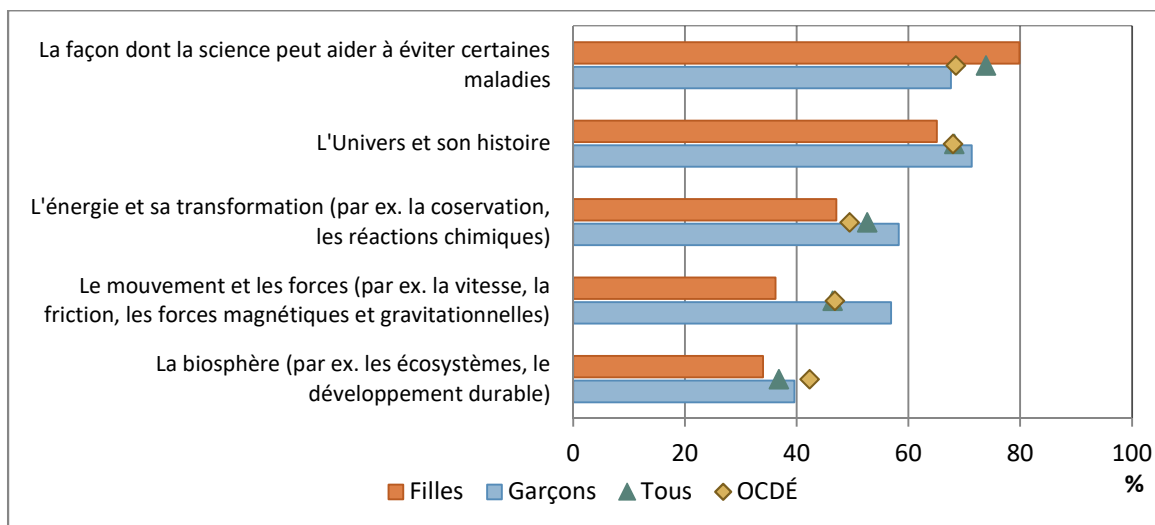
Figure 26 - Pourcentages d'élèves se déclarant d'accord ou tout à fait d'accord avec les différents items de l'indice de plaisir apporté par les sciences - PISA 2015



Le cycle PISA 2015 confirme une tendance révélée lors du cycle 2006 : les élèves déclarent qu'ils trouvent du plaisir ou de l'intérêt aux sciences. Toutefois, les garçons se différencient significativement des filles et montrent davantage de plaisir et d'intérêt à l'égard des sciences (indice de 0,22 pour les garçons et de 0,02 pour les filles).

L'intérêt pour les grands sujets scientifiques

Figure 27 - Pourcentages d'élèves déclarant intéressés ou très intéressés par les grands sujets scientifiques qui constituent l'indice - PISA 2015



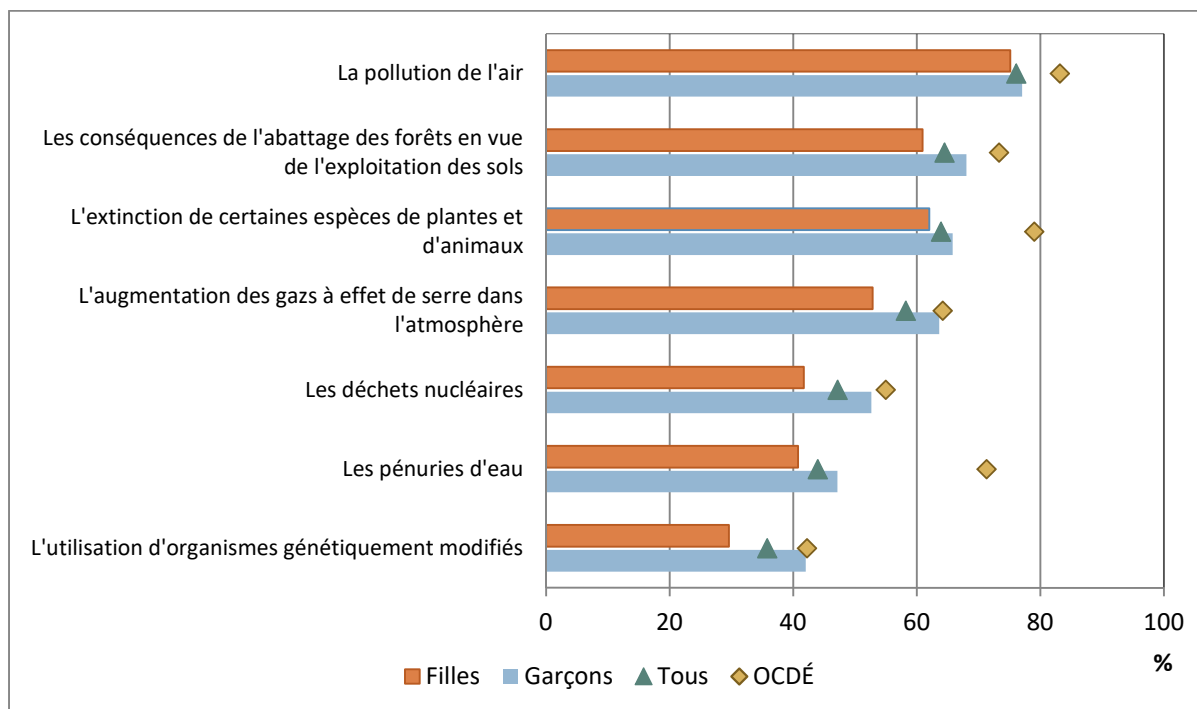
L'intérêt des jeunes de 15 ans varie sensiblement selon les sujets. En général, les élèves se montrent les plus intéressés par la façon dont la science peut aider à éviter certaines maladies (74%) et par l'Univers et son histoire (68%). Toutefois, les filles sont davantage intéressées par la lutte contre les maladies tandis que davantage de garçons portent leur intérêt sur l'histoire de l'Univers.

Globalement, les filles présentent un indice d'intérêt inférieur à celui des garçons.

La sensibilisation aux problèmes environnementaux

Les connaissances et la sensibilisation aux problèmes environnementaux sont des facteurs importants influençant les comportements des individus à l'égard de l'environnement. Dans le questionnaire contextuel, les élèves devaient estimer dans quelle mesure ils étaient informés sur une série de thèmes environnementaux. À nouveau, la position des élèves varie d'un item à l'autre.

Figure 28 – Pourcentages d'élèves déclarant pouvoir expliquer clairement ou dans les grandes lignes les thèmes qui constituent l'indice de sensibilisation à l'environnement - PISA 2015

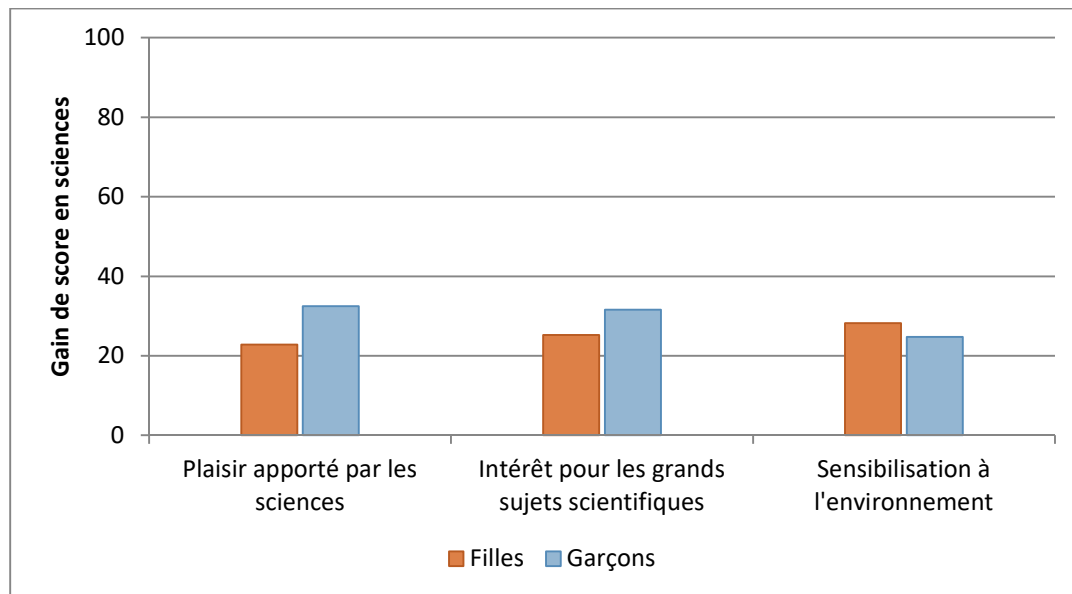


La pollution de l'air est la problématique environnementale par rapport à laquelle les élèves se sentent les mieux informés (76% disent pouvoir expliquer clairement ou dans les grandes lignes de quoi il s'agit). Par contre, moins de la moitié des jeunes de 15 ans sont sensibilisés aux problèmes liés aux déchets nucléaires (47%), aux pénuries d'eau (44%) et à l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés (36%). Il faut noter que **les élèves de la FW-B se déclarent moins informés sur l'ensemble des différentes thématiques environnementales qu'en moyenne dans les pays de l'OCDÉ**. Le fait le plus marquant est la différence importante de sensibilisation aux problèmes de pénuries d'eau : moins d'un élève sur deux en FW-B y est sensibilisé alors que dans les pays de l'OCDÉ, trois sur quatre (71%) se déclarent informés et sensibilisés. On peut émettre l'hypothèse que les élèves se sentiraient peu ou moins concernés par cette problématique que dans d'autres pays du sud par exemple.

L'intérêt particulier porté à ces trois indices résulte des liens qui existent entre ceux-ci et les performances des élèves. **Le plaisir apporté par les sciences, l'intérêt pour les grands sujets scientifiques et la sensibilisation à l'environnement présentent respectivement des corrélations de 0.34, 0.31 et 0.33 avec les performances sur l'échelle de culture scientifique.**

La figure ci-dessous montre l'accroissement moyen sur l'échelle de culture scientifique qu'apporte une progression d'une unité de l'indice. On voit que ce gain est légèrement plus important pour les garçons que pour les filles sur deux des trois échelles.

Figure 29 - Accroissement de score en sciences liés à la progression d'une unité sur les indices d'attitudes, selon le genre - PISA 2015

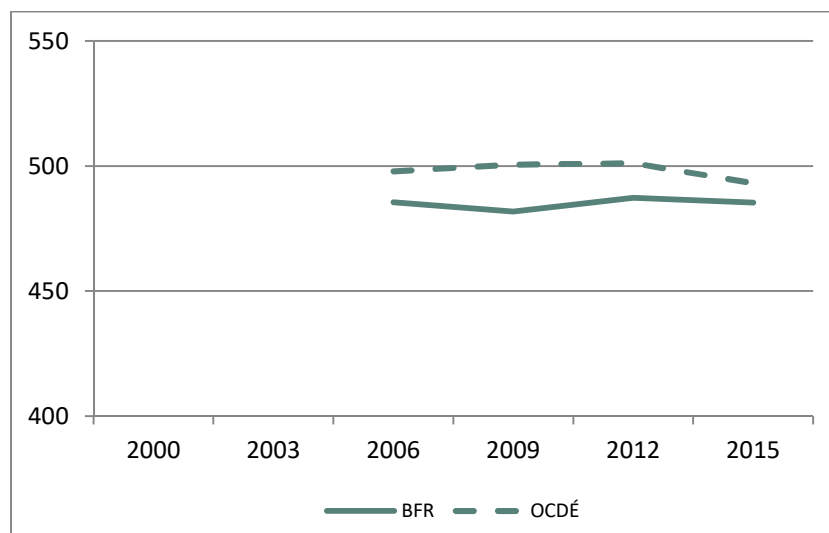


5.6. De 2000 à 2015 : tendances et évolutions dans les trois domaines

Pour examiner les évolutions enregistrées depuis que la FW-B participe à PISA, nous présenterons les évolutions par domaine (sciences, mathématiques, lecture) en démarrant par le cycle où le domaine a pour la première fois été évalué au titre de domaine majeur et en privilégiant les comparaisons entre cycles où le domaine est majeur. Les données de la FW-B seront présentées en regard de celles de la moyenne des pays de l’OCDE. Nous nous intéresserons par ailleurs à des évolutions plus fines dont l’existence n’est pas nécessairement perceptible au travers des moyennes : la proportion d’élèves très performants, moyens ou peu performants a-t-elle évolué, comment évolue la dispersion des résultats ? Des évolutions sont-elles observables selon certaines caractéristiques des élèves telles que le genre, l’origine socioéconomique et culturelle ? Enfin, au-delà des tendances observées dans les différents domaines, nous examinerons dans les conclusions si des évolutions transversales, similaires dans les trois domaines évalués dans PISA, semblent se dégager. Celles-ci sont particulièrement importantes dans la mesure où elles risquent de correspondre à des évolutions plus profondes, structurelles, qui transcendent la manière dont les domaines sont enseignés et dont les élèves apprennent dans ces domaines.

5.6.1. Évolution en sciences

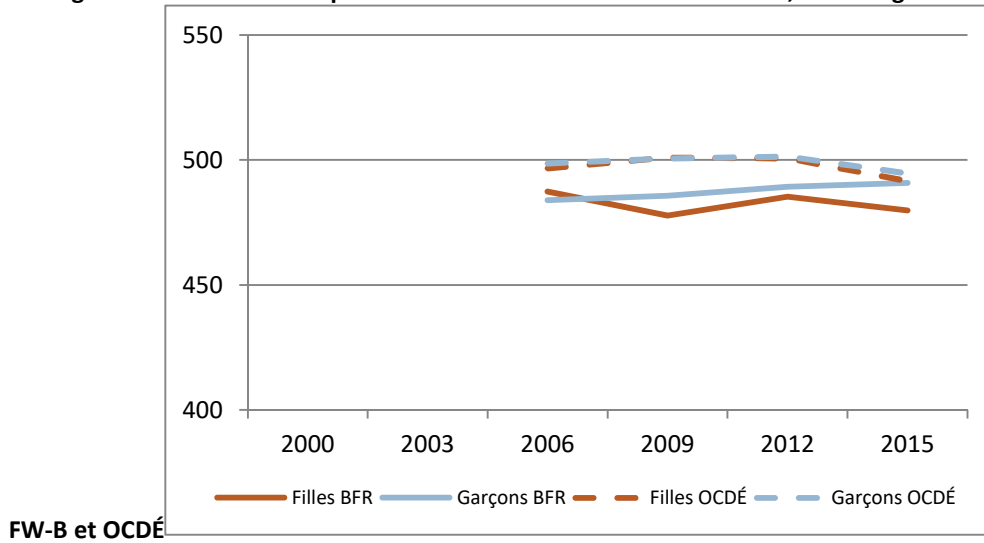
Figure 30 - Évolution des performances en sciences de 2006 à 2015
FW-B et OCDE



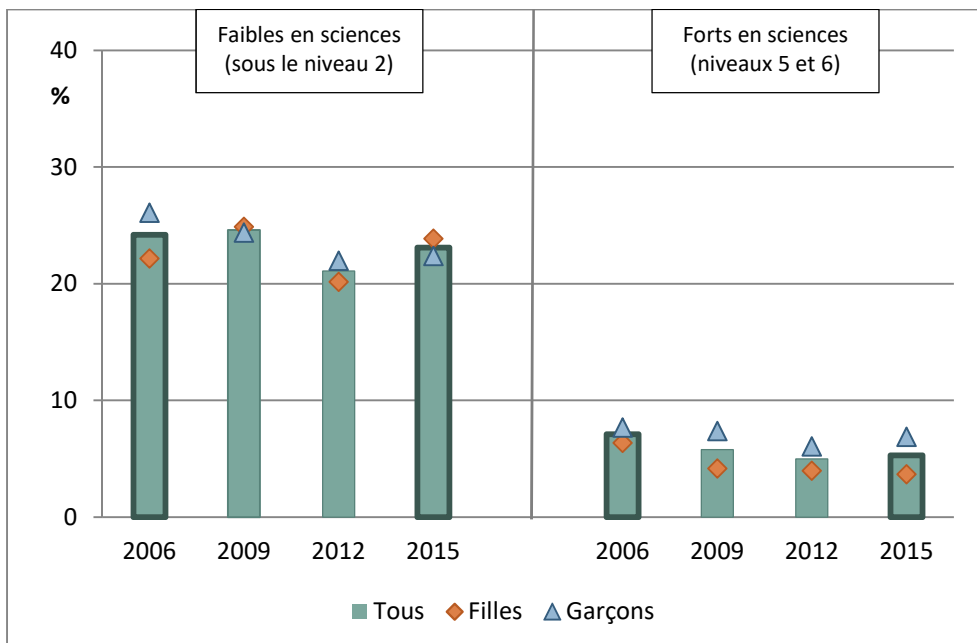
De 2006 à 2015, les performances des élèves de la FW-B sont remarquablement stables. La moyenne dans les deux cycles où les sciences sont le domaine majeur est quasi identique (486 en 2006, 485 en 2015). Cette stabilité n’a évidemment rien de réjouissant, puisqu’il s’agit d’une stabilité basse (performances en dessous de la moyenne OCDE).

Cette stabilité ne doit cependant pas masquer des évolutions plus souterraines.

Figure 31 - Évolution des performances en sciences de 2006 à 2015, selon le genre



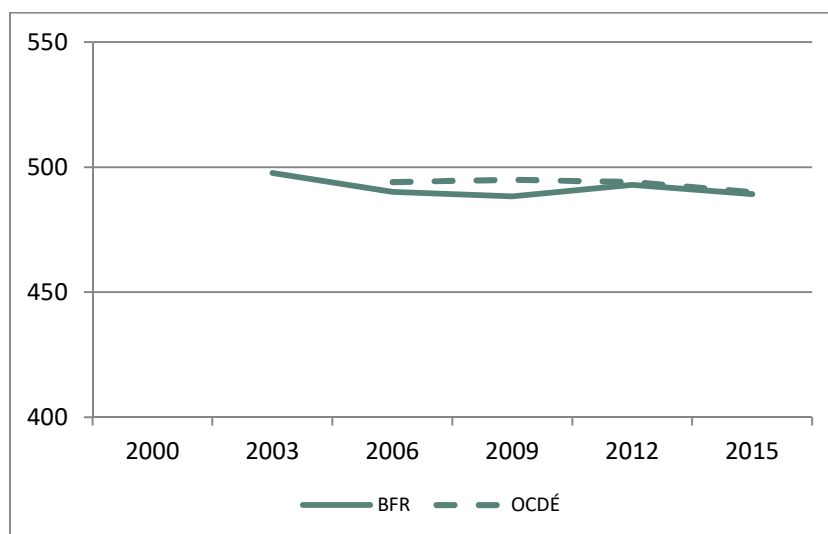
Ainsi, comme l'illustre la figure ci-dessus, alors que dans les pays de l'OCDE, l'évolution des performances respectives des garçons et des filles est strictement parallèle, en FW-B, on constate à partir de 2009, et encore plus en 2015, une inversion de la tendance. Alors que les filles étaient en 2006 légèrement plus performantes que les garçons, en 2009, 2012 et surtout en 2015, **l'écart se creuse en faveur des garçons**. En 2015, la différence selon le genre est désormais de 11 points. Il ne s'agit pas d'une différence énorme, mais elle est significative. Cette évolution à contre-courant de la tendance historique (les filles ont progressivement rattrapé leur retard sur les garçons en sciences et en mathématiques) a de quoi surprendre et demandera des investigations plus approfondies.

Figure 32 - Proportions d'élèves faibles et d'élèves forts en sciences
Évolution de 2006 à 2015

Ce graphique présentant les pourcentages d'élèves par niveau selon le genre permet d'affiner le diagnostic. Ainsi, on peut observer une diminution du pourcentage d'élèves peu performants (sous le niveau 2) en 2012, suivie d'une remontée en 2015 – sans toutefois atteindre le chiffre de 2006. À l'opposé, et de manière assez claire, **la proportion d'élèves très performants est en faible mais constante érosion depuis 2006**. En conséquence, la proportion d'élèves moyens (niveaux 2 à 4) augmente. Les évolutions de cette répartition par niveau en fonction du genre de l'élève posent question. Alors qu'en 2006, les garçons très faibles étaient assez nettement plus nombreux que les filles – ce que l'on expliquait par la proportion de garçons en retard scolaire et davantage inscrits dans l'enseignement de qualification, la tendance s'inverse en 2015, où les filles faibles en sciences sont désormais un peu plus nombreuses que les garçons, sans que les différences de parcours mentionnées ci-avant aient évolué dans l'échantillon. Du côté des élèves les plus performants, le faible écart selon le genre existant dès 2006 tend à se creuser surtout en 2009 et en 2015. Il semble donc que **la baisse globale du nombre d'élèves très performants en sciences soit essentiellement due à une régression des filles** qui résiste à l'explication.

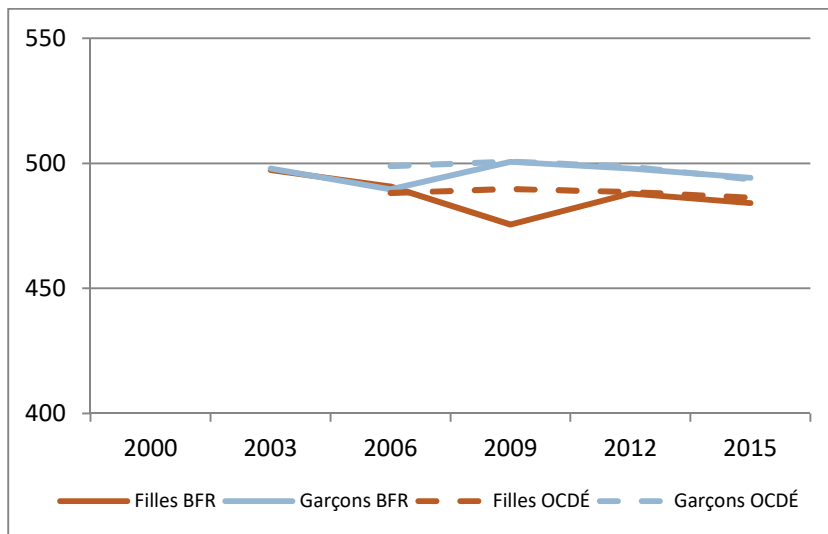
5.6.2. Évolution en mathématiques

Figure 33 - Évolution des performances en mathématiques de 2003 à 2015
FW-B et l'OCDÉ



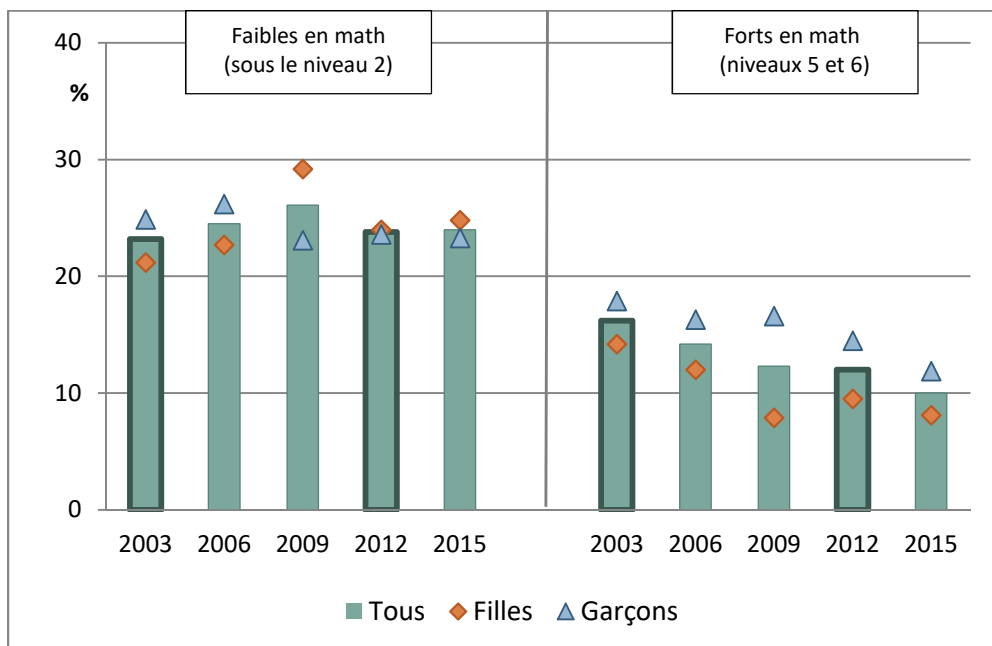
Entre 2006 et 2015, les performances en FW-B sont stables et comme, dans le même temps, la moyenne des pays de l'OCDÉ baisse un peu, les performances de la FW-B se rapprochent de cette moyenne.

Figure 34 - Évolution des performances en mathématiques de 2003 à 2015, selon le genre FW-B et l'OCDE



Les différences selon le genre évoluent, mais pas de manière constante. Ainsi en 2003 et 2006, il n'y avait pas ou quasi pas de différences de performances en mathématiques en fonction du genre. En 2009, un écart assez important mais non significatif se dessine en faveur des garçons, dont la performance augmente, tandis que celle des filles baisse. Entre 2012 et 2015, la différence se stabilise et on note une évolution parallèle des performances des filles et des garçons. L'évolution lors de la dernière décennie est comme en sciences, en défaveur des filles.

Figure 35 - Proportions d'élèves faibles et d'élèves forts en mathématiques Évolution de 2003 à 2015

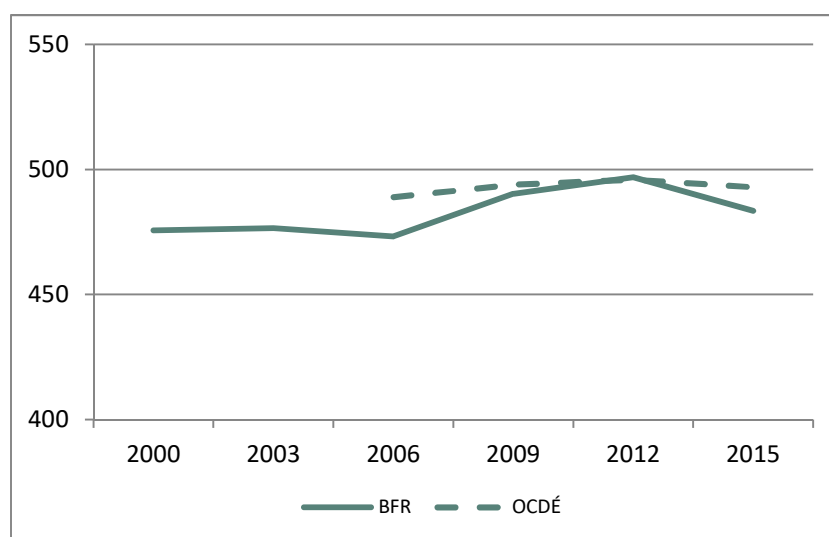


De 2003 à 2015, la proportion d'élèves peu performants en mathématiques est relativement stable, avec toutefois des pics en 2006 et en 2009 dans des cycles où les mathématiques sont domaine mineur. Comme pour les sciences, toutefois, la proportion de garçons très faibles se

réduit un peu et celles des filles s'accroît. **Du côté des élèves les plus performants, on relève la même érosion constante qu'en sciences**, mais de manière plus nette encore. Alors que **la proportion d'élèves performants en mathématiques était en 2003 de 16%, elle n'est plus que de 10% en 2015**. Assez logiquement, la proportion d'élèves moyens est en augmentation. L'écart entre les garçons et les filles, en faveur des garçons, reste relativement constant, avec une exception notable en 2009. Vu le caractère un peu atypique des résultats de 2009, il convient sans doute de ne pas leur accorder une importance exagérée (mathématiques domaine mineur).

5.6.3. Évolution en lecture

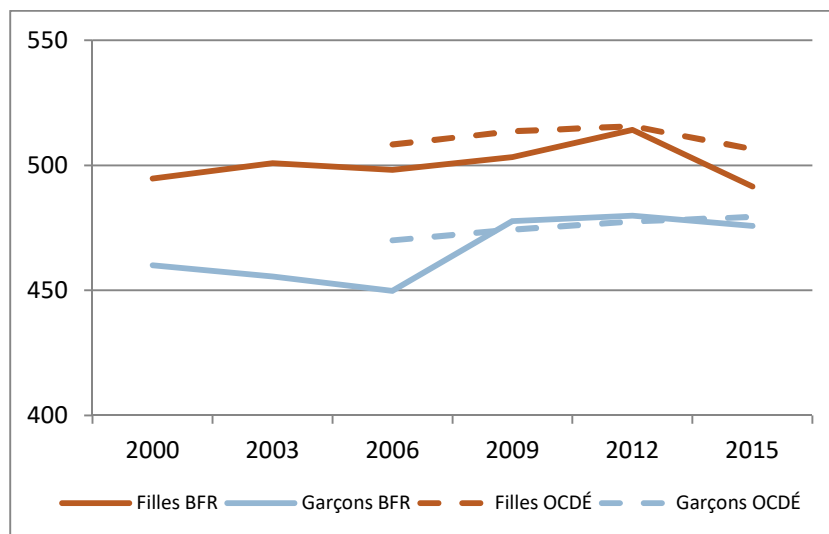
Figure 36 - Évolution des performances en lecture de 2000 à 2015
FW-B et l'OCDE



C'est en lecture que les évolutions enregistrées sont les plus surprenantes. Alors qu'une évolution positive s'était amorcée en 2009 et confirmée en 2012, un recul sensible (moins 13,5 points) est observé en 2015.

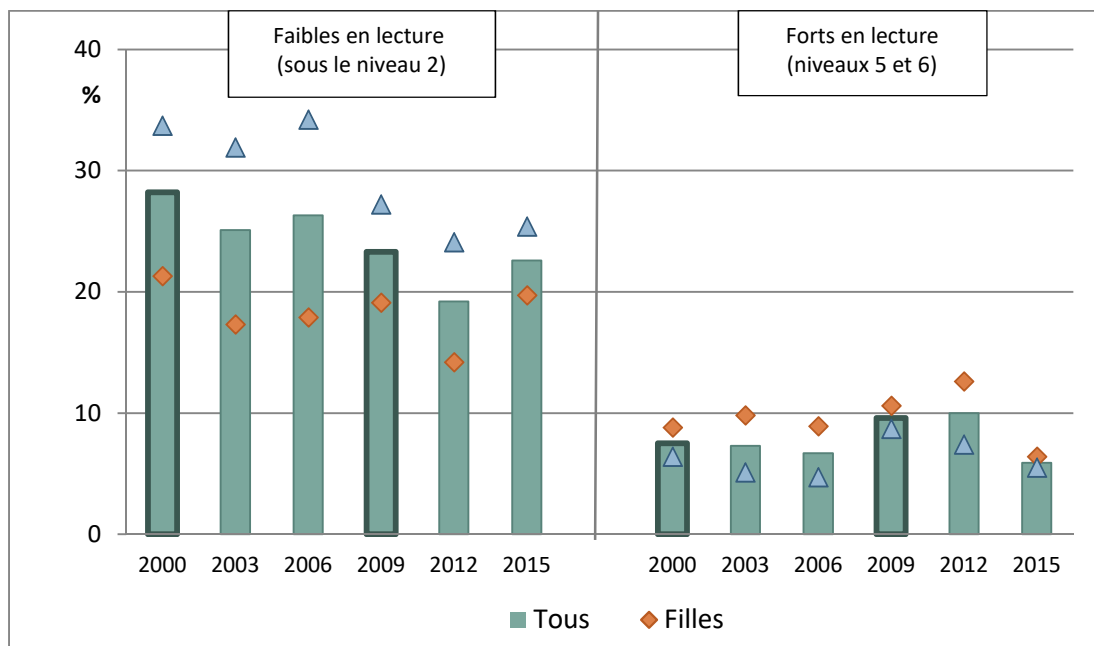
La figure 37 montre clairement que ce recul tient principalement à une **chute assez spectaculaire des performances des filles**. Les garçons baissent aussi mais dans des proportions nettement moindres. En FW-B, les filles connaissent une baisse significative de 23 points de leurs performances entre 2012 et 2015. Au niveau de l'OCDE, la baisse enregistrée par les filles entre 2009 (domaine majeur) et 2015 est de 7 points (significative) et l'augmentation des garçons est de 5 points : le gap s'est donc réduit de 12 points.

Figure 37 - Évolution des performances en lecture de 2000 à 2015, selon le genre FW-B et l'OCDE



À l'aide de la figure 38 (par niveau par genre), on peut affiner l'analyse. Du côté des élèves les moins performants, la proportion d'élèves très faibles, qui avait significativement décliné entre 2006 et 2012, repart à la hausse en 2015. La proportion d'élèves aux compétences rudimentaires dépasse à nouveau les 20%. Si elle est particulièrement élevée chez les garçons, cumulant à 25 %, ce qui frappe, c'est l'augmentation rapide de la proportion de filles dans ce profil (20% de filles aux performances faibles). Du côté des élèves les plus performants, soulignons d'abord une évolution similaire à ce qui a été observé en mathématiques et en sciences : **érosion de la proportion d'élèves très performants, en tout cas entre 2009 et 2012 d'une part, 2015 d'autre part**. L'avantage traditionnel en faveur des filles se réduit de plus de la moitié, passant de 34 points en 2012 à 16 points en 2015 (différence significative). Toutefois, il ne s'agit pas d'une bonne nouvelle. Si l'écart selon le genre se réduit, ce n'est pas parce que les garçons progressent, mais parce que les filles régressent.

Figure 38 - Proportions d'élèves faibles et d'élèves forts en lecture
Évolution de 2000 à 2015



Ce relatif recul des filles est observé en moyenne dans les pays de l’OCDE : la baisse y est de 7 points entre 2012 et 2015. Même si on ne peut exclure qu’une partie du recul des filles soit dû au changement de mode d’administration, il n’y a *a priori* aucune raison de penser que les filles pâtissent nettement plus en FW-B qu’ailleurs du passage du support papier au support électronique. Il faut rappeler que ce sont les mêmes textes et les mêmes questions qui sont présentées sur les deux supports. L’ampleur des différences garçons-filles sur des questions relatives à l’usage des dispositifs électroniques, la confiance en soi par rapport aux technologies ont été systématiquement vérifiés. Les garçons et les filles ne se distinguent pas plus sur ces questions en FW-B que dans les autres pays de l’OCDE.

5.6.4. Comparaison de l'évolution entre communautés linguistiques (flamande et francophone) dans les trois domaines

Figure 39 – Communauté flamande – Evolution des scores en sciences

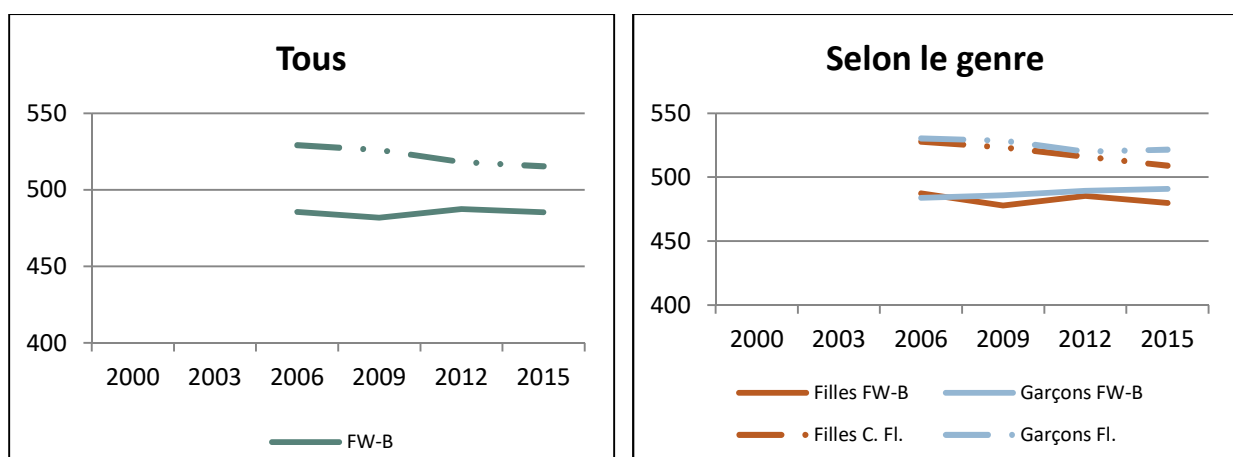


Figure 40 – Communauté flamande – Evolution des scores en lecture

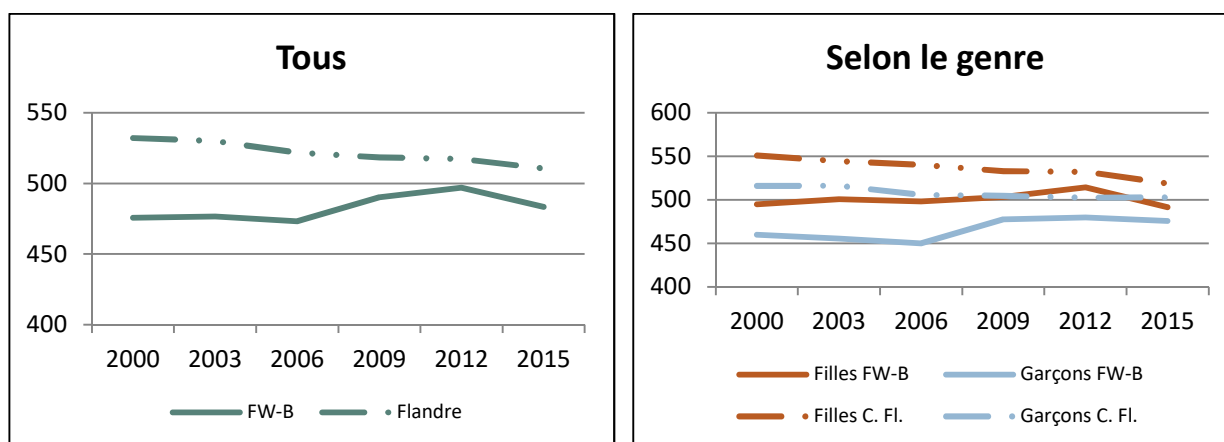
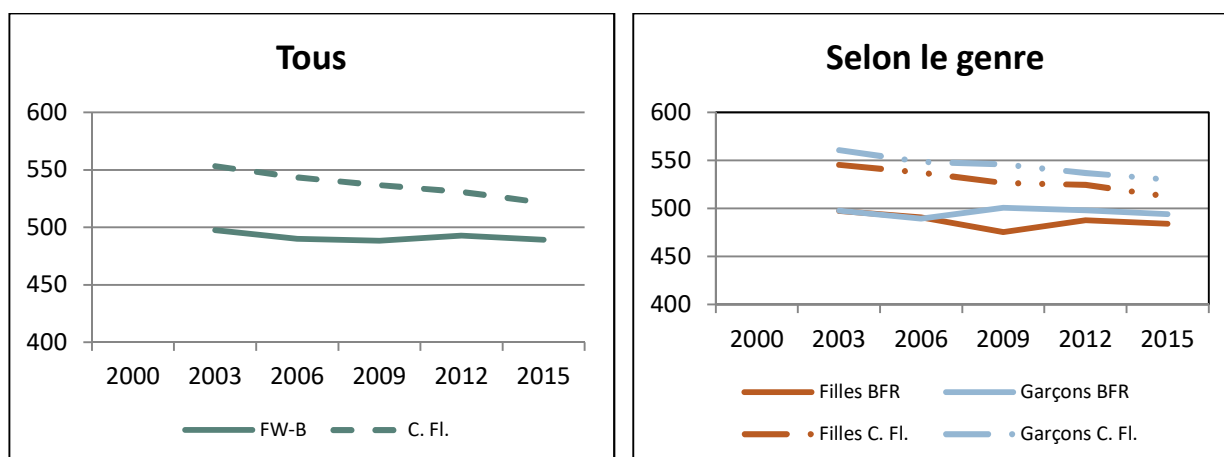


Figure 41 – Communauté flamande – Evolution des scores en mathématiques



La presse titre volontiers sur les écarts de performances entre la Communauté flamande et la Communauté française, ou salue les excellentes performances de la Flandre. Il est exact que la Flandre continue à obtenir des résultats de bonne tenue, supérieurs à la moyenne des pays de l'OCDE. Néanmoins, comme le montrent les trois figures qui précèdent, la Communauté flamande a connu entre 2000 et 2015, une lente, mais constante érosion de ses performances dans les trois domaines. Ainsi, de 2006 à 2015, les scores en sciences ont baissé de 14 points; de 2000 à 2015, les scores en lecture ont baissé de 21 points; de 2003 à 2015, les scores en mathématiques ont baissé de 31 points.

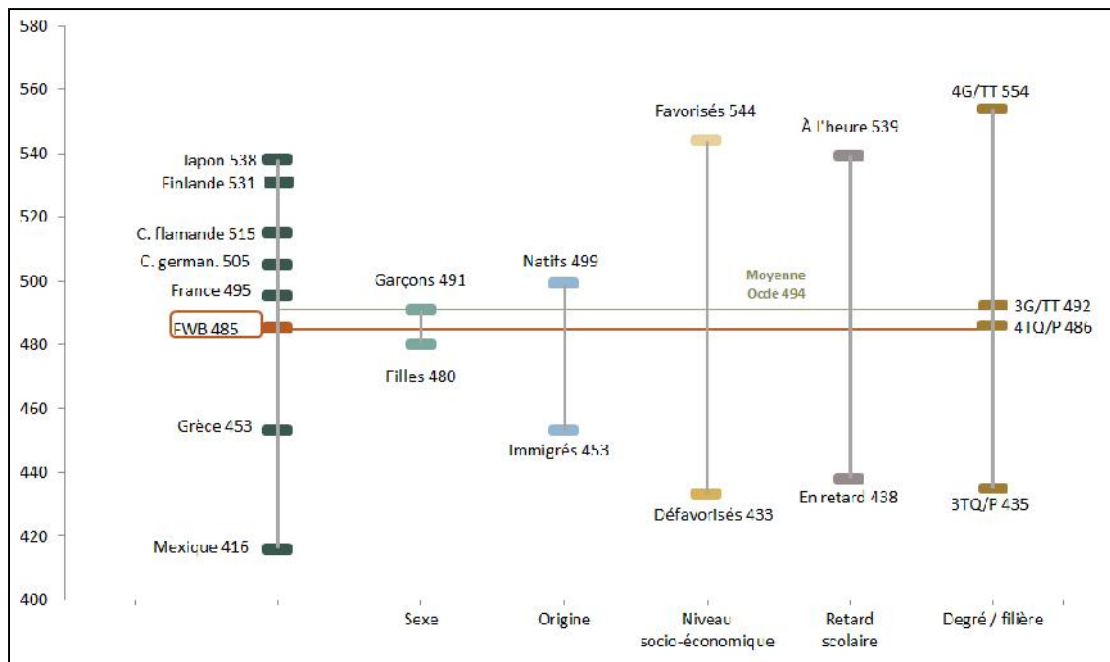
L'écart entre les Communautés flamande et française s'est ainsi réduit de moitié en lecture, de 40% en mathématiques et de 30% en sciences. L'écart entre les Communautés en 2015 est désormais de 30 points en sciences, de 33 points en mathématiques et de 27 points en lecture. Contrairement à ce que certains discours donnent à penser, ce ne sont pas des différences

abyssales. En 2009, par exemple, les filles en FW-B ont même obtenu des scores supérieurs aux garçons de la Communauté flamande.

5.7. Différences de performances dans PISA 2015 en fonction de certaines caractéristiques des élèves

Avant d’entrer dans le détail de ces analyses, nous avons, dans la figure 39, représenté graphiquement les différences de scores moyens entre différentes catégories d’élèves, en regard des résultats de quelques systèmes éducatifs. Cette représentation permet d’une part de comparer l’ampleur relative des différences en fonction des caractéristiques personnelles (genre, lieu de naissance, statut socioéconomique) et scolaires (retard et filière) des élèves, d’autre part de constater à quel point les différences à l’intérieur de la FW-B surpassent en ampleur celles constatées entre les pays.

Figure 42 - Différences de scores moyens en culture scientifique entre différentes catégories d’élèves - PISA 2015



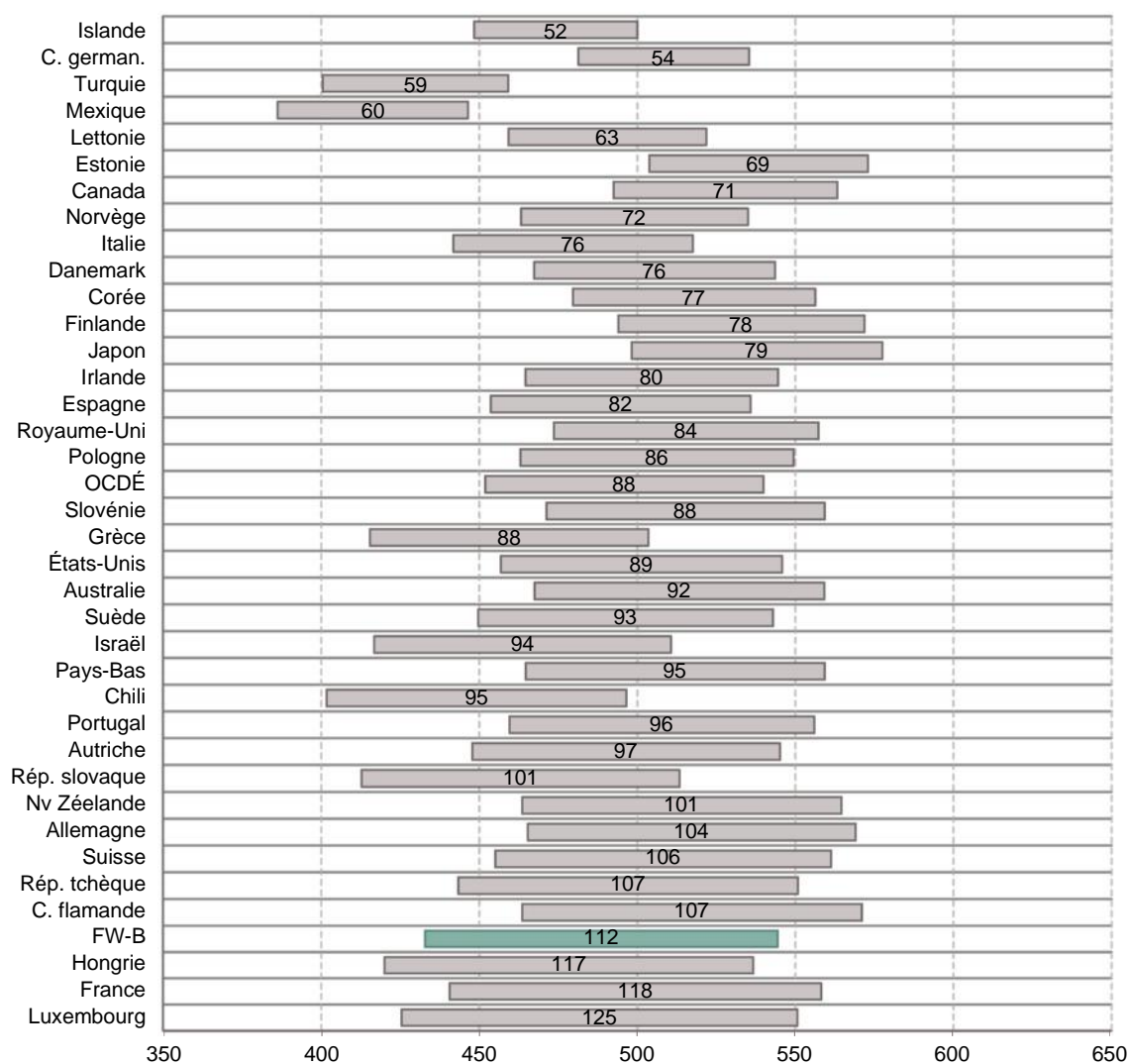
Malgré l’évolution surprenante des résultats des garçons et des filles dans les trois domaines et surtout en lecture, le figure 39 met en évidence le caractère relatif de l’écart en fonction du genre (11 points), alors que l’écart atteint 46 points lorsque l’on s’intéresse au statut de natif ou d’immigré, de 111 points lorsque l’on compare les 25 % d’élèves les plus favorisés aux 25 % les plus défavorisés. Les variables de parcours scolaires produisent aussi des écarts très importants : 98 points séparent les élèves à l’heure des élèves en retard et 119 points séparent les élèves inscrits en 4^e année de l’enseignement de transition (G/TT) de ceux qui fréquentent une 3^e année de qualification (TQ/P).

5.7.1. Selon le niveau socioéconomique de l'élève

Figure 43 - Différences de scores moyens dans les trois domaines entre les 25 % d'élèves les moins favorisés et les 25 % les plus favorisés – PISA 2015

	Sciences	Lecture	Mathématiques
25% les moins favorisés	433 (5,0)	433 (5,6)	438 (4,2)
25% les plus favorisés	544 (4,7)	541 (5,3)	545 (5,5)

Figure 44 - Différences de scores moyens en sciences entre les 25 % d'élèves les moins favorisés et les 25 % les plus favorisés
Pays de l'OCDE – PISA 2015



Comme lors des cycles précédents, l'écart de performances en sciences entre le quart d'élèves issus des familles les plus défavorisées et le quart d'élèves issus des familles les plus favorisées

est important (111 points de score, soit plus d'un écart-type), l'un des plus importants observés dans la zone OCDE. Cet écart équivaut à environ trois années de scolarité. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, cet écart est de 88 points. Cet écart en FW-B est remarquablement stable depuis 2000 et est stable également quel que soit le domaine (107 en lecture et en mathématiques). Comme à l'accoutumée, cet écart en fonction de l'origine sociale est également important en Flandre (107), en Suisse, en République Tchèque, en Allemagne, en France (118), en Hongrie (117), et au Luxembourg (125), systèmes éducatifs qui ont en commun une structure différenciée comportant des filières précoces ou pratiquant le redoublement. Monseur et Lafontaine (2012) ont bien montré en quoi la différenciation des parcours renforçait les inégalités sociales.

5.7.2. Selon le statut de natif ou immigré

Figure 45 - Différences de scores moyens des élèves selon le statut par rapport à l'immigration – PISA 2015

	Sciences	Lecture	Mathématiques
Élèves natifs	499 _(8,3)	496 _(8,5)	502 _(7,9)
Élèves immigrés de 2 ^e génération	459 _(8,5)	465 _(8,3)	465 _(7,3)
Élèves immigrés de 1 ^{re} génération	446 _(4,1)	444 _(4,7)	448 _(4,2)

L'écart en fonction du pays d'origine des élèves est également assez marqué en FW-B : 53 points de score séparent les élèves nés en Belgique et dont au moins un des deux parents est également né en Belgique (499) des élèves qui sont eux-mêmes nés à l'étranger et dont les deux parents sont nés à l'étranger (446 points), les élèves nés en Belgique et dont les parents sont tous deux nés à l'étranger occupant une position intermédiaire (459). L'écart est identique en mathématiques (54 points) et en lecture (53 points).

5.7.3. Selon le retard scolaire

Figure 46 - Différences de scores moyens des élèves selon le retard scolaire – PISA 2015

	Sciences	Lecture	Mathématiques
Élèves à l'heure (4 ^e secondaire)	539 _(3,3)	538 _(3,8)	546 _(3,6)
Élèves en retard d'un an	453 _(3,9)	451 _(4,7)	453 _(3,3)
Élèves en retard de deux ans ou plus	390 _(5,2)	391 _(5,9)	398 _(5,4)

Davantage que les caractéristiques « héritées » des élèves (sexe, origine socioéconomique et culturelle), ce sont les caractéristiques du parcours qui sont le plus liées aux performances dans PISA, en particulier le retard scolaire. En sciences, un écart de 86 points sépare les élèves à l'heure de ceux qui ont un an de retard ; l'écart est d'une ampleur similaire dans les deux autres domaines.

Figure 47 - Différences de scores moyens des élèves selon l'année d'études et la filière - PISA 2015

	Sciences	Lecture	Mathématiques
3 ^e degré	597 _(9,6)	594 _(11,7)	585 _(10,1)
4 ^e Transition	553 _(2,9)	553 _(3,1)	558 _(3,4)
3 ^e Transition	486 _(5,1)	487 _(5,1)	484 _(4,6)
4 ^e Qualification	464 _(4,8)	460 _(6,6)	478 _(5,2)
3 ^e Qualification	413 _(3,7)	409 _(4,7)	416 _(4,1)
CEFA	402 _(8,2)	388 _(10,4)	408 _(8,4)
1 ^{er} degré	390 _(5,2)	391 _(5,9)	398 _(5,4)
Spécialisé	336 _(9,4)	294 _(8,8)	322 _(7,3)

En combinant l'année d'études et la filière, d'autres contrastes apparaissent : parmi les élèves à l'heure (en 4^e), les élèves qui fréquentent un enseignement de transition obtiennent un score moyen de 553, alors que les élèves de 4^e qualification obtiennent un score de 464 (91 points d'écart selon la forme d'enseignement suivie). Les élèves en retard d'un an, mais en transition, s'en sortent mieux (486) que les élèves de 4^e qualification, à l'heure. Sans surprise, la minorité d'élèves fréquentant le 3^e degré obtient d'excellents scores (597), tandis que les élèves de 3^e qualification (413), du 1^{er} degré (390), des CEFA (402) ou du spécialisé (336) obtiennent des scores dramatiquement faibles. Sans doute la plupart d'entre eux n'ont-ils eu, étant donné leur parcours, qu'un contact limité avec les savoirs et compétences évalués dans le test PISA.

CONCLUSIONS

Entre 2006 et 2012, le système éducatif de la FW-B avait connu plusieurs réformes d'importance :

- un renforcement du dispositif d'évaluations externes certificatives et non certificatives (décret de 2006) : en particulier, la création et la généralisation du CEB d'abord (devenu obligatoire en 2008), du CE1D ensuite (obligatoire à partir de 2013-2014 pour les mathématiques et le français) renforcent l'égalité de traitement entre élèves (tous les élèves passent la même épreuve certificative) ;
- le décret sur l'organisation du 1^{er} degré différencié (décrets de 2006 et 2007) limite les changements d'écoles en cours de 1^{er} degré et envoie un message clair en matière d'égalités des acquis ; il est désormais attendu que les élèves fréquentant le 1^{er} degré différencié présentent l'épreuve du CEB et l'obtiennent ;
- le décret sur l'encadrement différencié (décret du 30 avril 2009) a remplacé celui sur les discriminations positives, étendant à davantage d'établissements les moyens supplémentaires octroyés (25 % dans le fondamental et dans le secondaire) ;
- les différentes versions du décret Inscriptions (décrets du 8 mars 2007, du 17 juillet 2008 et du 20 décembre 2011) ont introduit une forme de régulation des inscriptions en 1^{re} secondaire tout en visant plus de mixité sociale dans le recrutement des écoles.

Compte tenu de ces différentes réformes et des deux premières en particulier, il n'est pas surprenant de constater que la répartition des élèves de 15 ans entre degrés, formes et années d'études apparaît tant en 2012 qu'en 2015 différente de ce qu'elle était en 2006, même si (ou devrions-nous dire parce que) ces échantillons sont représentatifs de l'état du système éducatif au moment du test. La principale différence est que davantage d'élèves de 15 ans se trouvent toujours au 1^{er} degré en 2015 (13 % en 2015 contre 4 % en 2006), ce qui est en lien direct avec la réforme du 1^{er} degré différencié. On note aussi davantage d'élèves en 3^e année de transition, et moins d'élèves en 3^e et 4^e qualification, ce qui correspond à une évolution constatée par ailleurs via les Indicateurs de l'enseignement. Davantage d'élèves qu'auparavant (avant les décrets sur le 1^{er} degré) réintègrent les années communes du 1^{er} degré, ce qui leur laisse ouverte la possibilité de rester ensuite dans l'enseignement de transition.

En découvrant les résultats de **PISA 2012**, nous avons pu craindre que cette présence renforcée des élèves dans le 1^{er} degré entraîne une baisse des performances. Il n'en a rien été (Demonty, Blondin, Matoul, Baye & Lafontaine, 2013). Au contraire, en 2012, les performances en mathématiques et en sciences sont restées stables, tandis qu'en lecture, on assistait à une remontée des performances et à une diminution de la proportion d'élèves aux performances très faibles. Selon nous, à l'époque, c'est précisément à la mise en place du 1^{er} degré différencié, correspondant à un renforcement ciblé sur les apprentissages en

langue maternelle et en mathématiques en vue de l'obtention du CEB que nous pensions pouvoir attribuer l'amélioration des performances en lecture et la stabilité des performances en mathématiques.

Venons-en maintenant aux changements et aux réformes qui, entre 2012 et 2015, auraient pu avoir un impact sur les élèves âgés de 15 ans en **2015**. Cette période relativement courte a connu peu de réformes structurelles. D'une part, c'était la volonté de la Ministre M.-D Simonet en charge de l'enseignement en 2012-2013. D'autre part, l'annonce et la mise en chantier des travaux du Pacte pour un enseignement d'excellence à partir de 2014 ne sont pas étrangers à cette période de moratoire sur les réformes. Les mesures du Décret dit fourre-tout sont trop récentes pour avoir pu influencer les résultats des élèves dans PISA 2015.

Quelles tendances marquantes se dégagent des résultats de **PISA 2015** ?

- les **performances en sciences et en mathématiques sont stables** ; stabilité en dessous de la moyenne des pays de l'OCDE pour les sciences et stabilité proche de la moyenne en mathématiques ;
- les **performances en lecture se détériorent significativement** ; ce recul s'accompagne d'une augmentation de la proportion d'élèves dont les performances en lecture sont préoccupantes (plus de 20% de jeunes dans le cas et près d'un garçon sur quatre) ;
- dans les **trois domaines**, on observe **une légère érosion de la proportion d'élèves capables de résoudre les tâches les plus complexes** ; cette tendance - déjà observée en 2012 en mathématiques - se confirme ; en lecture, c'est en 2015 que ce phénomène se manifeste pour la première fois ;
- les différences de performances entre filles et garçons connaissent dans les trois domaines **une évolution négative pour les filles** ; en mathématiques et en sciences, alors qu'il n'existait guère, auparavant, de différences selon le genre, celles-ci font leur apparition en mathématiques (à partir de 2009 pour les mathématiques) et en sciences (en 2009 et à nouveau en 2015). En 2015, l'écart se maintient ou se creuse. En lecture, le phénomène est récent et brutal : une baisse de performances assez spectaculaire des filles, et en particulier des filles très bonnes lectrices, est observée. L'écart garçons-filles se réduit, mais ce n'est pas une bonne nouvelle ; si cet écart se réduit, ce n'est pas parce que les garçons progressent, c'est parce que les filles régressent.

Pour ce qui est des différences liées à d'autres caractéristiques des élèves, les tendances observées lors des cycles précédents se confirment, sans changements notables. Les inégalités liées à l'origine sociale restent parmi les plus marquées au sein des pays de l'OCDE. Ainsi, l'écart de 111 points constaté entre les 25% d'élèves les plus défavorisés et

les 25% plus favorisés équivalent à près de trois années de scolarité. En moyenne, la différence dans les pays de l'OCDE est de 88 points. D'autres systèmes éducatifs arrivent à mieux contenir l'influence de l'origine socioéconomique sur les résultats. Les différences de performances entre écoles restent également parmi les plus importantes, mais se sont un peu réduites, passant de 46.5 % de variance entre écoles en 2006 à 42.3% en 2015.

Les différences de performances en fonction du parcours scolaire sont toujours aussi impressionnantes. La proportion d'élèves en retard scolaire reste la plus élevée de l'OCDE et ceci pèse évidemment lourdement sur les résultats. On a certes beaucoup parlé de la lutte contre le redoublement en lien avec l'opération Décolage, mais l'impact sur les élèves de 15 ans n'est pas perceptible : environ un jeune sur deux est toujours en retard à 15 ans. La différence entre les jeunes à l'heure dans leur parcours et les jeunes en retard est de 86 points, soit l'équivalent de deux années et demie d'études.

À ce stade des analyses, les évolutions intervenues entre 2006 et 2015 (pour le domaine des sciences) et entre 2009, 2012 et 2015 pour les mathématiques et la lecture résistent à l'interprétation. Ces **évolutions sont surprenantes – en particulier l'augmentation des différences entre les filles et les garçons dans les domaines mathématiques et scientifiques et la baisse des filles en lecture**. Certains pays connaissent une évolution similaire, mais ils sont peu nombreux et ne forment pas un ensemble que l'on puisse caractériser comme présentant des traits communs. L'érosion de la proportion d'élèves très performants est assez incompréhensible de prime abord et nous ne voulons pas verser dans la spéculation ou dans des hypothèses explicatives sans réelle preuve empirique. Il conviendra donc de prendre le temps de l'analyse et le temps de la réflexion pour dégager des pistes ou des hypothèses explicatives dans les semaines et mois qui viennent.

À ce stade, il est possible d'écarter un certain nombre de pistes et de dire à quoi ces évolutions ne sont pas dues :

1. Il n'y a pas eu de changement de référentiels ou de réforme majeure depuis trois ans dans le système éducatif de la FW-B à quoi ces résultats pourraient être aisément reliés.
2. Le vaste ensemble de questions figurant dans les questionnaires de contexte à l'élève et au chef d'établissement a été passé au crible et comparé – chaque fois que c'était possible - avec les données des cycles précédents pour voir si un changement d'importance s'était produit. Aucune différence d'importance sur une variable clé qui aurait échappé à notre réflexion n'est ressortie de cette analyse.
3. Dans le même esprit, l'échantillon a été examiné sous toutes ses coutures avec des lunettes « genre » pour vérifier si celui de 2015 ne comportait pas davantage de filles en retard ou un recul de la proportion de filles dans l'enseignement de transition, ou moins de filles dans les options sciences fortes. Aucune évolution notable de ce côté n'est non plus susceptible de rendre compte de ces résultats surprenants.
4. Reste, comme explication potentielle, le changement du mode d'administration du test. Très franchement, que ce changement soit de nature à expliquer l'ampleur des

évolutions selon le genre nous paraît peu plausible. La littérature scientifique a parfois mis en évidence des effets du mode d'administration, mais les résultats sont en sens divers et quand il y a des effets, ces effets sont modestes (Kingston, 2009 ; Wang, Jiao, Young, Brooks, & Olson, 2008). Rappelons que les fameux items permettant d'établir les tendances sont les mêmes que ceux administrés auparavant sur papier, ils ne sont ni dynamiques, ni interactifs, n'incluent aucune composante de navigation. Certaines tâches PISA possèdent de telles propriétés, et sont dès lors susceptibles d'être moins bien réussies par les filles, mais ce sont de nouvelles unités, pas les unités d'ancrage qui permettent d'estimer les évolutions. Dans les domaines mineurs (mathématiques et lecture), le test PISA 2015 ne comporte aucune unité interactive. À supposer que les filles soient quand même plus affectées par le changement de mode, on voit mal pourquoi les filles en FW-B en seraient beaucoup plus affectées que dans les autres pays de l'OCDE. À nouveau, nous avons examiné de près toutes les variables du questionnaire de contexte liées à la familiarité et la confiance en soi face aux dispositifs électroniques. Il existe certes certaines différences entre garçons et filles, mais de même ampleur en FW-B qu'ailleurs. Enfin, le creusement de l'écart garçons-filles en mathématiques et en sciences était apparu dès 2009, alors que l'administration se faisait sur papier.

Au niveau des pays de l'OCDE, l'évolution des pays en lecture a été examinée sous différents angles. Une réduction moyenne de 7 points est en effet observée pour les filles et une augmentation de 5 points pour les garçons entre 2009 et 2015. Si cette réduction de l'écart était due à une différence de motivation et d'engagement dans les tâches du simple fait que les tests sont administrés sur ordinateur, alors cette réduction devrait être systématique dans les pays qui ont administré le test sur ordinateur en 2015 et ne devrait pas être observée, ou moins observée, dans les rares pays qui en sont restés au papier. Le pays où la réduction de l'écart selon le genre est la plus nette est Malte (- 30 points) qui a administré le test sur papier. Parmi les pays où l'écart s'est fortement réduit (8 pays), sept l'ont administré sur ordinateur et un sur papier. À côté de cela, on compte 13 pays qui ont administré le test sur ordinateur et où la différence garçons-filles n'a pas significativement évolué entre 2009 et 2015.

Si en FW-B l'évolution des différences entre les garçons et les filles en défaveur des filles dans les trois domaines est relativement inexplicable, l'érosion de la proportion d'élèves capables de résoudre les tâches les plus complexes l'est encore davantage. En termes pédagogiques, les tâches les plus complexes sont celles qui s'apparentent le plus à l'approche par compétences largement prônée depuis presque vingt ans dans nos écoles. À supposer que cette approche se soit progressivement consolidée dans les classes – ce qui reste à prouver –, c'est l'inverse qui devrait être observé. La seule chose à ce stade qui puisse être épinglée en sciences est que c'est sur la compétence « Expliquer les phénomènes de manière scientifique » (plutôt liée aux savoirs ou à leur

mobilisation) que se marque à la fois le déficit de nos élèves et, en particulier, celui des filles. Dans le laps de temps court dont nous avons disposé pour dresser ce premier regard sur les résultats, il n'a pas encore été possible de mettre en relation la masse d'informations disponibles sur les contextes d'apprentissage dans les questionnaires aux élèves et aux directions avec les performances des élèves. Ces analyses seront entreprises dès que possible et devraient permettre d'explorer un certain nombre de pistes d'explication.

Dès la publication des résultats de PISA 2000, nous n'avons eu de cesse de plaider pour une limitation du redoublement et l'instauration d'un véritable tronc commun en vue d'améliorer l'efficacité de notre système éducatif et de réduire la proportion d'élèves aux compétences fragiles et les inégalités liées à l'origine sociale. À l'heure où le groupe central du Pacte pour un enseignement d'excellence vient de déposer son avis, on peut se réjouir que ces mesures – aux côtés d'autres tout aussi essentielles – figurent parmi les lignes stratégiques qui dessinent un changement en profondeur du système éducatif de la FW-B.

BIBLIOGRAPHIE

- Baye, A., Fagnant, A., Hindryckx, G., Lafontaine, D., Matoul, A., & Quittre, V. (2009). Les compétences des jeunes de 15 ans en Communauté française en sciences, en mathématiques et en lecture. Résultats de l'enquête PISA 2006. Cahiers des Sciences de l'Education (Les), 29-30, 3-245. <http://hdl.handle.net/2268/19520>.
- Demonty, I., Blondin, C., Matoul, A., Baye, A., & Lafontaine, D. (2013). La culture mathématique à 15 ans. Premiers résultats de PISA 2012. http://www.aspe.ulg.ac.be/Files/premiers_resultats_pisa_2012_cahiers_34.pdf
- Kingston, N. M. (2009). Comparability of computer- and paper-administered multiple-choice tests for K–12 populations: A synthesis. *Applied Measurement in Education*, 22, 22-37.
- Lafontaine (sous presse). Évaluations à large échelle : prendre la juste mesure des effets de contexte, In P. Detroz, M. Crahay, A. Fagnant (Eds.), *L'évaluation à la lumière des contextes et des disciplines*. Bruxelles : De Boeck.
- Lafontaine, D. (2014). A petits pas dans la bonne direction. *TRACeS de ChanGements*, 215 (mars & avril), 4-5. <http://hdl.handle.net/2268/173350>
- Monseur, C., & Lafontaine, D. (2012). Structure des systèmes éducatifs et équité : un éclairage international. In M. Crahay (Ed.), *Pour une école juste et efficace* (2^e éd. revue et actualisée, pp. 185-219). Bruxelles, Belgium: De Boeck. <http://hdl.handle.net/2268/112576>
- OCDÉ (2007). *PISA 2006 : Les compétences en sciences, un atout pour réussir : Volume 1 : Analyse des résultats*, PISA. Paris : Éditions OCDÉ. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264040137-fr>
- OCDÉ (2008). *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. Paris : Éditions OCDÉ. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264040892-en>
- OCDÉ (2011). *PISA 2009 Élèves en ligne : Savoir lire et utiliser les contenus électroniques* (Volume VI). <http://dx.doi.org/10.1787/9789264112995-en>
- OCDÉ (2016). *Cadre d'évaluation et d'analyse de l'enquête PISA 2015 : Compétences en sciences, en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en matières financières*, PISA. Paris : Éditions OCDÉ. <http://dx.doi.org/10.178/9789264259478-fr>
- Wang, S., Jiao, H., Young, M. J., Brooks, T., & Olson, J. (2008). Comparability of computer-based and paper-and-pencil testing in K–12 reading assessments: A meta-analysis of testing mode effects. *Educational and Psychological Measurement*, 68, 5–24.