



Compétences en littératie numérique et pensée computationnelle des élèves de huitième année –

Principales conclusions d'ICILS 2018

Rachid Boualam, Catalina Lomos & Antoine Fischbach

Abstract

Au printemps 2018, le Luxembourg a participé pour la première fois à l'étude ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*) menée par l'Association Internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA). Dans ce chapitre, nous nous intéressons aux principaux résultats de l'étude ICILS 2018 en ce qui concerne les élèves luxembourgeois. Concrètement, nous avons comparé les performances enregistrées par le Luxembourg à celles des autres pays dans le cadre de l'étude ICILS et analysé les différences de compétences liées aux caractéristiques des élèves, telles que le sexe, le milieu socioculturel et le milieu socioéconomique. Nous avons également étudié les différences de compétences observées dans les divers parcours scolaires existant au Luxembourg. Pour le volet relatif aux capacités des élèves, les principales conclusions mises en lumière par la première participation du Luxembourg à l'étude ICILS sont au nombre de quatre : (1) dans l'enseignement secondaire luxembourgeois, les performances des élèves de huitième année en littératie numérique et pensée computationnelle sont nettement inférieures à la moyenne internationale de l'étude ; (2) au Luxembourg, les performances en littératie numérique et pensée computationnelle sont fortement influencées par les caractéristiques de l'environnement des élèves, et plus particulièrement par leur milieu socioéconomique ; (3) les différences de performance en littératie numérique et pensée computationnelle observées dans les divers parcours scolaires sont importantes, le(s) parcours le(s) plus prestigieux se distinguant toujours favorablement ; (4) les filles sont

plus performantes que les garçons en littératie numérique. En résumé : la première participation du Luxembourg à l'étude ICILS vient corroborer des conclusions antérieures relatives aux nouvelles compétences.

1. La « International Computer and Information Literacy Study » (ICILS)

Au printemps 2018, le Luxembourg a participé pour la première fois à l'étude internationale ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*), menée par l'IEA, l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (ICILS ; Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman, et al., 2019). Cette étude de grande envergure a été réalisée à l'aide de tests normalisés destinés à évaluer les compétences des élèves de huitième année en littératie numérique et pensée computationnelle (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth, et al., 2019). La littératie numérique¹ désigne la capacité d'un individu à utiliser un ordinateur pour effectuer des recherches, créer et communiquer des informations afin de participer efficacement à la vie domestique, scolaire, professionnelle et sociale. La littératie numérique comprend quatre sous-dimensions : la compréhension de l'utilisation d'un ordinateur, la collecte d'informations, la production d'informations et la communication numérique.

Le domaine de compétence « pensée computationnelle » désigne la capacité d'un individu à identifier les

1 : Pour une description détaillée des deux domaines évalués et pour en savoir davantage sur les niveaux de compétence et d'aptitude, le rapport de l'étude ICILS 2018 de l'IEA est disponible à l'adresse suivante : <https://www.iea.nl/publications/study-reports/preparing-life-digital-world>.



aspects des problèmes du monde réel qui se prêtent à une formulation informatique, ainsi que sa capacité à évaluer et à développer des solutions algorithmiques à ces problèmes afin de les mettre en œuvre à l'aide d'un ordinateur. La pensée computationnelle présente deux sous-dimensions : la conceptualisation de problèmes et la mise en œuvre de solutions.

Les systèmes éducatifs et les établissements scolaires constituent la pierre angulaire de la transition numérique, car ils sont responsables de la formation des élèves et des étudiants d'aujourd'hui aux nouvelles compétences numériques nécessaires aux emplois de demain. Cet apprentissage ne sera pas possible sans une maîtrise des outils informatiques, ce qui explique le choix judicieux de l'étude ICILS, à savoir mesurer les compétences des élèves en littératie numérique. L'évaluation de la pensée computationnelle s'avère également importante, puisqu'il s'agit de mesurer la capacité des élèves à identifier et résoudre un problème à l'aide d'algorithmes. Puisqu'un ordinateur ne peut fonctionner seul, il importe de développer la pensée computationnelle dans la perspective d'automatiser des solutions et ainsi de relever de nouveaux défis. Ces compétences permettront aux sociétés et aux économies de tirer pleinement parti de nouvelles découvertes et innovations.

La pandémie de COVID-19 a eu pour effet d'amplifier l'importance et l'intérêt de maîtriser ces deux nouvelles compétences. En effet, la crise a contraint chacun d'entre nous à une utilisation intensive, accrue et inédite des technologies de l'information et de la communication (TIC). De ce fait, les compétences en TIC – la

littératie numérique et, dans une moindre mesure, la pensée computationnelle – sont devenues des facteurs déterminants de notre capacité d'adaptation à ce changement soudain. En d'autres termes, cette crise sanitaire a joué un rôle d'accélérateur de la transition vers l'ère du numérique, désormais inévitable.

L'étude ICILS 2018 comprend les données individuelles de 45 561 élèves de huitième année (ou d'un niveau équivalent), issus de 2 226 établissements situés dans douze pays (et deux régions supplémentaires participant à l'étude à titre comparatif). Les données « élèves » sont complétées par les données d'un échantillon de 26 530 enseignant(e)s issu(e)s des différents établissements, ainsi que par les données contextuelles recueillies auprès des coordinateurs TIC au sein des écoles, des chefs d'établissement et des décideurs politiques nationaux. Huit des pays participants, dont le Luxembourg, ont également contribué à l'évaluation facultative des compétences en pensée computationnelle. Le Luxembourg a participé à l'étude ICILS avec une cohorte complète de 5 401 élèves de huitième année (6^e/8^e) issus de 38 établissements scolaires. Les données nationales relatives aux élèves, entièrement représentatives, sont complétées par les données recueillies auprès de 494 enseignant(e)s issu(e)s de 28 écoles.

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons aux principaux résultats de l'étude ICILS 2018 concernant les élèves luxembourgeois. Dans un deuxième chapitre du rapport national sur l'éducation, nous analyserons plus en détail les résultats de l'ICILS, mais depuis la perspective des en-

Fig. 1 : Scores moyens en littératie numérique par pays (UE)

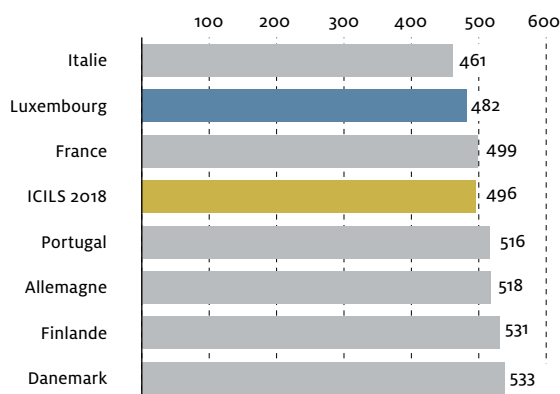
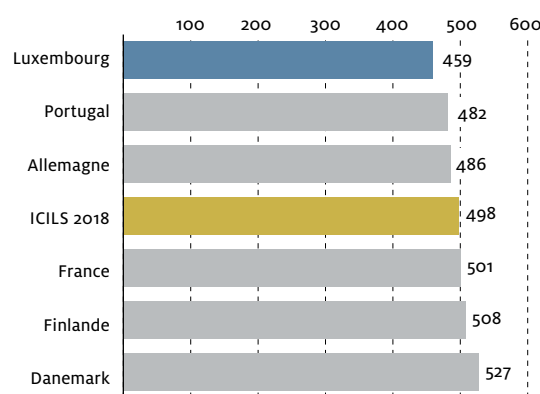


Fig. 2 : Scores moyens en pensée computationnelle par pays (UE)



Remarque : Pour des raisons de pertinence et de comparabilité, nous présentons les scores obtenus par les pays européens. Le score moyen indiqué en jaune correspond à tous les pays participants à l'étude ICILS 2018.



seignant(e)s (voir Lomos et al. dans ce volume).

2. Les élèves luxembourgeois en comparaison internationale

Les Figures 1 et 2 illustrent les scores de compétence moyens des pays participants en littératie numérique et pensée computationnelle. Pour les deux tests de compétence, une moyenne de 500 points a été obtenue, avec un écart type de 100 points (voir Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth, et al., 2019). Avec 482 points en littératie numérique et 460 points en pensée computationnelle, les scores du Luxembourg sont nettement inférieurs à la moyenne de l'ICILS 2018.

3. Différences de compétences liées aux caractéristiques des élèves

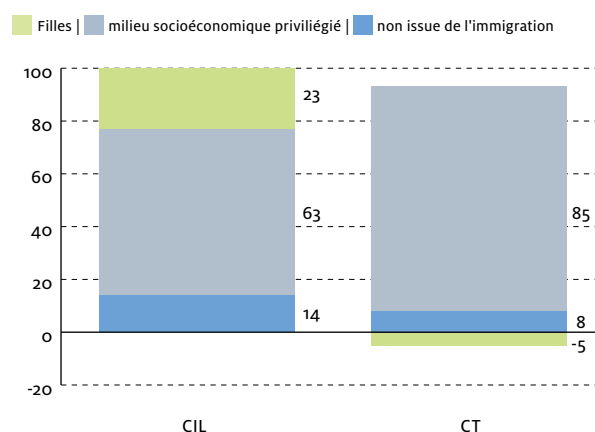
Au Luxembourg, comme dans la plupart des pays, la performance des élèves est (fortement) influencée par leurs caractéristiques, notamment le sexe, le milieu socioculturel et le milieu socioéconomique (p. ex. Muller et al., 2015 ; Boehm et al., 2016 ; Hadjar et al., 2015, 2018 ; Hornung et al., 2013 ; Ugen et al., 2010). Dans tous les pays participants, les filles sont plus performantes que les garçons en littératie numérique ; au Luxembourg, elles creusent un écart de 23 points. A contrario, en pensée computationnelle, ce sont les garçons qui sont les plus performants dans presque tous les pays. Cette tendance est également observée au Luxembourg, les garçons devant les filles de 6 points dans ce domaine. Dans tous les pays, les élèves non issus de l'immigration sont plus performants que les élèves issus d'un contexte migratoire dans les deux domaines évalués, et le Luxembourg n'échappe pas à la règle. Cette même conclusion s'applique également aux différences entre élèves issus de foyers plus ou moins privilégiés : au Luxembourg, ainsi que dans tous les autres pays, les élèves issus de milieux socioéconomiques favorisés sont systématiquement plus performants que leurs pairs moins privilégiés (Karpiński et al., 2021).

Afin de déterminer l'influence de ces différentes caractéristiques entre élèves et de définir quelle variable a le

plus d'influence sur leurs compétences en littératie numérique et pensée computationnelle au Luxembourg, nous avons réalisé des analyses de régression statistique des données ICILS pour le Luxembourg. En d'autres termes, nous avons hiérarchisé les scores en littératie numérique et pensée computationnelle (séparément) en fonction du sexe (filles >> garçons), du contexte migratoire² (issus de l'immigration >> non issus de l'immigration) et du milieu socioéconomique (quartile supérieur >> quartile inférieur du foyer le plus aisé ISEI, suivant Ganzeboom, 2010).

Les Figures 3 et 4 illustrent ces résultats. Nous constatons que pour les deux compétences, lorsque les trois variables (c'est-à-dire le sexe, le milieu socioculturel et le milieu socioéconomique) sont prises en compte, le milieu socioéconomique est le facteur ayant le plus d'incidence sur les performances des élèves. Un élève issu d'un milieu privilégié obtiendra en moyenne 63 points de plus en littératie numérique qu'un élève issu d'un milieu défavorisé. Cet écart se creuse encore davantage pour la compétence en pensée computationnelle, avec une différence de 85 points (c'est-à-dire près d'un écart type). Les élèves non issus de l'immigration sont plus performants que leurs pairs issus d'un contexte migratoire, affichant un score supérieur de 14 points en littératie numérique et de 8 points en pensée computationnelle, lorsque le statut socioéconomique et le sexe sont contrôlés statistiquement. Enfin, même sous contrôle statistique du milieu socioculturel et du milieu socioéconomique, les filles conservent

Fig. 3 : Effet cumulatif du sexe, du contexte migratoire et du milieu socioéconomique sur la littératie numérique et la pensée computationnelle



2 : Veuillez noter que nous avons réalisé des analyses identiques pour la langue parlée à la maison (luxembourgeois >> autre langue) en lieu et place du contexte migratoire, et les résultats étaient très similaires.



leur avantage de 23 points sur les garçons en littératie numérique, tandis que les garçons conservent leur avance de 5 points sur les filles en pensée computationnelle.

4. Différences de compétences en fonction des parcours scolaires

Le Luxembourg – comme de nombreux autres pays – dispose d'un système d'enseignement secondaire reposant sur les performances (p. ex. Keller et al., 2013, 2015). En moyenne, les élèves de l'enseignement secondaire classique (ESC) obtiennent, en littératie numérique et pensée computationnelle, des scores supérieurs à la moyenne internationale de 500 points (voir Fig. 5 et Fig. 6). Les élèves de l'enseignement secondaire général/technique (ESG) enregistrent des scores inférieurs à la moyenne internationale de 500 points dans les deux compétences et obtiennent en moyenne 65 points en littératie numérique et 83 points en pensée computationnelle de moins que les élèves de l'enseignement secondaire classique. Avec 78 points en littératie numérique et 78 points en pensée computationnelle, l'écart est encore plus marqué entre les élèves du parcours

classique et les élèves du régime préparatoire (PREP). Par ailleurs, par rapport à la moyenne internationale des pays participants, ces scores sont inférieurs de 118 points en littératie numérique et de 150 points en pensée computationnelle (soit des écarts types de 1,5).

5. Nouvelle étude, nouvelles compétences, conclusions antérieures

Pour le volet relatif aux capacités des élèves, les principales conclusions mises en lumière par la première participation du Luxembourg à l'étude ICILS 2018 sont au nombre de quatre : (1) dans l'enseignement secondaire luxembourgeois, les performances des élèves de huitième année en littératie numérique et pensée computationnelle sont nettement inférieures à la moyenne internationale de l'étude ; (2) au Luxembourg, les performances en littératie numérique et pensée computationnelle sont fortement influencées par les caractéristiques de l'environnement des élèves, et plus particulièrement par leur milieu socioéconomique ; (3) les différences de performance en littératie numérique et pensée computationnelle observées dans les divers parcours scolaires sont importantes, le(s)

Fig. 4 : Scores moyens en littératie numérique par parcours scolaire

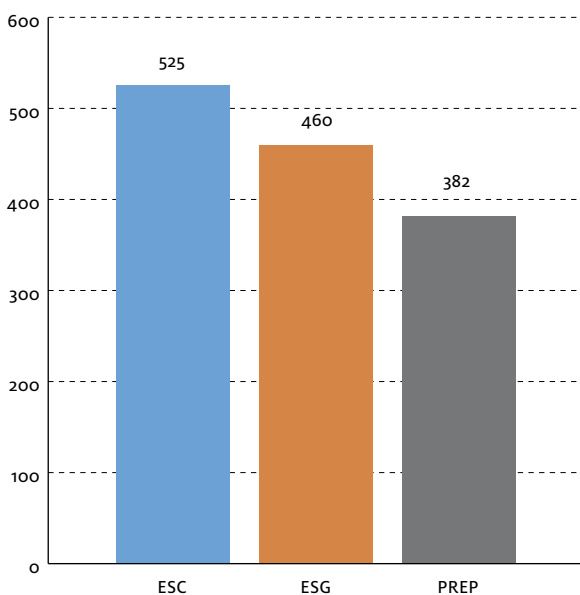
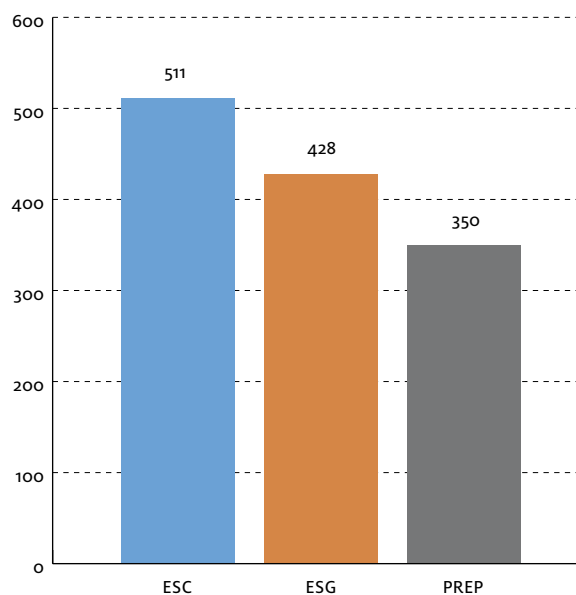


Fig. 5 : Scores moyens en pensée computationnelle par parcours scolaire





parcours le(s) plus prestigieux se distinguant toujours favorablement ; (4) les filles sont plus performantes que les garçons en littératie numérique, tandis que les garçons devancent les filles en pensée computationnelle.

Pour le lecteur averti, les trois premières conclusions énoncées ci-dessus ne sont pas vraiment surprenantes. En fait, les principales conclusions de l'étude ICILS 2018 sont parfaitement cohérentes avec celles du corpus de connaissances empiriques générales de ces vingt dernières années relatif au système éducatif national (Fischbach et al., 2016 ; Martin et al., 2013, 2015b). En d'autres termes, la performance du Luxembourg – ou plutôt sa sous-performance – en littératie numérique et pensée informatique est parfaitement cohérente avec le tableau établi par le programme international PISA (*Programme for International Student Assessment*) de l'OCDE (PISA ; p. ex., SCRIPT & LUCET, 2016 ; PISA ; p. ex. OECD, 2019) et/ou le programme d'évaluation national intitulé Épreuves Standardisées (ÉpStan ; p. ex., Martin et al., 2015a ; <https://dashboard.epstan.lu/>), pour des compétences scolaires plus « classiques », telles que les mathématiques, la lecture ou les connaissances scientifiques. Les profondes inégalités systématiques liées, pour l'essentiel, au milieu socioéconomique des élèves, ne sont pas une nouveauté non plus, au même titre que les écarts considérables existant entre les différents parcours scolaires. Il va sans dire que cette sous-performance systématique et ces différences entre parcours scolaires pourraient largement s'expliquer par les profondes disparités socioéconomiques (Boualam, 2020).

En réalité, la littératie numérique et la pensée computationnelle étaient des matières à peine présentes (voire inexistantes) dans le plan d'études national pré-ICILS (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth, et al., 2019). Par conséquent, il aurait été illusoire de s'attendre à ce que les élèves luxembourgeois excellent en littératie numérique et pensée computationnelle dès lors que ces compétences ne leur étaient pas enseignées. Il est vrai que l'infrastructure du pays en termes de TIC est supérieure à la moyenne internationale – et pourrait même être qualifiée d'excellente – mais comme l'ICILS l'indique dans l'une de ses conclusions, cette seule condition n'est visiblement pas – comme on pouvait s'y attendre – une

condition suffisante au développement de solides compétences en littératie numérique et pensée computationnelle. Ceci étant, la littératie numérique n'était pas complètement absente des programmes, même dans le plan d'études national pré-ICILS. À vrai dire, des cours de littératie numérique existaient, et existent toujours, mais essentiellement dans l'enseignement général/technique (ESG). Par conséquent, on aurait pu s'attendre à des résultats différents en littératie numérique et pensée computationnelle selon les parcours scolaires (par opposition aux disciplines plus classiques ; p. ex. Keller et al., 2013, 2015).

Notre dernière conclusion pourrait bien être la plus intéressante. Dans l'ensemble du corpus de connaissances empiriques relatif à l'éducation nationale, les performances des filles n'étaient jamais systématiquement supérieures à celles des garçons dans l'une des disciplines dites « STEM » (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques) (voir p. ex. Hornung et al., 2013). Bien que les excellentes performances des filles en littératie numérique observées dans le cadre de l'étude ICILS 2018 ne constituent pas une spécificité propre au Luxembourg³, ce constat appelle néanmoins des recherches plus approfondies à l'échelle nationale, car nous pourrions être en mesure de capitaliser sur cette réussite dans l'enseignement des disciplines STEM en général, et des TIC en particulier.

En conclusion, sous l'angle des capacités des élèves, la première participation du Luxembourg à l'étude ICILS vient corroborer les conclusions antérieures sur les nouvelles compétences. Mais avant tout, l'ICILS 2018 constitue une référence idéale pour suivre et évaluer les efforts consentis depuis l'étude afin d'intégrer les TIC dans le plan d'études national.

3 : L'explication pourrait, en partie, résider dans l'évaluation même de la littératie numérique, qui était plus dense en informations textuelles que le test relatif à la pensée computationnelle (<https://www.iea.nl/publications/study-reports/preparing-life-digital-world>).



Références

- Boehm, B., Ugen, S., Fischbach, A., Keller, U. & Lorphelin, D. (2016). Zusammenfassung der Ergebnisse in Luxemburg. Dans SCRIPT & LUCET, *PISA 2015. Nationaler Bericht Luxemburg* (p. 4–12). Luxembourg: MENJE.
- Boualam, R. (2020). *Premier état des lieux des compétences TIC des élèves luxembourgeois lors de l'étude ICILS 2018* [Mémoire]. University of Luxembourg.
- Fischbach, A., Ugen, S. & Martin, R. (2016). Bilanz nach zwei vollen Erhebungszyklen. Dans SCRIPT & LUCET, *PISA 2015. Nationaler Bericht Luxemburg* (p. 13–19). MENJE.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018. Assessment Framework*. IEA.
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2019). *Preparing for Life in a Digital World. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018. International Report*. IEA.
- Ganzeboom, H. B. G. (2010). *International Standard Classification of Occupations: ISCO-08 with ISEI-08 Scores*. http://www.harryganzeboom.nl/isco08/isco08_with_isei.pdf.
- Hadjar, A., Fischbach, A. & Backes, S. (2018). Bildungsungleichheiten im luxemburgischen Sekundarschulsystem aus zeitlicher Perspektive. Dans LUCET & SCRIPT, *Nationaler Bildungsbericht Luxemburg 2018* (p. 59–83). University of Luxembourg.
- Hadjar, A., Fischbach, A., Martin, R. & Backes, S. (2015). Bildungsungleichheiten im luxemburgischen Bildungssystem. Dans MENJE, SCRIPT & University of Luxembourg, FLSHASE, *Bildungsbericht Luxemburg 2015. Band 2: Analysen und Befunde* (p. 34–56). MENJE.
- Hornung, C., Hoffmann, D., Lorphelin, D., Fischbach, A., Ugen, S., Villányi, D., Böhm, B. & Martin, R. (2013). Mädchen und Jungen. Dans SCRIPT & EMACS, *PISA 2012. Nationaler Bericht Luxemburg* (p. 78–87). MENFP.
- Karpiński, Z., Biagi, F. & G. Di Pietro (2021). *Computational thinking, socioeconomic gaps, and policy implications. IEA Compass: Briefs in Education No. 12*. Amsterdam, The Netherlands: IEA.
- Keller, U., Sonnleitner, P., Villányi, D., Fischbach, A., Lorphelin, D., Ugen, S., Böhm, B. & Martin, R. (2013). Unterschiede zwischen Schulformen und das Pilotprojekt PROCI. Dans SCRIPT & EMACS, *PISA 2012. Nationaler Bericht Luxemburg* (p. 88–99). MENFP.
- Keller, U., Villányi, D., Fischbach, A., Lorphelin, D., Sonnleitner, P., Müller, C. & Martin, R. (2015). Unterschiede zwischen Schulformen. Dans R., Martin, S., Ugen & A., Fischbach (Eds.), *Épreuves Standardisées: Bildungsmonitoring für Luxemburg. Nationaler Bericht 2011 bis 2013* (p. 58–71). University of Luxembourg, LUCET.
- LUCET. (2019). *ÉpStan Dashboard: Results from the Luxembourg school monitoring programme "Épreuves Standardisées"*, <http://dashboard.epstan.lu>.
- Martin, R., Fischbach, A., Keller, U., Ugen, S., Dierendonck, C. & Böhm, B. (2013). Herausforderungen und Perspektiven. Dans SCRIPT & EMACS, *PISA 2012. Nationaler Bericht Luxemburg* (p. 160–171). MENFP.
- Martin, R., Ugen, S. & Fischbach, A. (Eds.). (2015a). *Épreuves Standardisées: Bildungsmonitoring für Luxemburg. Nationaler Bericht 2011 bis 2013*. University of Luxembourg, LUCET.
- Martin, R., Ugen, S. & Fischbach, A. (2015b). Herausforderungen und Perspektiven: Erfolgreich mit Heterogenität umgehen. Dans R., Martin, S., Ugen & A., Fischbach (Eds.), *Épreuves Standardisées: Bildungsmonitoring für Luxemburg. Nationaler Bericht 2011 bis 2013* (p. 86–96). University of Luxembourg, LUCET.
- Müller, C., Reichert, M., Gamo, S., Hoffmann, D., Hornung, C., Sonnleitner, P., Wrobel, G. & Martin, R. (2015). Kompetenzunterschiede aufgrund des Schülerhintergrundes. Dans R., Martin, S., Ugen & A., Fischbach (Eds.), *Épreuves Standardisées: Bildungsmonitoring für Luxemburg. Nationaler Bericht 2011 bis 2013* (p. 34–56). University of Luxembourg, LUCET.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volumes I-III)*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CNT_LUX.pdf.
- SCRIPT & LUCET. (2016). *PISA 2015. Nationaler Bericht Luxemburg*. MENJE.
- Ugen, S., Brunner, M., Dierendonck, C., Fischbach, A., Reichert, M., Keller, U., Boehm, B. & Martin, R. (2010). Kompetenzerwerb in Bezug auf das kulturelle und sozio-ökonomische Umfeld. Dans SCRIPT & EMACS, *PISA 2009. Nationaler Bericht Luxemburg* (p. 41–54). MENFP.