



HAL
open science

De la production d'une vidéo de vulgarisation scientifique pour la promotion de l'égalité filles-garçons dans une classe de CE2

Sarah Leconte

► To cite this version:

Sarah Leconte. De la production d'une vidéo de vulgarisation scientifique pour la promotion de l'égalité filles-garçons dans une classe de CE2. Education. 2019. dumas-02278889

HAL Id: dumas-02278889

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02278889>

Submitted on 4 Sep 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année universitaire 2018-2019

Master MEEF
Mention 1^{er} degré
2^{ème} année

**De la production d'une vidéo de vulgarisation
scientifique pour la promotion de l'égalité
filles-garçons dans une classe de CE2**

Présenté par Sarah Leconte

Sous la direction de Monsieur Alexandre Acou

Mots-clés : égalité, sciences, stéréotypes, orientation

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidée lors de la rédaction de ce mémoire.

Je désire tout d'abord remercier mon directeur de mémoire M. Acou, professeur à l'ESPE de Paris, pour sa patience et les judicieux conseils qui ont nourri ma réflexion.

J'aimerais exprimer ma gratitude envers Mme. Longuet qui m'a suggéré l'idée de réaliser une vidéo de vulgarisation scientifique lors d'une séance de tutorat.

Je remercie enfin mon père qui m'a apporté une aide précieuse en acceptant de relire ce mémoire.

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Résumé

De nos jours, les filles continuent à moins faire le choix des filières scientifiques que les garçons et réussissent moins bien qu'eux dans les matières scientifiques. Ces différences peuvent notamment s'expliquer par le fait que les filles sont moins intéressées par les sciences, par le fait qu'elles ont moins confiance en elles en sciences et en mathématiques, et par l'existence de stéréotypes de genres concernant les sciences et les métiers scientifiques.

Face à cette situation, nous avons voulu voir comment la mise en oeuvre d'un projet visant la réalisation d'une vidéo de vulgarisation scientifique pouvait participer à la promotion de l'égalité filles-garçons dans les sciences dans une classe de CE2.

Il apparaît que le projet mis en place a effectivement renforcé l'intérêt des filles pour les sciences, du moins en tant que discipline scolaire, mais non celui des garçons. Le projet a peut-être renforcé la confiance des garçons dans leurs compétences scientifiques mais a eu globalement peu d'effet sur cette variable. Enfin, il semble que le projet n'ait pas fait évoluer les stéréotypes des élèves vis-à-vis du métier de scientifique.

Summary

Nowadays, girls keep on choosing to study sciences less than boys and do not get as good grades as they do in sciences. These differences can notably be explained by the facts that girls are less interested in sciences, that they do not feel as confident in sciences and mathematics, and by the existence of gender stereotypes related to sciences and scientific jobs.

To take this situation into account, we wanted to see if the implementation of a project whose aim is to produce a video to popularize sciences could promote boys and girls equality in sciences in a 3rd grade class.

It appears that this project increased the interest of girls in sciences (understood as a school subject) but not the interest of boys. The project may have reinforced the confidence of boys in their scientific abilities but had mostly few effects on this variable. Lastly, it seems that the project did not change the stereotypes that pupils have about scientific jobs.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3
ABBREVIATIONS	5
INTRODUCTION	7
PARTIE I QUELLES DIFFÉRENCES PERDURENT ENTRE FILLES ET GARÇONS EN MATHÉMATIQUES ET EN SCIENCES?	10
I- Des écarts de performances entre filles et garçons en mathématiques et en sciences	10
A- En mathématiques	10
B- En sciences	11
II- Des choix d'orientation et de carrière très genrés	12
PARTIE II QUELLES SONT LES CAUSES DE CES DIFFÉRENCES ?	14
I- Un intérêt inégal pour les disciplines et les carrières scientifiques	14
A- Les sciences en tant que disciplines scolaires	14
B- Les carrières scientifiques	15
II- Le manque de confiance en soi des filles en sciences et en mathématiques	16
A- Quel constat ?	16
B- Quelles conséquences ?	17
III- Le poids des stéréotypes de genre	18
A- Quelques mots sur les stéréotypes	19
B- Les garçons sont plus doués pour les mathématiques.	20
Quel constat et quelles conséquences ?	20
2) Quelles causes ?	21
C- Les personnes qui exercent des métiers scientifiques sont des hommes	22
1) Quel constat ?	22
2) Quelles causes ?	24
PARTIE III LE PROJET DE PRODUCTION D'UNE VIDÉO DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE ET SES EFFETS	27
I- Présentation du projet mis en place en classe	27
A- Le déroulement du projet	27
B- Les compétences visées	28
C- Les hypothèses sur les effets du projet	28
D- Les méthodes utilisées	29

II-	Les effets du projet	30
A-	L'intérêt des élèves pour les sciences	30
	1) Méthodes	30
	2) L'intérêt pour les sciences ex ante	31
	- Les filles et les garçons de la classe manifestent un niveau d'intérêt similaire pour les sciences en tant que discipline scolaire.	31
	- Les élèves de la classe manifestent un niveau d'intérêt similaire pour les métiers scientifiques ou nécessitant des études scientifiques	32
	- Plusieurs limites sont à souligner quant aux constats faits ici.	34
	3) L'intérêt pour les sciences in itinere	35
	- Le groupe d'élèves interrogé est différent.	35
	- Les filles semblent présenter un niveau d'intérêt pour les sciences supérieur à celui des garçons.	35
	- Un intérêt renforcé pour les sciences chez les filles par rapport aux questionnaires ex ante.	37
	- L'interprétation de ces résultats doit rester très prudente.	37
B-	La confiance des filles et des garçons dans leurs compétences en sciences	39
	1) Méthodes	39
	2) Discussions des résultats	39
	Les filles ne paraissent pas avoir moins confiance en elles que les garçons.	39
	La confiance des garçons a peut-être été renforcée par le projet mais non celle des filles.	42
	Les résultats sont ici aussi difficiles à interpréter.	44
C-	Les stéréotypes des élèves concernant les sciences	45
	1) Méthodes	45
	2) Discussions des résultats	45
	Lorsqu'ils dessinent un scientifique, filles et garçons lui donnent presque toujours le même genre que le leur.	45
	- Les dessins des élèves présentent certains éléments qui correspondent à une vision stéréotypée du scientifique.	47
	-La réalisation du projet n'a pas eu peu d'impact sur les représentations des élèves	48
	- Les filles de notre classe réfutent l'idée que les garçons seraient meilleurs en sciences	48
	CONCLUSION	50
	ANNEXES	51
	QUESTIONNAIRES	51
	QUELQUES DESSINS DE SCIENTIFIQUES	55
	URL	58
	BIBLIOGRAPHIE	59

ABBREVIATIONS

CPGE	Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles
DEPP	Direction de l'Evaluation, de la Prospective et de la Performance
ESPE	Ecole Supérieure du Professorat et de l'Éducation
IFE	Institut Français de l'Education
MENESR	Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
MENJ	Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économique
PES	Professeur des Écoles Stagiaire
PISA	Programme for International Student Assessment
STAPS	Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives
SVT	Sciences de la Vie et de la Terre
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication

INTRODUCTION

La construction de l'égalité filles-garçons est l'un des objectifs que se donne aujourd'hui l'École. Ainsi, l'article 6 du référentiel de compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation affirme que l'ensemble des professeurs et des personnels d'éducation doivent « *se mobiliser et mobiliser les élèves contre les stéréotypes et les discriminations de tout ordre, promouvoir l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes.* »¹.

Les différences qui perdurent entre filles et garçons en termes d'orientation et de carrière professionnelle sont, selon les textes officiels, l'un des principaux éléments sur lesquels l'École doit agir. Selon l'article L121-1 du code de l'éducation, « *les écoles, les collèges, les lycées et les établissements d'enseignement supérieur [...] contribuent à favoriser la mixité et l'égalité entre les hommes et les femmes, notamment en matière d'orientation.* »². La Convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif, pour la période 2013-2018, affirme que la promotion de l'égalité filles-garçons nécessite que « *la réussite scolaire des filles contribue pleinement à la construction de l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes.* »³.

Étant moi-même intimement convaincue de la nécessité de promouvoir activement l'égalité filles-garçons, il m'a semblé important d'amorcer une réflexion à ce sujet dès ma première année d'enseignement. Cette conviction s'est trouvée renforcée par le fait que j'ai pu clairement observer chez mes élèves de CE2 des comportements déjà relativement genrés que cela soit au niveau du comportement en classe, des manières de prendre la parole, d'occuper la cour de récréation etc. Par ailleurs, il semblait que, même si l'Enseignement Civique et Morale constitue un moyen privilégié d'aborder la question de l'égalité filles-garçons, il n'est point suffisant. Je me suis alors demandé comment promouvoir l'égalité filles-garçons dans les autres disciplines. Comme il me paraissait un peu ambitieux de mener ce travail dans chaque matière, j'ai décidé de focaliser mes efforts sur une discipline en particulier. J'ai finalement choisi les sciences parce que je savais que les filières et les carrières scientifiques restaient de nos jours délaissées par les filles. Il faut souligner que cette démarche s'inscrit dans la lignée des recommandations de la Commission interministérielle de 2013-2018 puisque celle-ci préconise d'« *intégrer dans les*

¹ Arrêté du 1er juillet 2013 relatif au référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation, art.6

² Code de l'éducation, Article L121-1, 6 août 2018

³ Convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif, 2013-2018, p.3

enseignements dispensés, dans les actions éducatives, dans les supports pédagogiques, la thématique de l'égalité entre les femmes et les hommes»⁴ [4].

Faisant de plus partie du programme des Ambassadeurs du numérique dans l'académie de Paris, il m'a paru important et opportun de mettre en place un projet exploitant les possibilités des ressources numériques présentes dans mon école de stage, et notamment la présence d'une vingtaine de tablettes laissée à la disposition de l'équipe enseignante. C'est ainsi que la décision de mener un projet pédagogique visant la réalisation d'une vidéo de vulgarisation scientifique a été faite et a très naturellement conduit à définir pour ce mémoire la problématique suivante :

Comment la mise en oeuvre d'un projet visant la réalisation d'une vidéo de vulgarisation scientifique peut participer à la promotion de l'égalité filles-garçons dans les sciences dans une classe de CE2?

Dans cette problématique, les sciences sont comprises en partie dans un sens relativement large. Par exemple, lorsque nous nous intéresserons aux carrières choisies ou désirées par les élèves, nous ne nous intéresserons pas seulement aux métiers strictement de scientifiques, tels que celui de physicien ou de chimiste, qui sont caractérisés par le recours à une démarche et des méthodes scientifiques. Au contraire, nous nous intéresserons aussi aux métiers nécessitant des études en sciences comme par exemple les métiers d'astronaute, d'ingénieur ou de médecin. D'un autre côté, les sciences sont comprises dans un sens restrictif qui exclut largement les sciences sociales bien que celles-ci fassent appel à la démarche scientifique.

Pour répondre à ma problématique, je vais procéder en trois temps. Dans une première partie, je m'appuierai sur des rapports officiels pour montrer que des différences perdurent entre filles et garçons en ce qui concerne les performances en sciences et en mathématiques et le choix des filières et carrières scientifiques. Dans une deuxième partie, je reviendrai sur trois causes pouvant expliquer ces différences : un moindre intérêt des filles pour les sciences, un déficit de confiance chez les filles et la permanence de stéréotypes liés aux sciences et aux métiers scientifiques. Il convient de souligner que, dans ces deux premières parties, je m'intéresserai aussi à la relation qu'entretiennent les élèves avec les mathématiques. Cela se justifie à plusieurs points de vue : parce que les filières scientifiques sont aussi des filières où il y a plus de mathématiques, parce que les mathématiques sont utilisées par les scientifiques, parce que le manque de confiance en mathématiques peut conduire à se détourner des filières scientifiques etc. Enfin, dans la troisième partie de ce mémoire, je présenterai plus en détails le projet que j'ai mené en classe et

⁴ *Ibid.* p.4

j'essaierai de montrer s'il a eu un impact ou non sur l'égalité filles-garçons. Pour cela, je m'appuierai sur trois variables : l'intérêt des élèves pour les sciences, leur niveau de confiance en leurs compétences en sciences et leurs représentations concernant le métier de scientifique.

PARTIE I

QUELLES DIFFÉRENCES PERDURENT ENTRE FILLES ET GARÇONS EN MATHÉMATIQUES ET EN SCIENCES?

Dans cette partie, nous allons revenir sur deux constats. Le premier est que des écarts de performances semblent encore exister à l'école entre filles et garçons en mathématiques et de manière bien moindre en sciences. Le deuxième est qu'il est erroné de dire que les filles délaissent les filières et carrières dans lesquelles mathématiques et sciences sont nécessaires mais qu'elles se concentrent dans des filières et ⁵métiers liés au domaine de la santé.

I- Des écarts de performances entre filles et garçons en mathématiques et en sciences

A- En mathématiques

Selon le rapport de mars 2018 de la DEPP, qui tire ses conclusions de l'analyse des résultats aux évaluations nationales de la dernière décennie, il n'y a pas de différence de niveau entre filles et garçons en mathématiques à l'entrée au CP. Les résultats aux dernières évaluations de la rentrée 2018, semblent même indiquer qu'un léger écart existe alors à la faveur des filles puisque celles-ci obtiennent de meilleurs résultats que les garçons pour 4 des 6 compétences évaluées en mathématiques ⁶.

Selon le rapport de la DEPP de mars 2018, c'est à partir du cours moyen qu'il existe indubitablement des écarts entre filles et garçons ⁷. Cependant, les résultats des évaluations de septembre 2018 montrent qu'un écart à l'avantage des garçons existe à partir du CE1 puisqu'ils obtiennent de meilleurs résultats pour 8 des 10 compétences mathématiques évaluées⁸.

L'écart entre filles et garçons continue au collège. En effet, bien que les filles obtiennent à l'entrée au collège des résultats en moyenne presque identiques en mathématiques, il convient aussi de noter que les garçons figurent plus souvent parmi les élèves les plus performants et moins souvent parmi les élèves les

⁵ DEPP, 2018a, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°96 mars 2018, p. 45

⁶ MENESR- DEPP, 2019, *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur, 2019*, p.8

⁷ DEPP, 2018a, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°96 mars 2018, p. 45

⁸ MENESR-DEPP, 2019, *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur, 2019.*, p.7

moins performants⁹. Tout au long du collège, les mêmes tendances peuvent être observées. En fin de troisième, la note moyenne des filles est proche, voire certaines années, supérieure à celle des garçons¹⁰. Cependant, l'écart moyen entre les filles et les garçons reste important, et s'il tend à diminuer ce n'est pas dû à une hausse du niveau des filles, mais au contraire à une baisse de celui des garçons¹¹.

Les résultats de l'enquête PISA de 2015, qui évalue les élèves âgés de 15 ans, montrent une image un peu différente de celle donnée par les évaluations nationales puisqu'elle affirme que si un écart entre les filles et les garçons en France demeure, celui-ci n'est cependant plus considéré comme significatif¹². Cependant, comme dans les évaluations nationales, la réduction de l'écart des résultats par rapport aux années précédentes est due à la baisse du niveau des garçons¹³. De plus, il est important de noter que des écarts de résultats entre filles et garçons demeurent significatifs pour ce qui concernent les 10% d'élèves les plus performants¹⁴.

Enfin, selon le rapport de la DEPP de mars 2018, les écarts de performances semblent se renforcer au cours du lycée puisque de gros écarts de performances existent en mathématiques en fin de terminale S entre filles et garçons, et cela de manière stable depuis 1997¹⁵.

En conclusion, on peut dire que même si l'ensemble des rapports présentés ici ne sont pas d'accord sur l'ampleur du phénomène ni sur son évolution au cours de la scolarité, des différences de performances continuent à s'observer en mathématiques entre filles et garçons. Il convient maintenant de regarder ce qu'il en est pour les sciences.

B- En sciences

Le rapport de mars 2018 de la DEPP nous montre que les écarts de performances sont moins marqués en sciences qu'en mathématiques et qu'ils se sont progressivement réduits au fil des années. Ainsi, à la fin de CM2, les garçons réussissent en moyenne légèrement mieux que les filles et on est passé d'un écart moyen de moins 8 points à moins 3 points entre 2007 et 2013¹⁶. Les filles figurent

⁹ DEPP, 2018a, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°96 mars 2018, p. 45

¹⁰ *Ibid*, p. 46

¹¹ *Ibid*

¹² OCDE 2016, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2015, Note par pays, France*, p.2

¹³ *Ibid*.

¹⁴ *Ibid*, p.6

¹⁵ DEPP, 2018a, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°96 mars 2018, p.47

¹⁶ *Ibid.*, pp.48-49

aussi moins souvent parmi les élèves les plus performants dans ces matières¹⁷. L'évaluation PISA de 2015 donne une image assez différente des évaluations nationales puisque l'écart de résultats entre filles et garçons à 15 ans est au contraire très faible (-2 points) et n'est plus significatif. Les garçons représentent une plus grande part des élèves les moins performants mais aussi des élèves les plus performants¹⁸.

Même si des écarts de performance demeurent en sciences, ils sont bien moins marqués que pour les mathématiques et tendent même à devenir non significatifs. Néanmoins, comme nous allons le voir dans la partie suivante, cela n'empêche pas les filles de se détourner de certaines filières scientifiques.

II- Des choix d'orientation et de carrière très genrés

Les données existantes sur l'orientation des élèves dans le secondaire et le supérieur illustrent des différences marquées entre filles et garçons.

D'abord, il convient de constater que les filles choisissent moins les filières et les carrières scientifiques que les garçons. Ainsi, à la fin de la seconde générale, seulement 30,9% des filles vont en filière S contre 39,0 % des garçons¹⁹. Ce déséquilibre entre les sexes se confirme ensuite dans l'enseignement supérieur. En effet, comme on peut le voir dans le tableau 1, les filles choisissent nettement plus que les garçons certaines filières non-scientifiques telles que le droit et sont en revanche nettement moins présentes dans des filières telles que les sciences fondamentales ou les formations d'ingénieures.

	Paramédical et social	Lettres et sciences humaines	Médecine et pharmacie	Droit	Ecole de commerce	Sciences et Staps (université)	Formations d'ingénieurs	CPGE Scientifique	Sciences fondamentales (université)
Taux d'élèves filles	85%	70%	64 %	60%	51%	37%	27 %	31%	26%

Tableau 1 : Quelques chiffres sur l'orientation des filles dans les études supérieures.

¹⁷ *Ibid.*, p.48

¹⁸ OCDE 2016, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2015, Note par pays, France*, p.4

¹⁹ MENESR-DEPP, 2019, *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur, 2019*, p.20

Ensuite, il faut souligner que les filles sont très loin de délaisser totalement les carrières scientifiques. Mais elles se concentrent dans des filières puis des carrières spécifiques. En effet, comme on le voit dans le tableau 2, les filles qui vont en filière S font des choix de spécialités différents de ceux des garçons. On remarque donc ici, qu'à la différence des garçons, les filles délaissent presque totalement les spécialités informatique et sciences du numérique et sciences de l'ingénieur et au contraire choisissent nettement plus la spécialité SVT²⁰.

	Mathématiques	Physique-chimie	SVT	Informatique et sciences du numérique	Sciences de l'ingénieur
Taux d'élèves filles	20%	20%	50%	5%	3%
Taux d'élèves garçons	23%	20%	27 %	11%	18%

Tableau 2 : Choix des spécialités en filière S en fonction du genre²¹

En ce qui concerne le supérieur, on peut observer dans le tableau 1 que les filles sont très présentes dans des filières scientifiques relevant du domaine de santé. Elles représentent par exemple 64% des élèves en médecine et pharmacie. En revanche, elles sont très largement minoritaires dans les autres filières scientifiques notamment celles devant mener aux métiers de scientifique ou d'ingénieur. Par exemple, elles ne constituent que 26% des élèves en sciences fondamentales à l'université.

Dans cette partie, nous avons vu que des différences demeurent entre filles et garçons dans l'éducation. Les garçons réussissent mieux que les filles en mathématiques, et dans une moindre mesure en sciences. Les filles font globalement moins le choix des filières scientifiques. Dans le supérieur, elles représentent la grande majorité des élèves des filières scientifiques qui relèvent du domaine de la santé. Par contre elles s'orientent beaucoup moins que les garçons vers des métiers tels que scientifique ou ingénieur. Il convient maintenant d'essayer d'apporter des explications à ces différences.

²⁰ *Ibid*, p. 16

²¹ *Ibid*, p. 16

PARTIE II

QUELLES SONT LES CAUSES DE CES DIFFÉRENCES ?

Dans cette partie, nous allons revenir sur trois des causes pouvant expliquer les différences entre filles et garçon exposées dans la partie précédente. Nous verrons d'abord que filles et garçons portent un intérêt inégal aux sciences, aux mathématiques et aux carrières dans ces domaines. Puis nous verrons que les filles présentent un déficit de confiance en mathématiques et en sciences par rapport aux garçons. Enfin, nous verrons que des stéréotypes de genre continuent d'exister concernant les sciences et les métiers scientifiques.

I- Un intérêt inégal pour les disciplines et les carrières scientifiques

A- Les sciences en tant que disciplines scolaires

L'enquête PISA de 2015 a étudié l'intérêt que portent les élèves aux sciences en ce qui concerne à la fois le plaisir qu'ils en retirent et l'utilité qu'ils associent à ces disciplines. Pour ce qui est de la France, l'enquête montre qu'une majorité d'élèves « *déclarent apprécier l'apprentissage des sciences et s'y intéresser* » mais que ce nombre reste inférieur à la moyenne de l'OCDE²². De plus, la France est, parmi les pays de l'OCDE, l'un des pays où les filles prennent le moins de plaisir à faire des sciences et où l'écart avec les garçons est le plus important. Des constats similaires sont faits concernant l'utilité perçue dans la mesure où les filles considèrent que les sciences leur sont moins utiles pour leurs études et leurs carrières que les garçons²³.

L'enquête menée par la DEPP en 2015-2016 auprès d'un échantillon 8 548 élèves de lycée en classe de seconde générale et professionnelle et en classe de terminale S permet de tirer les mêmes constats²⁴. Ainsi, cette enquête montre qu'en classe de seconde, si 80% des élèves masculins déclarent

²² OCDE 2016, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2015, Note par pays, France*, p.6

²³ *Ibid.*

²⁴ DEPP, 2018b, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°97 septembre 2018, p. 9

aimer les sciences et 60% envisager de choisir une profession scientifique, seules 67% des filles disent aimer les sciences et 47% envisagent un métier scientifique²⁵. Sans surprise, cet écart entre les filles et les garçons s'atténue largement en classe de terminale S, mais des différences marquées existent entre les différentes disciplines scientifiques. Ainsi, les filles disent moins apprécier les mathématiques et la physique chimie que les garçons, alors qu'elles apprécient davantage les SVT²⁶.

On voit bien ici que filles et garçons n'ont pas le même degré d'intérêt pour les disciplines scientifiques. Il n'est donc pas étonnant d'observer des orientations genrées dans l'éducation secondaire et supérieure. D'ailleurs, d'après la DEPP, ces appétences différentes expliquent par exemple en grande partie les choix d'orientation qu'effectuent les élèves au cours de l'année de seconde²⁷. Nous allons maintenant nous pencher sur l'intérêt que filles et garçons manifestent pour les métiers scientifiques.

B- Les carrières scientifiques

Selon l'enquête PISA de 2015, on observe en France une différence d'appétence nette entre les filles et les garçons de 15 ans pour les carrières scientifiques. Ainsi, « *près d'un garçon sur quatre en France pense travailler dans le domaine scientifique, contre moins d'une fille sur cinq. Ces chiffres situent la France nettement en deçà de la moyenne des pays de l'OCDE pour les filles, où ces dernières envisagent de travailler dans le domaine scientifique à proportion quasi égale avec les garçons* »²⁸.

Alors que les filles manifestent donc un intérêt plus limité pour les métiers scientifiques compris au sens strict, on sait qu'elles sont nombreuses à s'orienter vers des métiers relevant du domaine de la santé humaine ou animale. Cet état de fait n'est pas vraiment surprenant. D'abord, les femmes ont toujours été présentes dans le domaine de la santé, par exemple en tant que sage-femmes, religieuses ou infirmières. Ainsi, comme l'explique Hardy- Dubernet, « *on ne peut pas considérer l'arrivée des femmes en médecine comme l'investissement d'un nouveau secteur mais plutôt comme celui d'une prise de position hiérarchique* »²⁹. De plus, le métier de médecin qui avant était connoté comme métier « masculin », car manuel et faisant appel à la raison, a pu facilement se redéfinir comme un métier « féminin » dans la mesure où il paraît aussi faire appel à des qualités comme le sens de l'écoute, de l'empathie, un désir de prendre soin des autres, qui sont elles perçues comme des vertus « féminines ». Enfin, l'arrivée en

²⁵ *Ibid*, p. 12

²⁶ *Ibid*.

²⁷ *Ibid*, pp. 21, 23

²⁸ OCDE 2016, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2015, Note par pays, France*, p. 2

²⁹ Hardy- Dubernet, AC,2005, « *Femmes en médecine : vers un nouveau partage des professions ?* », par. 69

nombre des femmes dans la profession a modifié certains aspects de celle-ci pour parvenir à rendre possible un meilleur équilibre entre la vie familiale et la vie professionnelle. Ainsi le modèle d'un médecin généraliste à la carte, pouvant adapter avec souplesse ses horaires, plus citadin et exerçant dans des cabinets regroupant d'autres médecins, a remplacé sous l'impulsion des femmes médecins celle du médecin généraliste, rural, solitaire et disponible à toute heure³⁰. Le métier de vétérinaire a lui évolué d'une manière proche de celui de médecin.

Nous avons donc vu dans cette partie que l'une des causes pouvant expliquer le fait que les filles s'orientent moins dans les filières puis les carrières scientifiques est le fait que les filles sont moins intéressées par celles-ci que leurs homologues masculins. Nous allons maintenant étudier une deuxième cause pouvant expliquer le même phénomène : le manque de confiance en soi des filles en sciences et en mathématiques.

II- Le manque de confiance en soi des filles en sciences et en mathématiques

A- Quel constat ?

Le rapport PISA de 2015 montre qu'il existe en France des différences importantes entre les filles et les garçons quant à leur confiance en ce qui concerne les sciences et les mathématiques³¹. Ce constat s'appuie sur trois indicateurs :

- « *L'efficacité perçue* », c'est-à-dire la confiance que les élèves ont en leur capacité à effectuer des tâches comme par exemple « *expliquer pourquoi les tremblements de terre sont plus fréquents dans certaines régions que dans d'autres* »³² ;
- « *La perception de soi* » c'est-à-dire la confiance que ressentent les élèves vis-à-vis d'une discipline de manière plus globale et non en fonction d'une tâche précise. Pour mesurer cet indicateur, les élèves devaient par exemple dire s'ils étaient « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord », « Pas du tout d'accord » avec des affirmations telles que « Lors

³⁰ Ibid. pp.13-14

³¹ OCDE, 2015, *L'égalité des sexes dans l'éducation : Aptitudes, comportement et confiance*, PISA, Éditions OCDE, p.72

³² OCDE, 2015, *L'égalité des sexes dans l'éducation : Aptitudes, comportement et confiance*, PISA, Éditions OCDE, p.73

des cours de sciences au sens scolaire, je comprends très bien les concepts qui me sont enseignés»³³ ;

- « L'anxiété vis-à-vis des mathématiques ». Pour mesurer cet indicateur, les élèves devaient dire s'ils étaient « Tout à fait d'accord », « D'accord », « Pas d'accord », « Pas du tout d'accord » avec à des affirmations telles que « *Je me sens perdu quand j'essaie de résoudre un problème de mathématiques* »³⁴.

En France, pour l'ensemble de ces indicateurs les filles obtiennent de moins bons scores que les garçons en sciences et encore plus en mathématiques³⁵. En ce qui concerne l'efficacité perçue, les filles devancent les garçons seulement pour la tâche « *décrire le rôle des antibiotiques dans le traitement des maladies* », qui était aussi la seule tâche en lien avec le secteur médical, un secteur dans lequel les filles semblent se projeter plus aisément³⁶.

Les recherches menées auprès de 8 548 lycéens par la DEPP corroborent les résultats de l'enquête PISA. Elles attestent par exemple que les filles ont nettement moins confiance en elles que les garçons qui ont un niveau équivalent en mathématiques³⁷. En seconde, 61,1% des filles disent se sentir inquiètes en pensant aux mathématiques contre seulement 40,9% des garçons. 36,9% des filles pensent avoir un bon niveau en mathématiques, 32,1 % en physique chimie et 40,9% en SVT. Parallèlement, 48,3 % des garçons se perçoivent comme bons en mathématiques, 46,2 % en physique chimie, 47,4% en SVT. Il est aussi frappant de constater que des écarts similaires demeurent auprès des élèves de terminale S : ainsi 29,9% des filles considèrent avoir un bon niveau en physique chimie contre 42,2% des garçons. C'est seulement pour les SVT que les filles de terminale S ont plus confiance en leurs capacités que leurs homologues masculins.

B- Quelles conséquences ?

Les recherches menées suggèrent que cet écart de confiance entre les filles et les garçons pourrait avoir des effets à la fois sur les choix d'orientations ainsi que sur les performances.

³³ OCDE, 2015, *L'égalité des sexes dans l'éducation : Aptitudes, comportement et confiance*, PISA, Éditions OCDE, p.78

³⁴ *Ibid.* p.81

³⁵ *Ibid.* p.68, p.79; OCDE 2016, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2015, Note par pays, France*, p.6

³⁶ OCDE 2016, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2015, Note par pays, France*, p.6

³⁷ DEPP, 2018b, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°97 septembre 2018, pp.12-15

Ainsi, la DEPP a montré que cet écart explique en très grande partie, avec l'écart d'intérêt pour les matières scientifiques, l'orientation en fin de seconde. En revanche, il s'agirait d'un facteur d'explication moins important en ce qui concerne l'orientation post-baccalauréat des élèves de terminale S³⁸.

De plus, les recherches menées dans le cadre de PISA montrent qu'en France, pour ce qui concerne les 10% d'élèves les plus performants, la meilleure réussite des garçons en mathématiques est corrélée à une plus grande confiance en eux que chez les filles³⁹. Il n'existe d'ailleurs pas d'écart de performance entre les filles et les garçons qui présentent un niveau semblable d'anxiété⁴⁰. Cette corrélation ne prouve pas en soi un lien de causalité entre confiance en soi et réussite scolaire. Néanmoins, le fait que l'observation de cette corrélation soit en cohérence avec de nombreuses recherches mettant elles aussi à jour de fortes corrélations entre confiance en soi et réussite scolaire permet de penser qu'un tel lien de causalité existe⁴¹.

Nous avons donc vu dans cette partie que filles et garçons présentaient des niveaux de confiance différents pour ce qui concerne leurs compétences en sciences et en mathématiques. De plus, ces écarts participent à expliquer les différences de performances et d'orientation existantes entre filles et garçons. Nous allons maintenant nous intéresser à une troisième cause à savoir la prégnance de stéréotypes de genre au sujet des mathématiques et des sciences.

III- Le poids des stéréotypes de genre

Plusieurs stéréotypes de genre continuent à exister dans notre société concernant les sciences et les mathématiques. Nous nous contenterons d'en présenter ici deux : le stéréotype selon lequel les garçons seraient naturellement plus doués en mathématiques et le stéréotype selon lequel les personnes qui exercent des métiers scientifiques sont en général des hommes. Mais avant cela, nous allons dire quelques mots sur ce que sont les stéréotypes et sur l'âge auquel les stéréotypes de genre se forment.

³⁸ DEPP, 2018b, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°97 septembre 2018, pp.21-23

³⁹ OCDE 2016, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2015, Note par pays, France*, p.6

⁴⁰ DEPP, 2018b, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°97 septembre 2018, p. 20

⁴¹ Pajares Franks and Schunk Dale H, 2001, « Self-beliefs and school succeed : self efficacy, self concept and school achievement »

A- Quelques mots sur les stéréotypes

Les stéréotypes sont des « *croyances partagées concernant les caractéristiques personnelles, généralement des traits de personnalité, mais souvent aussi des comportements, d'un groupe de personnes* »⁴². Ils agissent comme des filtres qui influencent notre perception. Ils nous servent à donner du sens au monde et à catégoriser de manière presque automatique ce que nous voyons. Ils permettent d'expliquer le comportement des autres et de justifier les actions que nous faisons. A la différence des préjugés, les stéréotypes peuvent être positifs comme négatifs. A la différence des préjugés, ils prennent racine dans la réalité, ils « *se forment au travers de l'observation des comportements de quelques personnes d'un groupe qui apparaissent dans les médias au gré de l'actualité (télévision, publicité, périodiques) principalement et via les interactions sociales.* »⁴³. Néanmoins, les stéréotypes déforment aussi notre perception de la réalité en généralisant à outrance les connaissances que nous possédons à propos d'un groupe de personnes. Lorsqu'ils sont négatifs, les stéréotypes peuvent conduire à des discriminations⁴⁴.

De façon assez simpliste, nous allons définir ici les stéréotypes de genre comme les comportements, les rôles, les traits de personnalité que l'on attribue généralement soit aux individus de genre masculin soit à ceux de genre féminin. Ils se forment progressivement durant le développement des enfants. Les enfants sont en général capables de faire la différence entre un garçon et une fille dès l'âge de 2 ans et de s'identifier en tant que garçon ou fille⁴⁵. De 2 à 5 ans, ils apprennent à attribuer aux filles et aux garçons des comportements, des rôles sociaux et commencent intégrer des stéréotypes. Ces stéréotypes peuvent déjà influencer leurs comportements, leurs choix et leurs préférences. Entre 5 et 7 ans, la connaissance des stéréotypes de genre des enfants est consolidée et ces stéréotypes deviennent assez rigides. Les enfants sont alors plus susceptibles d'émettre des jugements de type « C'est un jouet pour filles ». A partir de 7 ans, les stéréotypes de genre deviennent plus flexibles. Les enfants sont plus à même d'émettre des jugements de types « Les filles et les garçons peuvent faire la même chose »⁴⁶.

⁴² Leyens, Yzerbyt & Schadron, 1996, Stéréotypes et cognition sociale cité dans Morchain Pascal « Stéréotypes, Stéréotypisation, et Valeurs. »

⁴³ Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p. 10

⁴⁴ *Ibid.* pp 8-11.

⁴⁵ Ambady, N., Shih, M., Kim, A., and Pittinsky, TL, 2001 « Stereotype Susceptibility in Children: Effects of Identity Activation on Quantitative Performance », p. 386.

⁴⁶ Martin, Carol Lynn and Ruble, Diane 2004, « Children's Search for Gender Cues: Cognitive Perspectives on Gender Development », pp68-69.

B- Les garçons sont plus doués pour les mathématiques.

1) Quel constat et quelles conséquences ?

Le premier stéréotype de genre que nous allons étudier est le fait que les garçons seraient naturellement plus doués pour les disciplines scientifiques et les mathématiques que les filles. Ce stéréotype est rapidement assimilé par les enfants lors de leur développement ce qui est d'autant plus néfaste que les individus tendent à se conformer aux stéréotypes existant au sujet des groupes dont ils sont membres. Ainsi, des recherches en psychologie sociale ont montré que lorsque leur identité de genre est activée les résultats des filles en mathématiques deviennent moins bons. Une expérience menée en maternelle aux USA a par exemple montré que les filles qui viennent de colorier une fille tenant une poupée à la main réussissent moins bien à un exercice de mathématiques que celles qui viennent de colorier un paysage⁴⁷.

La relation qu'entretiennent que les professeures femmes avec les mathématiques pourrait aussi jouer un rôle dans la façon dont leurs élèves filles sont affectées par ce stéréotype. Ainsi, dans leur article, Beilock et al. expliquent que les élèves filles de primaire réussissent moins bien en mathématiques si leurs enseignantes éprouvent un niveau élevé d'anxiété vis-à-vis de cette discipline. Les garçons, eux ne sont pas affectés. Pour expliquer que la baisse de niveau n'affecte que les filles, les auteurs émettent l'hypothèse que l'anxiété des professeures vis-à-vis des mathématiques viendra valider et renforcer chez elles le stéréotype selon lequel les filles sont moins douées en mathématiques⁴⁸.

De plus, filles et garçons expliquent de façons différentes les difficultés qu'ils rencontrent en mathématiques. Des recherches menées aux Pays-Bas ou les USA ont montré que dès 8 ans les filles perçoivent leurs difficultés comme le résultat d'un manque de capacité de leur part. Les garçons, eux, ont davantage tendance à expliquer leurs difficultés en termes de manque d'effort et de travail⁴⁹.

Il est important de noter que cette façon genrée d'appréhender la réussite et l'échec dépasse le cadre des mathématiques, et se retrouve non seulement chez les élèves, mais aussi chez leurs parents et

⁴⁷ Ambady, N., Shih, M., Kim, A., and Pittinsky, TL, 2001 « Stereotype Susceptibility in Children: Effects of Identity Activation on Quantitative Performance », pp. 388-389

⁴⁸ Beilock, Sian L. Gunderson, Elizabeth A , Ramirez, Gerardo, et Levine, Susan C., 2010, « Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement », pp. 1861-1862

⁴⁹ Gunderson, E. A., Ramirez, G, Levine, S. C., . Beilock, S.L., 2011 « The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes », p. 4

professeurs. Schématiquement, on pense souvent que si les garçons échouent c'est parce qu'ils n'ont pas assez travaillé, et s'ils réussissent c'est parce qu'ils sont naturellement doués. Au contraire, si les filles échouent c'est parce qu'elles ne sont pas douées pour une matière, et si elles réussissent c'est parce qu'elles ont travaillé⁵⁰. Or, cette façon différente de percevoir l'échec et la réussite a des répercussions sur la confiance et la motivation des filles. En effet, lorsque le succès rencontré est perçu comme résultant de nos propres capacités et notre échec comme un manque d'effort alors nous tendons à garder notre motivation, car nous savons que réussir dépend de nous et des efforts consentis. Comme les filles perçoivent davantage leur échec en mathématiques comme résultant d'un manque de capacité, elles ont aussi davantage tendance que les garçons à se détourner de cette discipline ou à ressentir de l'anxiété.

2) Quelles causes ?

Le stéréotype selon lequel les garçons seraient plus doués pour les mathématiques a sûrement des causes assez nombreuses. Nous nous limiterons ici à présenter le rôle des parents et des professeurs des écoles dans la construction de ce stéréotype par les élèves.

D'abord, des recherches menées aux USA attestent qu'une majorité de parents croient que les garçons sont naturellement plus doués en mathématiques et qu'ils réussiront davantage dans des carrières nécessitant des mathématiques. Aussi, ils tendent à avoir des attentes plus élevées pour les garçons ayant un niveau moyen en mathématiques que pour les filles ayant le même niveau. Ils expliquent souvent différemment la réussite et le succès de leurs enfants en mathématiques en attribuant la réussite des garçons à un talent naturel et celle des filles à leur travail. Les parents qui ont une telle représentation tendent à la conserver même s'ils ont aussi une fille qui réussit aussi bien que leur fils dans cette matière⁵¹.

Selon certains chercheurs, les professeurs peuvent avoir les mêmes représentations stéréotypées que les parents concernant les mathématiques. Par exemple, aux USA, les professeurs de primaire pensent majoritairement que les garçons ont davantage de logique, sont plus autonomes pour résoudre un problème et aiment davantage les mathématiques que les filles⁵². Une recherche menée en Allemagne auprès de 52 enseignants de primaire démontre que ceux-ci perçoivent en moyenne de façon différente les compétences des filles et des garçons en mathématiques. Ils considèrent que les mathématiques sont plus

⁵⁰ Gunderson, E. A., Ramirez, G, Levine, S. C., . Beilock, S.L., 2011 « The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes », p. 7

⁵¹ Gunderson, E. A., Ramirez, G, Levine, S. C., . Beilock, S.L., 2011 « The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes », pp.2-4

⁵² *Ibid.* p. 3

difficiles pour les filles qui ont un niveau scolaire moyen que pour les garçons ayant un niveau similaire. Ils pensent que les filles ont besoin de faire plus d'effort pour obtenir de bons résultats en mathématique, mais qu'en même temps consentir à davantage d'effort ne leur permettrait pas de progresser autant que les garçons. L'échec des garçons est attribué à un manque d'effort de leur part, celui des filles à un manque de compétence⁵³.

En ce qui concerne la France, Morin-Messabel, Ferrière et Salle montrent dans leur article que les PES perçoivent différemment les difficultés rencontrées en mathématiques par un élève en fonction de son genre. En effet, si on leur présente le bulletin d'un élève masculin en réussite partout sauf en mathématiques, les PES tendent à souligner davantage la réussite globale de l'élève. Au contraire, lorsque le bulletin est présenté comme celui d'une fille, ils vont davantage insister sur les difficultés rencontrées et le besoin de reprendre certaines notions fondamentales en mathématiques. Il semble donc que les PES interrogés considèrent que les difficultés en mathématiques sont plus problématiques pour les filles et que ces difficultés doivent se solutionner par le travail. L'absence de réaction face aux difficultés des garçons s'expliquerait pour les autrices par le fait que, ces derniers étant perçus comme naturellement doués en mathématiques, leurs difficultés sont perçues comme ponctuelles et donc moins problématiques⁵⁴.

Dans cette partie, nous avons vu que les élèves assimilent très tôt le stéréotype selon lequel les garçons sont meilleurs en mathématiques que les filles. Il semble que professeurs et parents jouent un rôle dans la construction et le maintien de ce stéréotype. Nous avons illustré comment celui-ci peut avoir des effets négatifs sur la confiance des filles dans leurs compétences en mathématiques et sur leurs résultats dans cette matière. Nous allons maintenant nous intéresser à un second stéréotype : les personnes qui exercent des métiers scientifiques seraient des hommes.

C- Les personnes qui exercent des métiers scientifiques sont des hommes

1) Quel constat ?

Le second stéréotype que je vais présenter en détails dans ce mémoire est celui selon lequel les personnes qui exercent des métiers scientifiques sont des hommes.

⁵³ Tiedemann, J., 2000, « Gender-related beliefs of teachers in elementary school mathematics », p.205

⁵⁴ Morin-Messabel, C., Ferrière S., et Salle M., 2012, « L'éducation à l'égalité « filles-garçons » dans la formation des enseignant-e-s. Amorce par l'exemple des biais perceptifs d'étudiant-e-s de Master 2 enseignement ».

Ici aussi, la recherche montre que ce stéréotype est assimilé relativement tôt par les enfants même s'il semble devenir progressivement moins prégnant dans nos sociétés. Dans leur article, Miller et al. ont analysé l'ensemble des études menées aux USA depuis les années 1950 dans lesquelles on a demandé à des enfants de dessiner un scientifique. Ils soulignent que dans les années 70, près de 99% des enfants dessinaient des scientifiques hommes. Aujourd'hui, 28% des enfants de 5 à 18 ans dessinent des scientifiques femmes⁵⁵. Cette évolution serait due au fait que les scientifiques femmes sont progressivement devenues plus présentes dans le quotidien des enfants, dans le cadre médiatique et familial. Dans ce même article, les auteurs expliquent que, jusqu'à 6 ans, les élèves représentent autant de scientifiques féminins que masculins. Cela s'expliquerait par le fait qu'à cet âge les enfants n'ont que peu de connaissances sur le métier de scientifique et donc ils tendraient facilement à représenter un personnage ayant le même genre qu'eux. A partir de 7- 8 ans, le nombre de scientifiques féminins dans les dessins diminue. C'est à partir de 10-11 ans que les filles dessinent plus de scientifiques hommes que femmes. A partir de 16 ans, les deux tiers de l'ensemble des dessins représentent des hommes⁵⁶.

En ce qui concerne la France, Lafosse Marin a étudié les dessins de 1 000 élèves de CE2 au CM2 auxquels on a demandé « Pour toi, qu'est-ce qu'un scientifique ? ». Elle montre que 73 % des dessins de scientifiques représentent un scientifique homme et 18% des dessins une scientifique femme⁵⁷. 31, 7% des filles dessinent des scientifiques de sexes féminin contre seulement 1,6% des garçons. 80, 4% des garçons et 52% des filles dessinent des scientifiques masculins⁵⁸. Pour ce qui est des élèves filles de CE2, le nombre de dessins de scientifiques masculins est similaire à celui de scientifiques féminins⁵⁹. Ces résultats divergent en partie de ceux trouvés par Miller *et al.* dans leur travail puisque pour eux, à cet âge, les filles représentent encore davantage de femmes. Plusieurs hypothèses pourraient expliquer cette différence. Peut-être le stéréotype est plus vivace en France ? Peut être la différence de sens entre l'expression épiciène « a scientist » et l'expression genrée « un scientifique » a un impact sur le résultat ? En revanche, le travail de Lafosse Marin rejoint celui de Miller *et al.* sur le fait que le nombre de scientifiques femmes dessinées diminue rapidement au fil des années. Chez les élèves filles de CM2, il ne s'élève plus qu'à 27%⁶⁰.

⁵⁵ Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H., 2018, « The Development of Children's Gender-Science Stereotypes: A Meta-analysis of 5 Decades of U.S. Draw-A-Scientist Studies », p. 1951

⁵⁶ *Ibid.*

⁵⁷ Lafosse-Marín, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p.92

⁵⁸ *Ibid.* p. 93

⁵⁹ *Ibid.* p.162

⁶⁰ *Ibid.*

2) Quelles causes ?

Le fait que les enfants continuent à faire plus de dessins d'hommes scientifiques que de femmes montrent que si la représentation genrée du métier de scientifique est devenue moins prégnante, elle demeure largement présente dans notre société. Selon Fontanini, le fait que des métiers soient perçus comme féminins, masculins ou asexués dépend des modèles que les gens rencontrent dans la réalité dans leur entourage plus ou moins étendu ou de ceux qui sont véhiculés par les médias⁶¹. Dans ce mémoire, nous discuterons essentiellement des modèles véhiculés dans les manuels scolaires, les films et le monde scientifique lui-même.

Les recherches menées sur les manuels scolaires ont montré que ceux-ci véhiculent encore des représentations stéréotypées du féminin et du masculin. Dans leur article, Brugeilles et Garcin étudient 4 collections de manuels de mathématiques allant du CP au CM2⁶². Elles affirment que si les différences entre les représentations des garçons et des filles tendent à diminuer dans ces manuels, il n'en va pas de même en ce qui concerne les représentations des femmes et des hommes. Ainsi, les personnages hommes sont nettement plus nombreux que les personnages femmes, ils sont aussi beaucoup plus souvent présentés dans des situations professionnelles⁶³. Les femmes sont le plus souvent représentées comme des maîtresses ou des commerçantes. Les hommes, eux, occupent des professions plus diversifiées qui touchent aux domaines de l'aventure, du maintien de l'ordre, de l'enseignement, des arts, du sport, du BTP, de l'agriculture, de l'artisanat et des services. De plus, même lorsque les hommes sont représentés comme des enseignants, ce n'est pas véritablement en tant que maîtres. Ils incarnent plutôt une figure de professeur-scientifique-savant qui n'a pas d'équivalent féminin dans ces manuels⁶⁴. On voit donc bien ici que les manuels scolaires ouvrent un champ des possibles beaucoup plus réduit pour les filles que pour les garçons et dans lequel la figure du scientifique, les rares fois où elle apparaît, est connotée plutôt de manière masculine.

Les films constituent d'autres supports qui véhiculent des représentations largement stéréotypées des hommes et des femmes. Dans son rapport de 2014, le Gender Davis Institute on Gender in Media étudie un échantillon de 120 films issus de 11 pays différents dont la France⁶⁵. Le rapport souligne que, sur les 5 799 personnages recensés dans ces films, seulement 30,9 % sont des femmes⁶⁶. De plus, les

⁶¹ Fontanini, C., 2009, « Les représentations des métiers par les élèves de cycle 3 : permanences et perspectives d'évolution », par.70

⁶² Brugeilles C., et Garcin, E., 2013, « Les Images dans les manuels de mathématiques. Analyse de quatre collections de l'enseignement primaire en France », pp 391-418

⁶³ *Ibid.* pp.408-410

⁶⁴ *Ibid.* p. 412

⁶⁵ Gender Davis Institute on Gender in Media, 2014, *Gender Bias Without Borders: An Investigation of Female Characters in Popular Films Across 11 Countries.*

⁶⁶ *Ibid.* p. 3

femmes représentent seulement un gros quart des personnages principaux⁶⁷. Seuls 46,6 % des personnages féminins sont présentés comme ayant un travail contre 69,1% des personnages masculins, ce qui en général bien inférieur à la place qu'occupent les femmes dans le marché du travail des pays ayant produit les films étudiés⁶⁸. En ce qui concerne les professions « scientifiques » au sens large, des disparités importantes existent entre hommes et femmes. Pour la médecine, les films étudiés présentent 69 médecins, psychologues ou vétérinaires hommes contre 12 femmes. Au contraire, les femmes incarnent 78% des infirmiers présent à l'écran⁶⁹. En ce qui concernent les « STEM careers », les carrières dans le domaine de la science, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques, seulement 3,5% des personnages exerçaient une profession dans ces domaines. Parmi ces personnages, 88,4% sont des hommes et 11,6% sont des femmes. C'est pour le métier d'ingénieur que le décalage entre hommes et femmes est le plus grand puisque sur les 45 personnages exerçant cette profession 41 sont des hommes⁷⁰.

L'exemple des manuels et des films permet de voir comment se diffusent et se maintiennent dans nos sociétés des stéréotypes qui associent les femmes à certains métiers et pas à d'autres. Comme on peut le constater, peu de productions médiatiques véhiculent des modèles de femmes scientifiques. Une des causes de cette absence est probablement le fait que même dans les sphères scientifiques et universitaires, le rôle et la place des femmes dans les sciences ont souvent aussi été minimisés.

L'une des contributions fondamentales à ce sujet est l'article de Rossiter dans lequel cette historienne de la science donne son nom au concept « d'effet Matilda »⁷¹. Ce concept est lui-même inspiré de l'effet Mathieu, c'est-à-dire le fait qu'une découverte ou une contribution scientifique est souvent associée au nom d'un seul scientifique alors même qu'elle a été faite par plusieurs scientifiques dans le cadre d'une collaboration. Le scientifique à qui est attribuée la découverte est souvent celui qui a le plus de charisme, qui est déjà davantage reconnu dans son domaine et qui jouit d'une meilleure position dans le milieu académique⁷². Au travers de plusieurs exemples individuels et collectifs, l'autrice démontre comment les femmes scientifiques ont été de manière systématique victimes d'une telle absence de reconnaissance. Elle y montre comment le travail de femmes scientifiques a injustement été minimisé ou passé sous silence au détriment de celui de leur collaborateur masculin, qui parfois était aussi leur époux⁷³. Elle souligne aussi comment les recherches en sciences sociales menées sur les scientifiques dans les années 50 et 60 ont contribué à rendre invisible la présence des femmes dans les sciences. Ainsi,

⁶⁷ *Ibid.* p.4

⁶⁸ *Ibid.* pp. 13-14

⁶⁹ *Ibid.* pp. 16-17

⁷⁰ *Ibid.* p.21

⁷¹ Rossiter, M., 1993, « The Matthew Matilda Effect in Science ».

⁷² *Ibid.* p. 326

⁷³ *Ibid.* pp. 328-331

nombre d'entre elles ont volontairement exclu les femmes scientifiques soit de la population étudiée soit de l'article finalement publié⁷⁴. Le résultat est que, ces recherches qui avaient pour ambition d'étudier les scientifiques américains dans leur ensemble, ont de fait étudié seulement les scientifiques masculins (et souvent blanc) sans que ce biais ne soit alors dénoncé.

Aujourd'hui, la place des femmes dans les sciences est de plus en plus reconnue et revendiquée. Dans les pays anglo-saxons, une partie notable des recherches en sciences sociales des sciences s'intéressent aux questions de genre. Par exemple, dans leur récent article, Dung et al. montrent que de nombreuses programmeuses informatiques ont participé à l'émergence de nouvelles techniques d'analyse en génétique dans les années 1970⁷⁵. En parallèle à ce travail mené dans le domaine académique, plusieurs œuvres documentaires à destination du grand public publiées au cours des dernières décennies ont pris comme sujet la contribution des femmes aux sciences et aux technologies. La plus connue est probablement *Hidden Figures: The American Dream and the Untold Story of the Black Women Who Helped Win the Space Race* de Margot Lee Shetterly⁷⁶ qui a été récemment adapté en film⁷⁷. En France, si nous n'avons pas trouvé trace d'une évolution semblable au niveau des productions destinées aux adultes, nous pouvons néanmoins observer ces dernières années la traduction en français de nombreux livres destinés à la jeunesse qui mettent en avant des femmes scientifiques tels que *Histoires du soir pour filles rebelles*⁷⁸, *Ces Femmes incroyables qui ont changé le monde*⁷⁹ ou *Les Inventrices et leurs inventions*⁸⁰.

Dans cette partie, nous avons donc vu pourquoi le stéréotype selon lequel les personnes qui exercent des métiers scientifiques seraient des hommes demeure présent dans notre société même s'il perd de sa force. Il constitue l'une des causes pouvant expliquer que les filles s'intéressent moins aux sciences et choisissent moins que les garçons de s'orienter dans les filières scientifiques. Comme nous l'avons mentionné, d'autres causes peuvent jouer, comme par exemple le manque d'intérêt des filles pour les sciences ou leur manque de confiance en elles en mathématiques. Enfin, une partie de ces causes a aussi un impact sur les performances des filles et expliquent que celles-ci réussissent parfois moins bien en mathématiques et en sciences que les garçons. Nous allons maintenant dans une troisième partie présenter le projet qui a été mené, les effets qui étaient attendus et ceux qui ont été observés.

⁷⁴ *Ibid*, p. 333

⁷⁵ Dung, SK, López, A., E Lopez Barragan, Reyes, RJ, Thu, R., Castellanos, E., Catalan, F., Huerta-Sánchez, E., and Rohlf, RV. 2019, « Illuminating Women's Hidden Contribution to Historical Theoretical Population Genetics »

⁷⁶ Shetterly, ML, 2016, *Hidden Figures: The American Dream and the Untold Story of the Black Women Who Helped Win the Space Race*, [Les figures de l'ombre: le rêve américain et l'histoire oubliée des femmes noires qui aidèrent à gagner la course à l'espace], Harper Collins Publisher.

⁷⁷ Theodore Melfi, *Hidden Figures* (film), 2016.

⁷⁸ Shapiro, J. & Cavallo, J., 2017, *Histoires du soir pour filles rebelles*, tome 1, Les arènes. Favilli, E. & Cavallo, J., 2018, *Histoire du soir pour filles rebelles*, tome 2, Les arènes.

⁷⁹ Pankhurst, K., 2018 et 2019, *Ces Femmes incroyables qui ont changé le monde*, (2 tomes), Kimane.

⁸⁰ Lozano, L. & Lopez, A., 2019, *Les Inventrices et leurs inventions*, Les éditions des éléphants.

PARTIE III

LE PROJET DE PRODUCTION D'UNE VIDÉO DE VULGARISATION SCIENTIFIQUE ET SES EFFETS

I- Présentation du projet mis en place en classe

A- Le déroulement du projet

Afin de favoriser l'égalité filles-garçons dans les sciences, j'ai mis en place un projet pédagogique dont le produit final est une vidéo de vulgarisation scientifique. Cette vidéo se découpe en deux parties, une partie tutoriel qui explique comment réaliser une expérience, et une partie sur la vie d'une scientifique célèbre. Les sciences choisies sont Marie Curie, Jane Goodall, Ada Lovelace, Hedy Lamarr et Mary Anning. Ce choix a largement été contraint par le fait que très peu de documentation adaptée aux élèves existe au sujet de femmes scientifiques.

Ce projet est quant à lui composé de cinq étapes :

- 1) Discussion avec les élèves autour du fait que les filles deviennent moins souvent scientifiques que les garçons et présentation du projet aux élèves.
- 2) Réalisation avec les élèves du cahier des charges et constitution des cinq groupes.
- 3) Réalisation par les groupes de leur vidéo sur l'expérience qu'ils ont choisi de présenter et sur la scientifique qui leur a été attribuée.
- 4) Test de la partie tutoriel auprès d'une autre classe de l'école.
- 5) Projection à l'ensemble de la classe et diffusion sur le Cybercarnet à destination des parents.

Pour plus de détails au sujet du déroulement du projet, il est possible de consulter la fiche séquence via une URL.

Il est important de noter que le projet n'est pour l'instant pas achevé. La plupart des groupes ont achevé la partie tutoriel de la vidéo et sont en train de terminer la partie sur la vie d'une scientifique. Les liens URL vers les réalisations des élèves sont disponibles en annexes.

B- Les compétences visées

En plus de chercher à promouvoir l'égalité filles-garçons, le projet permet de développer des compétences transversales et des compétences disciplinaires.

Au niveau des compétences transversales, le projet permet de travailler plusieurs types de compétences⁸¹ :

- des compétences intellectuelles comme par exemple extraire et utiliser de l'information d'un document.
- des compétences méthodologiques comme par exemple utiliser les ressources des Technologies de l'information et de la communication (TIC). Plus précisément, en termes de compétences numériques, les élèves vont taper des textes, prendre des photographies, traiter ces photographies, enregistrer du son, organiser la composition du document.
- des compétences personnelles et sociales. La coopération d'abord, puisque les élèves doivent réaliser le produit final en groupe de 4 ou 5 élèves. L'autonomie ensuite, puisque la PES laisse le plus possible les élèves trouver eux-mêmes des solutions aux difficultés rencontrées et puisqu'ils disposent aussi d'une marge de manœuvre concernant les étapes et les outils utilisés pour atteindre le produit final.
- des compétences communicationnelles telles que "*dire pour être entendu et compris*"⁸² ou bien "*restituer les résultats des observations sous forme orale ou d'écrits variés*"⁸³.

En plus, de ces compétences transversales, les élèves vont aussi développer des compétences disciplinaires en Questionner le Monde / sciences telles que mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'air ou connaître quelques propriétés de l'air comme sa matérialité⁸⁴.

C- Les hypothèses sur les effets du projet

Lors de la conception de ce projet, plusieurs hypothèses ont été émises quant à ses effets sur l'égalité filles-garçons dans les sciences. D'abord, étant donné que réaliser une vidéo de tutoriel place les élèves dans une position d'expert devant expliquer à autrui une expérience, il a été émis l'hypothèse que ce projet pouvait avoir un effet positif sur la confiance que ressentent les élèves, et notamment les filles,

⁸¹ IFE, 2013, *Des Projets pour mieux apprendre, Dossier d'actualité veille et analyses*, p.8.

⁸² MENJ, 2018, *Programme du cycle 2 En vigueur à compter de la rentrée de l'année scolaire 2018-2019*, p.11

⁸³ *Ibid.* p. 55

⁸⁴ *Ibid.*, p.57

vis-à-vis des sciences. Les projets pédagogiques étant reconnus pour leur dimension motivante⁸⁵, il a aussi été fait l'hypothèse que le projet pourrait renforcer l'intérêt des élèves pour les sciences. Cette motivation peut être aussi renforcée via l'usage par les élèves d'outils numériques⁸⁶. Enfin, le fait de poser explicitement la question de l'égalité filles-garçons dans les sciences, d'en discuter avec les élèves et de réaliser une vidéo sur la vie d'une scientifique, nous a autorisé à penser que le projet pourrait diminuer la prégnance du stéréotype selon lequel les personnes qui exercent le métier de scientifique sont des personnes de genre masculin.

Pour résumer, le projet vise donc à influencer les trois facteurs que nous avons présentés précédemment comme pouvant rendre compte des différences entre filles et garçons au niveau de l'orientation et des performances en sciences c'est-à-dire la moindre confiance des filles dans leurs compétences en sciences, le moindre intérêt des filles pour les sciences et la prégnance de stéréotypes de genre concernant les sciences.

Nous formulons ces hypothèses, en dépit du fait que le seul article que nous avons trouvé au sujet de l'efficacité des projets sur la promotion de l'égalité filles-garçons en sciences en France défende l'idée que ceux-ci ont peu d'efficacité⁸⁷. L'une des raisons qui justifient cette décision est notamment le fait que cet article nous semble moins traiter de l'égalité dans le cadre des sciences que de l'égalité filles-garçons en général. Aussi, si très peu d'information sont données sur la relation des filles et des garçons aux sciences, l'article s'attarde davantage à évoquer sous le prisme du genre la question des sanctions⁸⁸, de l'occupation de la cour de récréation⁸⁹, des stéréotypes existant à l'encontre des métiers dans leur ensemble⁹⁰, de la construction d'une féminité basée sur l'apparence physique⁹¹ etc.

D- Les méthodes utilisées

Afin de récolter des données sur le niveau de confiance des élèves dans leurs compétences en sciences, leur intérêt pour les sciences et leurs stéréotypes concernant le métier de scientifique, plusieurs méthodes ont été utilisées: un questionnaire à questions ouvertes, deux échelles de Likert et la réalisation

⁸⁵ IIFE, 2013, *Des Projets pour mieux apprendre, Dossier d'actualité veille et analyses*, p.9

⁸⁶ Boissière Joël, Fau Simon et Pedro Franscesc, 2013, "Pourquoi le numérique à l'école est important", dans *Le numérique : Une chance pour l'école* (ebook)

⁸⁷ Détrez, C. et Perronnet, C. 2017, « « Toutes et tous égaux devant la science ? » Evaluer les effets d'un projet sur l'égalité filles-garçons en sciences ».

⁸⁸ *Ibid.* p.9

⁸⁹ *Ibid.* p.10

⁹⁰ *Ibid.*

⁹¹ *Ibid.* p9

de dessins de scientifiques (cf. annexes). Les méthodes seront présentées avec plus de détails dans la suite du mémoire. Nous nous contenterons d'expliquer brièvement ici ce qu'est une échelle de Likert. Celle-ci est un outil souvent utilisé en psychologie sociale ou dans des sondages pour mesurer une attitude, un état d'esprit. Elle est composée d'une série d'affirmations. Le répondant a alors le choix entre une série de réponses qui vont généralement de « Tout à fait d'accord » à « Tout à fait pas d'accord ».

Ces méthodes ont été utilisées à trois moments : bien en amont du projet, quelques heures après la présentation du projet aux élèves et lors du dernier jour de la période 4. Pour plus de facilité, nous allons considérer qu'il y a eu essentiellement deux vagues de récoltes de données, une avant (*ex ante*) le projet, et une en cours de projet (*in itinere*). Utiliser ces méthodes à différents moments doit permettre de déterminer si le projet pédagogique a conduit à des évolutions au niveau de la confiance des élèves, de leur intérêt pour les sciences et de leurs stéréotypes. N'ayant pu finir totalement le projet, la seconde vague de questionnaires a été réalisée le dernier jour de la période 5. Aussi, nous ne pourrons pas dans ce mémoire nous prononcer sur l'efficacité du projet dans son entièreté, mais nous pourrons déterminer si les trois premières étapes de celui-ci, durant lesquelles tous les groupes ont au minimum fini la partie tutoriel et ont commencé à enregistrer la partie sur la vie d'une scientifique, ont eu une influence ou pas.

Ces questionnaires ont été donnés à remplir à une classe de CE2 composée de 23 élèves dont 8 garçons et 15 filles. L'ensemble des élèves ont répondu aux questionnaires *ex ante*. En revanche, seulement 21 élèves, 14 filles et 7 garçons ont répondu aux questionnaires *in itinere*.

II- Les effets du projet

A- L'intérêt des élèves pour les sciences

1) Méthodes

Pour évaluer l'intérêt des élèves pour les sciences, plusieurs méthodes ont été utilisées à fois *ex ante* et *in itinere*. D'abord, deux questions ouvertes leur ont été posées :

- « *Quel(s) métier(s) aimerais-tu faire plus tard ? Pourquoi ?* »
- « *Quelle(s) matière(s) préfères-tu à l'école ? Pourquoi ?* »

A cause d'un manque de préparation et d'anticipation de notre part dans la conception des questionnaires, certains items ne sont apparus que dans l'une des deux vagues de questionnaires. Ainsi, dans les questionnaires *ex ante*, il y a les items:

- « *Je ressens de l'enthousiasme à l'idée de réaliser ce projet.* »
- « *J'ai envie de faire des sciences en classe.* »

Dans l'échelle de Likert *in itinere*, on trouve l'item:

- « *J'aime les sciences.* »

2) L'intérêt pour les sciences *ex ante*

Les résultats des questionnaires donnés *ex ante* permettent de faire plusieurs constats :

- *Les filles et les garçons de la classe manifestent un niveau d'intérêt similaire pour les sciences en tant que discipline scolaire.*

En effet, on peut voir dans les tableaux 3 et 4 qu'il n'y a pas de différence significative entre l'intérêt des filles et des garçons pour les sciences comprises en tant que discipline scolaire. Ainsi, 4 garçons sur 8 et 8 filles sur 15 mettent spontanément les sciences dans leurs matières préférées. De plus, 86,8% des filles affirment avoir très envie de faire des sciences en classe contre 75% des garçons. Ce niveau d'intérêt similaire entre filles et garçons n'est pas en réelle contradiction avec le fait qu'en classe de seconde 80% des garçons déclarent aimer les sciences contre 67% des filles⁹². En effet, il est fort probable que l'intérêt des filles pour les sciences décroissent davantage que celui des garçons au cours des années suivantes.

	Français	Science	Anglais	Mathématiques	Géographie	Effectif classe
Filles	7 (46,7%)	8 (53,1%)	0 (0%)	7 (46,7%)	1 (6,7%)	15
Garçons	1 (12,5 %)	4 (50%)	1 (12,5%)	6 (75%)	0 (0%)	8
Écart filles-garçons	+ 37,8	+ 7,1	-12,5	- 25	+7,1	-

Tableau n°3 : Les matières préférées des élèves (question ouverte)

⁹² DEPP, 2018b, *Education et formations, L'égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°97 septembre 2018, p.12

	Oui beaucoup	Oui un peu	Non pas vraiment	Non pas du tout	Je ne sais pas
Filles	13 (86,7%)	1 (6,7%)	0	0	1 (6,7%)
Garçon	6 (75%)	0	0	0	2 (25%)

Tableau n°4 : Intérêt manifesté par les élèves à l'idée de faire des sciences en classe

Il est aussi intéressant de noter que filles et garçons ont justifié de manière identique leur intérêt pour les sciences en évoquant le fait que celles-ci permettent de découvrir le monde qui les entoure ou de faire des expériences.

En revanche, au sein de la classe, on peut observer des différences marquées entre filles et garçons pour ce qui est des mathématiques et surtout du français. En effet, 7 filles sur 15 considèrent le français comme une de leurs matières préférées contre seulement 1 garçon sur 8. 6 garçons sur 8 (75%) considèrent les mathématiques comme l'une de leurs matières préférées contre 7 filles sur 15 (47%). Ce sont des chiffres qui correspondent déjà aux tendances que l'on observe dans le secondaire puisqu'au lycée les garçons disent moins aimer le français que les filles et les filles moins aimer les mathématiques que les garçons⁹³.

- Les élèves de la classe manifestent un niveau d'intérêt similaire pour les métiers scientifiques ou nécessitant des études scientifiques

Au vu de la taille réduite de notre échantillon, il nous semble que des proportions similaires de filles et de garçons présentent un intérêt pour au moins un métier scientifique ou nécessitant des études scientifiques: 33,3 % de filles contre 25 % des garçons. Cela représente environ 30% des élèves de la classe. Le métier de scientifique, stricto sensu, a été plébiscité par 2 élèves de notre classe soit environ 8,6% d'entre eux (cf.tableau 5). Ces résultats sont en cohérence avec ceux trouvés par Lafosse-Marin dans le cadre de sa thèse⁹⁴.

Des différences dans les types de métiers "scientifiques" envisagés par les élèves semblent néanmoins s'observer (cf. tableau 5). Ainsi, les deux garçons qui s'intéressent à des métiers scientifiques

⁹³ Ibid. p.13

⁹⁴ Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p.54

s'intéressent au métier d'ingénieur. Les travaux cités dans ce mémoire montrent eux aussi le métier d'ingénieur est beaucoup plus cité par les garçons que par les filles⁹⁵. Il pourrait être intéressant de rechercher les causes d'une telle différence. Une de celles-ci pourrait être liée aux stéréotypes attachés au métier d'ingénieur. Selon Fontanini, seuls 58% des filles et 54% des garçons interrogés dans sa recherche pensent que ce métier peut être exercé autant par les filles et que par les garçons⁹⁶. Le gros tiers d'élèves qui considère cette profession comme un métier masculin le fait parce qu'il pense que les hommes sont « *plus concentrés, plus intelligents, plus inventifs, plus créatifs, plus forts en chimie et meilleurs en calcul que les femmes* »⁹⁷.

	Scientifique	Ingénieur.e	Ingénieur informatique	Inventeur .trice	Médecin	Vétérinaire	Pharmacien .ne	Astronaute
F	2	0	1	0	1	1	1	1
G	0	2	0	1	0	0	0	0

Tableau n°5 : Les métiers scientifiques ou nécessitant des études scientifiques envisagés comme futures carrières par les élèves (question ouverte)

De plus, il y a chez les filles une adhésion plus marquée pour les métiers liés au domaine des soins humains et non-humain que chez les garçons, puisque, parmi les filles intéressées par des métiers "scientifiques", 4 sur 5 mentionnent un tel métier. Au contraire, aucun garçon ne mentionne de métier en lien avec ce domaine. D'autres recherches montrent que ce goût prononcé pour les métiers liés au soin des humains et des non-humains est effectivement présent au minimum dès le primaire⁹⁸. En conséquent, les choix de carrières réalisés par les filles dans le secondaire et en fin de terminale paraissent s'expliquer par des préférences et des représentations qui existent chez elles dès l'enfance. Néanmoins, les filles de notre classe sont intéressées par des métiers "scientifiques" plus variés que les filles dans les précédentes recherches puisque la moitié des métiers scientifiques qu'elles ont mentionnés ne touche pas à ce domaine. Dans la thèse de Lafosse-Marin, les 59 filles interrogées mentionnent seulement 3 autres types de métiers (archéologue, scientifique et astronaute), soit autant que les 15 filles de notre classe, et cela alors que les premières devaient faire une liste de cinq métiers ce qui était opportun à une plus grande

⁹⁵ Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p.53; Fontanini, C., 2009, « Les représentations des métiers par les élèves de cycle 3 : permanences et perspectives d'évolution », par.43

⁹⁶ Fontanini, C., 2009, « Les représentations des métiers par les élèves de cycle 3 : permanences et perspectives d'évolution », par.60

⁹⁷ *Ibid*, par.66

⁹⁸ Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p.54; Fontanini, C., 2009, « Les représentations des métiers par les élèves de cycle 3 : permanences et perspectives d'évolution », par. 30

diversité⁹⁹. Dans l'article de Fontanini, les métiers dans le domaine des soins représentent près de 46% des réponses des filles¹⁰⁰.

- *Plusieurs limites sont à souligner quant aux constats faits ici.*

D'abord, il est surprenant qu'aucun élève n'ait mentionné parmi ses matières préférées les arts plastiques, l'éducation musicale ou l'éducation physique et sportive. Une partie des élèves aimant particulièrement ces disciplines, il ne nous semble pas vraisemblable que ces matières ne fassent effectivement pas du tout partie de leurs matières préférées. Nous voyons deux manières d'expliquer cela. Soit les élèves ne les perçoivent pas comme des disciplines scolaires à part entière, parce qu'elles peuvent leur apparaître plus ludiques, parce qu'elles sont enseignées par un autre professeur et parce qu'elles sont enseignées hors de la classe. Soit les élèves n'ont pas répondu à la question « *Quelles matières préfères-tu à l'école ?* » mais à « *Quelles matières préfères-tu parmi celles qu'enseigne la maîtresse ?* ».

Ensuite, il est probable que des élèves répondent aux questions non en fonction de ce qu'ils pensent réellement, mais en fonction de ce qu'ils croient être la réponse attendue par leur maîtresse. Pour essayer de limiter ce biais, j'ai rendu certains questionnaires anonymes et j'ai tenté d'expliquer aux élèves que ce qui m'intéressait était ce qu'ils pensaient vraiment. S'il reste probable que ce biais demeure nous ne croyons pas qu'il ait influencé la majorité des données. Ce qui nous permet de penser cela est par exemple le fait que seuls 3 élèves ont répondu «oui» à l'item «*Envisages-tu de devenir scientifique plus tard?* », ce qui est cohérent avec les réponses qu'ils ont apportées à la question « *Quel(s) métier(s) aimerais-tu faire plus tard?* ».

Enfin, lorsqu'on s'intéresse à la façon dont les élèves justifient leur intérêt pour telle ou telle profession, on remarque que seulement une élève a mentionné le fait qu'elle connaît quelqu'un exerçant ce métier. Cela ne veut pas dire qu'une raison similaire n'influence pas les autres élèves, seulement que la méthode utilisée n'a pas permis de mettre cela à jour. Il aurait peut-être été intéressant de mener avec les élèves aspirants à des métiers « scientifiques » un entretien pour savoir si des adultes présents dans le cercle élargi de leurs connaissances font les métiers auxquels ils aspirent.

⁹⁹ Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p.54

¹⁰⁰ Fontanini, C., 2009, « Les représentations des métiers par les élèves de cycle 3 : permanences et perspectives d'évolution », par.30

Nous avons donc montré dans cette partie qu'il n'y avait pas *ex ante* de différence significative dans le niveau d'intérêt qu'ont les filles et les garçons de notre classe pour les sciences et les métiers scientifiques au sens large. Nous allons maintenant voir si cette situation a évolué avec la mise en place du projet.

3) L'intérêt pour les sciences *in itinere*

Plusieurs remarques peuvent être faites au sujet des résultats obtenus en cours de projet.

- *Le groupe d'élèves interrogé est différent.*

D'abord, il est important de noter que le groupe d'élèves qui a répondu à la seconde vague de questionnaires est un peu différent. Il n'est composé que de 21 élèves au lieu de 23. Les deux élèves absents (une fille et un garçon) avaient mentionné un métier scientifique lors de la première vague de questionnaires. Le garçon avait aussi mentionné les sciences parmi ses matières préférées.

- *Les filles semblent présenter un niveau d'intérêt pour les sciences supérieur à celui des garçons.*

Alors que la première vague de questionnaires montrait que les filles et les garçons portaient un niveau d'intérêt similaire aux sciences, cette seconde vague de questionnaires semble montrer un net décalage entre filles et les garçons. Ainsi, 71,4% des filles classent les sciences dans leurs matières préférées contre 28,8% des garçons (cf. tableau 6). Les sciences deviendraient alors la matière où l'écart entre les filles et les garçons est le plus élevé. Même si on considère que le garçon absent le jour du questionnaire mette de nouveau la science dans ses matières préférées, on obtient un pourcentage de 37,5% pour les garçons. L'écart entre filles et garçons est de 33,9 points alors qu'il n'était que de 7,1 points auparavant.

	Français	Sciences	Mathématiques	EPS	Histoire	Effectif
Filles	4 (28,6%)	10 (71,4%)	5 (35,7%)	0	1 (7,1%)	14
Garçons	0	2 (28,8%)	5 (71,4%)	1 (14,2%)	0	7
Écart filles-garçons	+28,6	+42,6	-35,7	-14,2	+7,1	-

Tableau n°6 : Les matières préférées des élèves in itinere

On retrouve un écart notable entre les filles et les garçons lorsqu'on leur demande de se prononcer sur l'affirmation « *J'aime les sciences* ». Les 14 filles de l'effectif ont affirmé être tout à fait d'accord avec cette affirmation. En comparaison, 5 garçons sur 7 sont d'accord ou tout à fait d'accord avec la même affirmation (cf. tableau 7).

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	14 (100%)	0	0	0	0	0	0
Garçons	4 (57,1%)	1 (14,3%)	0	2 (28,6%)	0	0	0

Tableau n°7 : Réponses des élèves à l'affirmation « *J'aime les sciences* ».

Un écart relativement plus élevé qu'auparavant existe aussi entre le nombre de fille intéressées par des métiers scientifiques ou nécessitant des études scientifiques (42,9%) et le nombre de garçons (14,3%) (cf. tableau 8). Même si on fait l'hypothèse que les deux élèves absents réitérent leurs choix de métiers, 46,7% des filles contre 28,6% aspireraient alors à des métiers « scientifiques ». L'écart entre les deux pourcentages serait maintenant de 18 points alors qu'il n'était auparavant que de 8 points.

	Vétérinaire	Ingénieur.e informatique	Mathématicien.ne	Scientifique	Pharmacien.ne	Ingénieur.e
F	2	2	1	3	1	0
G	0	0	0	0	0	1

Tableau 8 : Les métiers scientifiques ou nécessitant des études scientifiques envisagés comme futures carrières par les élèves (in itinere)

- Un intérêt renforcé pour les sciences chez les filles par rapport aux questionnaires ex ante.

Ce creusement de l'écart entre filles et garçons quant à leur intérêt pour les sciences s'explique surtout par le fait que davantage de filles ont manifesté un intérêt pour les sciences dans la seconde vague de questionnaires. En effet, dix filles ont mentionné les sciences parmi leurs matières préférées, ce qui représente deux élèves de plus qu'auparavant. Au contraire, un garçon de moins a mentionné les sciences parmi ses matières préférées.

De la même façon, trois nouvelles filles ont rajouté un ou des métiers scientifiques aux métiers qu'elles envisageaient (cf. tableau 9). Il s'agit d'ailleurs pour une élève du métier de scientifique. Seule l'une des filles ayant mentionné lors du questionnaire *ex ante* un métier « scientifique » n'a pas réitéré ce choix lors du questionnaire *in itinere*. Parmi les garçons, aucun garçon supplémentaire n'a mentionné spontanément de métiers scientifiques.

	Seulement dans le questionnaire in itinere	Seulement dans le questionnaire ex ante	Dans le questionnaire ex ante puis non interrogés	Dans les deux questionnaires	Dans les deux questionnaires en rajoutant un métier
Filles	3 (ingénieure en informatique, scientifique mathématicienne)	1	1	2	1 (scientifique)
Garçons	0	0	1	1	0

Tableau 9 : Questionnaires dans lesquels les élèves ont cité un métier scientifique ou nécessitant des études scientifiques

- L'interprétation de ces résultats doit rester très prudente.

Il reste difficile d'interpréter ces résultats. D'abord, il faut reconnaître que les deux précédents constats sont loin d'avoir beaucoup de force d'un point de vue scientifique puisque l'échantillon que nous étudions est très réduit. De plus, le fait qu'il existe un vrai décalage entre le nombre de filles et de garçons pose aussi question dans l'interprétation des résultats. Enfin, si pour la majorité des élèves, il existe une relative stabilité et cohérence entre les réponses aux deux questionnaires, pour certains ce n'est pas du tout le cas. Par exemple, l'une des élèves qui avait affirmé vouloir devenir astronaute ou médecin lors du premier questionnaire a affirmé vouloir devenir footballeuse ou maîtresse. Elle justifie le choix de footballeuse par le fait qu'elle regarde des matchs de football féminin. Comme cette élève n'a, à notre

connaissance, jamais témoigné de l'intérêt pour ce sport précédemment, alors qu'il est souvent évoqué par d'autres élèves de la classe, et comme nous sommes dans une période où se succèdent des matchs de Champions league féminine et des matchs de préparation en vue du Mondial de football féminin qui aura lieu en France cet été, on peut se demander si le contexte n'influence pas directement les choix de cette élève. Cette volatilité des choix nous interroge donc sur la fiabilité des données sur lesquelles nous nous appuyons ici pour formuler des constats. Peut-être une partie d'entre elles ne reflète que l'instant précis où ces données ont été récoltées et ne sont plus valides quelques jours ou semaines après.

Une autre limite importante aux constats formulés précédemment est le fait qu'il est difficile de conclure à l'existence d'un lien de causalité entre la réalisation du projet et l'intérêt renforcé des filles pour les sciences. D'un côté, le fait que, dans le questionnaire sur les matières préférées des élèves, seul le niveau d'intérêt des filles pour les sciences ait changé aussi radicalement semble nous permettre de penser que c'est le projet qui est responsable de ce changement. Néanmoins, il faut reconnaître aussi que seulement deux élèves justifient leur goût pour les sciences en faisant directement allusion au projet que nous avons mené. Pour explorer l'existence d'un lien de causalité plus en profondeur, il aurait fallu interroger par le biais d'entretiens les élèves mentionnant un goût pour les sciences dans le deuxième questionnaire seulement.

Le fait que trois nouvelles filles aient manifesté leur intérêt pour des métiers scientifiques ne nous apparaît pas comme résultant du projet. Par exemple, celle qui envisage de devenir mathématicienne justifie son choix par le fait que son père est lui-même mathématicien. Celle qui a affirmé vouloir devenir, entre autres choses, scientifique avait mentionné dans le précédent questionnaire vouloir devenir chanteuse parce qu'elle venait de créer un groupe de musique avec des camarades. En conséquent, il est possible que son goût pour le métier de scientifique ait précédé le projet mais n'ait pas été formulé face à une aspiration plus nouvelle. Ici aussi, des entretiens auraient pu être intéressants.

Comme nous l'avons vu dans cette partie, le projet mené en classe semble avoir eu un impact sur l'intérêt des filles pour les sciences en tant que discipline scolaire, même s'il est difficile d'en évaluer l'ampleur. En revanche, il ne semble pas qu'il ait eu une influence sur l'intérêt des filles pour les métiers «scientifiques». De plus, il n'apparaît pas avoir eu d'impact sur l'intérêt des garçons pour les sciences et les métiers «scientifiques». Nous allons maintenant nous intéresser à la question de la confiance des élèves dans leurs compétences en sciences.

B- La confiance des filles et des garçons dans leurs compétences en sciences

1) Méthodes

La confiance des élèves dans leurs compétences scientifiques a été évaluée au travers de plusieurs des items des échelles de Likert. Certains de ces items étaient présents sur les deux échelles de Likert :

- *Je suis capable d'expliquer seul(e) à quelqu'un l'une des expériences que l'on a faites en classe.*
- *Je suis capable de refaire seul(e) l'une des expériences que l'on a faites en classe.*

Certains de ces items n'étaient présents que sur l'une des deux échelles de Likert.

Dans l'échelle *ex ante*, on trouvait ainsi:

- *Je suis capable de refaire en groupe une des expériences que l'on a faites en classe.*
- *Je suis capable d'expliquer à quelqu'un pourquoi le mouchoir dans le verre d'eau reste sec quand on plonge le verre à la verticale dans l'eau.*

Dans l'échelle *in itinere*, on trouvait :

- *Je suis capable d'expliquer en groupe l'une des expériences que l'on a faites en classe.*
- *Je suis bon/ bonne en sciences.*

Si ce changement a été délibéré pour certains items, pour d'autres il est aussi dû, comme précédemment, à de l'impréparation. Par exemple, l'échelle *ex ante* aurait dû elle aussi contenir l'item «*Je suis bon/ bonne en sciences*».

2) Discussions des résultats

- *Les filles ne paraissent pas avoir moins confiance en elles que les garçons.*

Les données collectées ne nous permettent pas de conclure que les filles ont moins confiance en elles que les garçons en ce qui concerne les sciences.

D'un côté pour l'ensemble des items de l'échelle *ex ante* les filles obtiennent un niveau de confiance similaire ou supérieur des garçons. Par exemple, 86,6% des filles et 87,5% des garçons s'estiment capables d'expliquer seul(e) l'une des expériences réalisées (cf. tableau 10). 80 % des filles et

70 % des garçons se disent capables de réaliser seul(e) l'une des expériences faites en classe (cf. tableau 11). Enfin un nombre beaucoup plus important de filles (53,3%) que de garçons (12,5%) se considère capable d'expliquer pourquoi le mouchoir dans un verre reste sec lorsqu'on plonge celui-ci à la verticale dans l'eau (cf. tableau 12).

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	8 (53,3%)	3 (20%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	0	0	1 (6,7%)
Garçons	2 (25%)	4 (50%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0	0	0

Tableau 10 : Je suis capable d'expliquer seul(e) à quelqu'un l'une des expériences que l'on a faites en classe.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	9 (60%)	3 (20%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	0	0	0
Garçons	4 (57,1%)	2 (25%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0	0	0

Tableau 11 : Je suis capable de refaire seul.e l'une des expériences faites en classe.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	3 (20%)	3 (20%)	2 (13,3%)	5 (33,3 %)	1 (6,7%)	0	1 (6,7%)
Garçons	0	1 (12,5%)	0	0	2 (25%)	1 (12,5%)	4(50%)

Tableau 12 : Je suis capable d'expliquer pourquoi le mouchoir dans le verre d'eau reste sec quand on plonge le verre à la verticale dans l'eau.

D'un autre, côté les filles obtiennent des scores inférieurs à ceux des garçons pour trois des quatre items testés *in itinere* (cf. tableaux 13-15). Néanmoins, l'écart ne nous semble pas nécessairement significatif pour les items «Je suis capable de refaire seul(e) l'une des expériences que l'on a faites en classe» et «Je suis capable d'expliquer seul(e) l'une des expériences que l'on a faites en classe»

(tableaux 13 et 14). En effet, l'élève fille qui a choisi de cocher comme réponse «*tout à fait pas d'accord* » et «*indifférent* » est une élève qui rencontre de très importantes difficultés scolaires, qui ne sont en rien comparables à celles des autres élèves de la classe. De plus, elle a eu de grandes difficultés à réaliser ce projet de groupe. Pour le tout dernier item testé «*Je suis bon/ bonne en sciences* », toutes les filles et tous les garçons sauf un disent avoir un bon niveau en sciences (cf.tableau 16).

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	10 (71,4%)	1 (7,1%)		2 (14,3%)			1 (7,1%)
Garçons	4 (57,1%)	3 (42,9%)					

Tableau 13 : Je suis capable d'expliquer seul.e à quelqu'un l'une des expériences que l'on a faites en classe.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	8 (57%)	3 (21,4%)	1 (7,1%)	1 (7,1%)	0	0	1 (7,1%)
Garçons	6 (85,7%)	0	0	1 (14,3%)	0	0	0

Tableau 14 : Je suis capable de refaire seul.e l'une des expériences faites en classe.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	12 (85,7%)	0	0	2 (14,3%)	0	0	0
Garçons	6 (85,7%)	1 (14,3%)	0	0	0	0	0

Tableau 15 : Je suis capable d'expliquer en groupe à quelqu'un l'une des expériences que l'on a réalisées en classe.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	11 (78,6%)	3 (21,4%)					
Garçons	4 (57,1%)	2 (28,6%)		1 (14,3%)			

Tableau 16 : Je suis bon.ne en sciences.

Au vu de ces résultats, il nous semble que les filles et les garçons ont plutôt un degré similaire de confiance en eux en ce qui concerne les sciences. Ce constat va un peu à l'encontre de nos attentes étant donné que nous avons vu précédemment qu'au lycée les filles ont tendance à se juger moins bonnes dans les matières scientifiques que les garçons à niveau égal de compétences (cf. p.16). Néanmoins, une rapide recherche sur la question nous a appris qu'il n'y a pas nécessairement de contradiction. En effet, s'il est assez fortement documenté que les adolescentes et les femmes ont moins confiance en elles que les adolescents et les hommes, il n'y a pas de consensus sur l'âge à partir duquel ce déséquilibre se produit. Certaines recherches trouvent une différence de confiance entre les filles et les garçons dès l'enfance. D'autres recherches au contraire montrent que celle-ci se produit seulement à l'adolescence à partir de 12 ans. Par exemple dans leur article, Robins Trzesniewski et Tracy montrent que la confiance des filles diminue alors deux fois plus vite que celle des garçons¹⁰¹. Ainsi, les résultats que nous avons trouvés paraissent davantage en cohérence avec cette seconde thèse.

- *La confiance des garçons a peut-être été renforcée par le projet mais non celle des filles.*

Nous venons de voir que filles et garçons semblent avoir un niveau égal de confiance dans leurs compétences en sciences. Nous allons maintenant montrer que c'est peut-être davantage la confiance des garçons qui a été renforcée par le projet que celle des filles.

Il faut pour cela se concentrer sur les deux items qui font partie des deux échelles de Likert. Ainsi, si on compare les données *ex ante* et *in itinere* pour l'item « *«Je suis capable de refaire seul(e) l'une des expériences que l'on a faites en classe»*», on peut voir qu'il n'y a pas de grandes différences en ce qui concerne les filles (cf. le tableau 17). La seule différence notable est qu'une élève dans l'échelle *in itinere* a affirmé n'être pas capable de refaire seule l'expérience alors qu'elle s'en juger capable précédemment. Il s'agit comme nous l'avons dit d'une élève qui rencontre de très importantes difficultés scolaires. Pour le reste des filles, le niveau de confiance est demeuré essentiellement stable.

¹⁰¹ Robins Richard W., Trzesniewski Kali H and Tracy Jessica L., 2002, « Global Self-Esteem Across the Life Span », p. 428.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles ex ante	9 (60%)	3 (20%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	0	0	0
Filles in itinere	8 (57%)	3 (21,4%)	1 (7,1%)	1 (7,1%)	0	0	1 (7,1%)

Tableau 17 : Comparaison des données ex ante et in itinere pour l'item « Je suis capable de refaire seul(e) l'une des expériences faites en classe »

En ce qui concerne l'item « Je suis capable d'expliquer seul(e) l'une des expériences que l'on a faites en classe », il y a davantage de changement à analyser (cf. tableau 18). D'un côté, la proportion d'élèves affirmant être tout à fait d'accord avec cette affirmation a augmenté. De l'autre, c'est aussi le cas du nombre d'élèves ayant choisi la réponse « indifférent » et « tout à fait pas d'accord ». Le projet semble donc avoir pu influencer positivement comme négativement la confiance des filles.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles ex ante	9 (60%)	3 (20%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	0	0	0
Filles in itinere	10 (71,4%)	1 (7,1%)	0	2 (14,3%)	0	0	1 (7,1%)

Tableau 18 : Comparaison des données ex ante et in itinere pour l'item « Je suis capable d'expliquer seul(e) l'une des expériences que l'on a faites en classe »

Pour les mêmes items, le projet paraît avoir eu un impact plus positif sur la confiance des garçons dans leurs compétences en sciences (cf. tableau 19 et 20). On observe que dans les deux cas, le nombre de garçons ayant répondu « tout à fait d'accord » à ces deux affirmations a augmenté et dans une plus grande proportion que pour les filles. Dans les résultats in itinere, un seul élève a continué à donner pour réponse « indifférent ».

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Garçons ex ante	4 (57,1%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0	0	0
Garçons in itinere	6 (85,7%)	0	0	1 (14,3%)	0	0	0

Tableau 19 : Comparaison des données ex ante et in itinere pour l'item « Je suis capable de refaire seul(e) l'une des expériences faites en classe »

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Garçons ex ante	2 (25%)	4 (50%)	1 (12,5%)	1 (12,5%)	0	0	0
Garçons in itinere	4 (57,1%)	3 (42,9%)					

Tableau 20 : Comparaison des données ex ante et in itinere pour l'item « Je suis capable d'expliquer seul(e) l'une des expériences que l'on a faites en classe »

En conclusion on peut donc dire que le projet a peut-être eu un effet positif sur la confiance des garçons quant à leurs compétences en sciences. Pour les filles, le projet semble avoir eu moins d'impact et le peu d'impact qu'il a eu semble avoir été autant positif que négatif.

- Les résultats sont ici aussi difficiles à interpréter.

Pour analyser avec plus de finesse ces résultats et se prononcer avec plus de certitude sur l'impact du projet sur la confiance des élèves, il aurait fallu inclure davantage d'items identiques dans les deux échelles de Likert et récolter plus de données. De plus, ayant rendu ces questionnaires anonymes afin d'inciter les élèves à répondre avec plus d'honnêteté, il est impossible de déterminer si les réponses individuelles des élèves sont restées stables. Il est donc possible que des résultats qui paraissent relativement stables entre l'amont et l'aval du projet cachent en réalité une plus grande volatilité. Par exemple, un élève pourrait avoir répondu "tout à fait d'accord" ex ante à un item puis "indifférent" sans que les méthodes utilisées ne permettent de le déceler.

C- Les stéréotypes des élèves concernant les sciences

1) Méthodes

Il nous reste à voir quels sont les stéréotypes qu'ont les élèves sur le métier de scientifique et si le projet a fait évoluer ces stéréotypes. Ceux-ci ont avant tout été appréhendés via les dessins de scientifiques réalisés par les élèves *ex ante* et *in itinere*. La consigne qui a alors été donnée aux élèves est la suivante : « *Dessine un scientifique* ». Nous avons préféré cette consigne à « *Dessine un ou une scientifique* » qui nous semblait rendre le choix entre le féminin et le masculin trop explicite.

En plus des dessins, il a été demandé aux élèves dans l'échelle de Likert *in itinere* de dire à quel point ils étaient d'accord ou non avec les deux affirmations suivantes :

- *Les garçons sont meilleurs que les filles en sciences.*
- *Les filles sont meilleures que les garçons en sciences.*

Idéalement, ces deux items auraient dû se retrouver aussi dans l'échelle de Likert *ex ante* pour pouvoir effectuer une comparaison.

2) Discussions des résultats

- *Lorsqu'ils dessinent un scientifique, filles et garçons lui donnent presque toujours le même genre que le leur.*

Comme nous pouvons le voir dans le tableau 21, presque toutes les filles qui ont représenté un scientifique lui ont donné un genre féminin. Il en va de même pour les garçons. En ce qui concerne les garçons, ces résultats sont tout à fait cohérents avec les recherches antérieures sur le sujet. Par exemple, dans la thèse de Lafosse-Marin seul 3% des élèves garçons du CE2 au CM2 ont dessiné un scientifique féminin, et encore dans la majorité des cas celle-ci était accompagnée d'un personnage masculin¹⁰².

¹⁰² Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p.162

	Scientifique féminin	Scientifique masculin	Genre indéterminé	Un scientifique féminin et un scientifique masculin	Dessins hors sujet
Filles ex ante	10 (83,3%)	0	1 (8,3 %)	1 (8,3%)	3
Garçons ex ante	0	7 (87,5%)	0	1 (12,5%)	0
Filles in itinere	11 (91,1%)	0	1 (8,3 %)	0	2
Garçons in itinere	0	6 (85,7%)	1 (14,2%)	0	0

Tableau 21 : Le genre des scientifiques dans les dessins

En revanche, ce résultat est plus surprenant pour les filles. Dans la même thèse, on peut lire que seules 41,2% des filles de CE2 ont dessiné une scientifique seule. Elles sont 42,2% à avoir dessiné un scientifique seul¹⁰⁴. Ainsi, selon cette étude, les filles dessinent autant de scientifiques masculins que de scientifiques féminins. La différence est donc frappante par rapport aux élèves de notre classe. Peut-être cela pourrait s'expliquer par des caractéristiques propres à notre échantillon. Nous avons dans un premier temps émis l'hypothèse que le niveau socio-professionnel favorisé dans lequel évolue la grande majorité des élèves de notre classe joue un rôle. Néanmoins, la thèse de Lafosse Marin montre que les filles issues des catégories socio-professionnelles défavorisées représentent plus de femmes scientifiques que les filles issues de milieux socio-professionnels favorisés¹⁰⁵. Par conséquent, les raisons pouvant expliquer cette différence nous semblent complexes à déterminer et nécessiteraient de plus amples recherches.

Dans tous les cas, il semble que les élèves filles de notre classe CE2 n'aient pas intégré le stéréotype selon lequel un scientifique est une personne de sexe masculin. Néanmoins, il faut souligner que, à chaque fois que l'on a réalisé le dessin d'un scientifique, au minimum une des élèves de la classe a demandé, soit à un camarade soit à sa maîtresse, si elle avait le droit de dessiner une femme, ce qui prouve donc que cela n'allait pas totalement de soi.

¹⁰³ Les dessins hors-sujets sont exclus des calculs de pourcentage.

¹⁰⁴ Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p.162

¹⁰⁵ *Ibid.* p. 170

- Les dessins des élèves présentent certains éléments qui correspondent à une vision stéréotypée du scientifique.

Les dessins comportent un certain nombre de points communs. Par exemple, la majorité des dessins représentent un laboratoire. Une majorité relative des scientifiques représentés prend les traits d'un(e) chimiste (cf. tableau 22). Tubes à essai et autres verreries de chimiste sont relativement omniprésents. L'existence de ces points communs démontre que les élèves avaient déjà des représentations au sujet du métier de scientifique en amont du projet. De plus, la représentation dominante du scientifique en tant que chimiste est cohérente avec les recherches précédentes. Par exemple, 46% des dessins ou des textes qui les accompagnent font directement référence à cette discipline scientifique dans la thèse de Lafosse-Marin¹⁰⁶.

Cependant, certains des traits extérieurs que l'on associe souvent aux scientifiques ne se retrouvent pas encore dans l'ensemble des dessins. Par exemple, la majorité des filles n'ont pas doté les scientifiques qu'elles ont représentées de tenues spécifiques, si on exclue les lunettes. Elles portent souvent une tenue ordinaire voire apprêtée (belles robes, bijoux etc.). En comparaison, les garçons ont représenté plus souvent les scientifiques avec une tenue spécifique et notamment avec une blouse.

	Un.e chimiste	Un.e inventeur .rice	Un.e biologiste	Un.e super héros. ïne	Sans activité visible
Filles ex ante	10 (83,3%)	0	2 (16,7%)	0	0
Garçons ex ante	5 (62,5%)	1 (12,5%)	0	0	1 (12,5%)
Filles in itinere	8 (66,6%)	0	2 (16,7%)	0	1 (8,3%)
Garçons in itinere	5 (71,4%)	1 (14,9%)	0	1 (14,9%)	0

Tableau 22 : Le types de scientifiques représentés par les élèves

¹⁰⁶ Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, p.128.

-La réalisation du projet n'a pas eu peu d'impact sur les représentations des élèves

Le troisième constat qui s'impose est que les représentations des élèves tant au niveau du genre qu'au niveau des autres attributs du scientifique n'ont pas évolué au cours du projet. Même si l'ensemble des élèves ont travaillé sur la vie d'une scientifique au cours du projet, les garçons ont continué à représenter les scientifiques sous des traits masculins. De plus, il ne semble pas y avoir de lien entre les représentations faites par les élèves et le type de scientifiques que les élèves ont étudié. Par exemple, les élèves qui ont travaillé sur Jane Goodall, une scientifique célèbre pour ses travaux sur les comportements des chimpanzés, n'ont pas représenté un(e) scientifique travaillant avec des animaux. Seule une élève a clairement fait référence au projet en intitulant son personnage « Marie Curie ». En conclusion, on peut dire que les représentations des élèves sur les scientifiques semblent relativement stables.

- Les filles de notre classe réfutent l'idée que les garçons seraient meilleurs en sciences

L'ensemble des filles ont dit être «*tout à fait pas d'accord*» ou «*pas d'accord*» avec l'affirmation «*les garçons sont plus doués que les filles en sciences*». D'ailleurs, un tiers d'entre elles se sont dit d'accord avec l'idée que «*les filles sont plus douées que les garçons en sciences*». Bien entendu, cela ne signifie pas que cette idée n'est pas présente de manière inconsciente ou pour d'autres disciplines comme les mathématiques. Les garçons ont réagi sans grande surprise de manière inverse à ces deux affirmations (cf. tableaux 23 et 24). D'ailleurs, on peut se demander s'il n'existerait pas à cet âge une propension à considérer les représentants de son genre comme étant meilleurs que ceux du genre opposé.

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	0	0	0	0	0	2 (14,3%)	12 (85,7%)
Garçons	3 (42,9%)	0	1 (14,3%)	0	0	0	3 (42,9%)

Tableau 23 : Les garçons sont meilleurs que les filles en sciences

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
Filles	1 (7,1%)	2 (14,3%)	3 (21,4%)	2 (14,3%)	0	0	6 (42,9%)
Garçons	0	0	0	0	0	0	7 (100%)

Tableau 24 : Les filles sont meilleures que les garçons en sciences

En conclusion, dans cette partie nous avons vu que les filles de notre classe ne partagent pas le stéréotype selon lequel les personnes qui font des sciences sont des hommes. En revanche, celui-ci est très bien ancré chez les garçons et la réalisation du projet n'a pas eu d'influence sur ces représentations.

CONCLUSION

Dans ce mémoire, nous avons tenté de déterminer comment la mise en place d'un projet visant la réalisation d'une vidéo de vulgarisation scientifique pouvait participer à la promotion de l'égalité filles-garçons dans les sciences dans une classe de CE2. Nous pensions qu'un tel projet était susceptible d'avoir un effet positif sur la confiance des élèves vis-à-vis des sciences, qu'il pourrait renforcer l'intérêt des élèves pour les sciences et pourrait diminuer la prégnance du stéréotype selon lequel les personnes qui exercent le métier de scientifique sont des personnes de genre masculin.

Au terme de ce mémoire, il apparaît que le projet mis en place a effectivement renforcé l'intérêt des filles pour les sciences, du moins en tant que discipline scolaire, mais non celui des garçons. Le projet a peut-être renforcé la confiance des garçons dans leurs compétences scientifiques, mais a eu globalement peu d'effet sur cette variable. Enfin, il semble que le projet n'ait pas fait évoluer les représentations des élèves vis-à-vis du métier de scientifique.

Ces conclusions nous semblent néanmoins avoir une force très limitée. En effet, le nombre d'élèves sur lequel nous nous appuyons est trop réduit pour pouvoir évaluer avec une réelle justesse les effets de notre projet. De plus, comme nous l'avons plusieurs fois souligné, il y a eu d'importants problèmes dans la conception des questionnaires utilisés pour récolter des données.

En dépit de ces résultats limités et discutables, le projet que nous avons proposé ne nous semble pas dénué d'intérêt. Il est possible qu'il ait des effets à moyen terme en aidant à faire perdurer chez les filles de notre classe la représentation non-masculine du métier de scientifique qu'elles semblent déjà posséder. Il est aussi possible que notre projet ait plus d'impact dans une classe où les filles associent le métier de scientifique au genre masculin. Dans tous les cas, il nous aura appris de nombreuses choses quant à la réalisation de projets pédagogiques et aura renforcé notre détermination à inclure les questions d'égalité filles-garçons dans notre pratique et notre enseignement.

ANNEXES

QUESTIONNAIRES

Questionnaire n°1

Prénom

Quelle(s) matière(s) préfères-tu à l'école ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

Quel(s) métier(s) aimerais-tu faire plus tard ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

Questionnaire n°2

1) Je suis

- a) Une fille
- b) Un garçon

2) As-tu envie de faire des sciences à l'école ?

- a) Oui, beaucoup.
- b) Oui, un peu.
- c) Non, pas vraiment.
- d) Non, pas du tout.
- e) Je ne sais pas.

3) A ton avis à quoi servent les sciences? Tu peux sélectionner plusieurs réponses.

- a) Les sciences servent à inventer de nouveaux objets, de nouvelles techniques.
- b) Les sciences servent à mieux comprendre le monde qui nous entoure
- c) Les sciences servent à faire des expériences.
- d) Je ne sais pas à quoi servent les sciences.

4) Les personnes dont le métier est de faire des sciences, s'appellent des scientifiques.

Envisages-tu de devenir un scientifique plus tard ?

- a) Oui
- b) Non
- c) Peut-être

Questionnaire n°3- Échelle de Likert *ex ante*

Je suis

- une fille
- un garçon

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord.	Tout à fait pas d'accord.
1) Je suis capable d'expliquer seul(e) à quelqu'un l'une des expériences que l'on a faites en classe.							
2) Je suis capable d'expliquer à quelqu'un pourquoi le mouchoir dans le verre d'eau reste sec quand on plonge le verre à la verticale dans l'eau.							
3) Je suis capable de refaire seul(e) une des expériences que l'on a faites en classe.							
4) Je suis capable de refaire en groupe une des expériences que l'on a faites en classe.							
5) Je me sens capable de réaliser en groupe une vidéo expliquer l'une des expériences que l'on a faites en classe.							
6) Je ressens de l'anxiété à l'idée de réaliser cette vidéo.							
7) Je ressens de l'enthousiasme à l'idée de réaliser cette vidéo.							

Questionnaire n°4- Échelle de Likert *in itinere*

Je suis

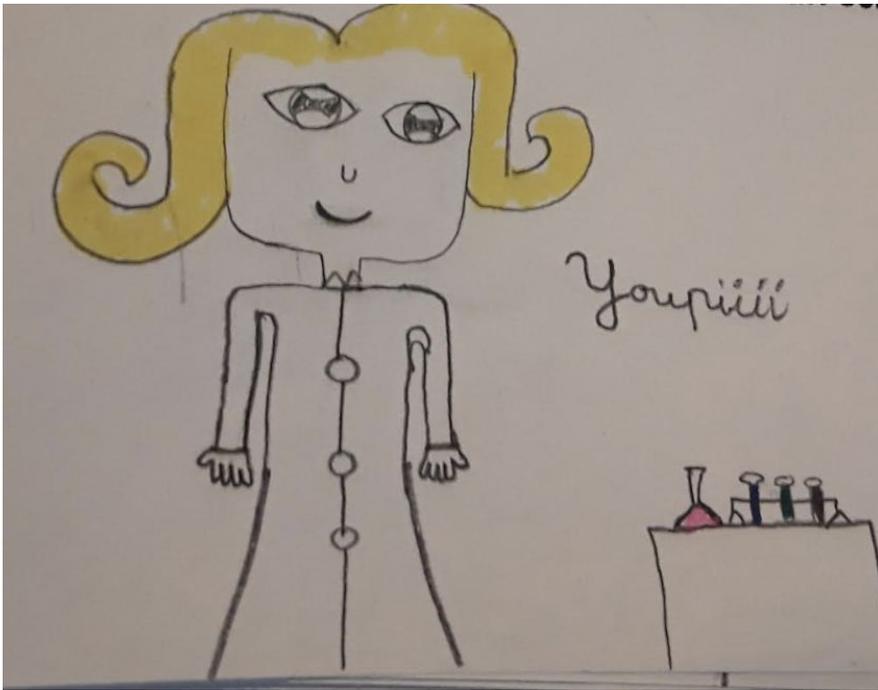
- une fille
- un garçon

	Tout à fait d'accord	D'accord	Plutôt d'accord	Indifférent	Plutôt pas d'accord	Pas d'accord	Tout à fait pas d'accord
1) Je suis capable d'expliquer seul(e) à quelqu'un l'une des expériences que l'on a faites en classe.							
2) Je suis capable de réaliser seul(e) l'une des expériences que l'on a faites en classe.							
3) Je suis capable d'expliquer en groupe l'une des expériences que l'on a faites en classe.							
4) J'aime les sciences.							
5) J'envisage de devenir scientifique.							
6) Je suis bon/ bonne en sciences.							
7) Les garçons sont meilleurs que les filles en sciences.							
8) Les filles sont meilleures que les garçons en sciences.							

QUELQUES DESSINS DE SCIENTIFIQUES

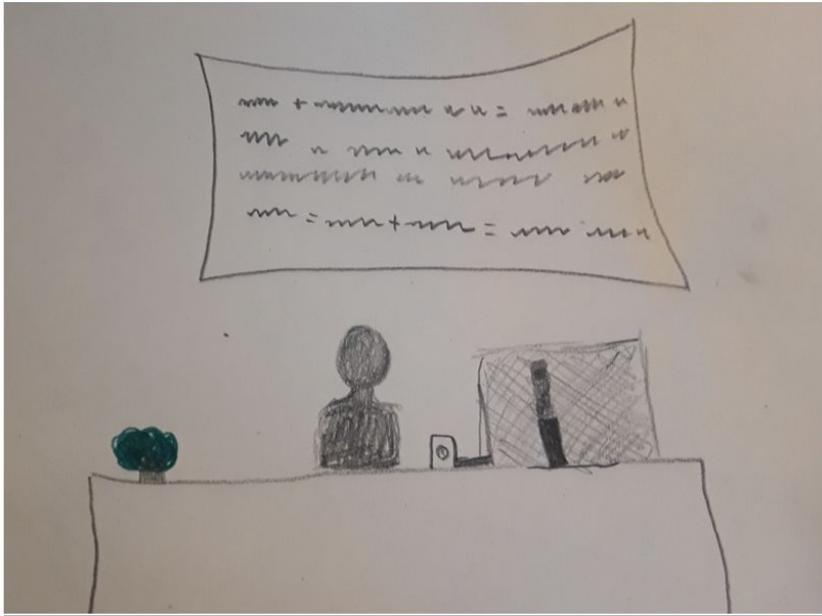
Quelques dessins *ex ante*





Quelques dessins *in itinere*





URL

Vers les vidéos réalisées

- <https://synbox.ac-paris.fr/index.php/s/kpjBRRCf2L3NJQm>
- <https://synbox.ac-paris.fr/index.php/s/HMGDytcL2FHKp4x>
- <https://synbox.ac-paris.fr/index.php/s/ZXM7XK3YrWqtpMw>
- <https://synbox.ac-paris.fr/index.php/s/WysRcwGpgwbjAwj>

Je n'ai pas mis le lien vers la cinquième vidéo car des parents n'ont pas encore rendu l'autorisation d'enregistrement de la voix.

Vers la fiche de préparation du projet

- <https://synbox.ac-paris.fr/index.php/s/G7W2ayjsMHsZr6n>

BIBLIOGRAPHIE

ARTICLES SCIENTIFIQUES

Ambady, N., Shih, M., Kim, A., and Pittinsky, TL, 2001 « Stereotype Susceptibility in Children: Effects of Identity Activation on Quantitative Performance ». Dans *Psychological Science*, Vol. 12, No. 5 (Sep., 2001), pp. 385-390

Beilock, Sian L. Gunderson, Elizabeth A , Ramirez, Gerardo, et Levine, Susan C., 2010, « Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement ». Dans PNAS, février 2010, n°10, vol 107, pp1860-1863. Accessible via : <https://www.pnas.org/content/107/5/1860>

Détrez, C. et Perronnet, C. 2017, « « Toutes et tous égaux devant la science ? » Evaluer les effets d'un projet sur l'égalité filles-garçons en sciences. » *Agora débats/jeunesses*, L'Harmattan /Presses de Science Po, L'entrepreneuriat et les jeunes, pp.7-21. Accessible via : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01454836/document>

Dung, SK, López, A., E Lopez Barragan, Reyes, RJ, Thu, R., Castellanos, E., Catalan, F., Huerta-Sánchez, E., and Rohlf, RV., 2019, « Illuminating Women's Hidden Contribution to Historical Theoretical Population Genetics » dans *GENETICS February 1, 2019 vol. 211 no. 2 363-366*. Accessible via : <http://www.genetics.org/content/211/2/363>

Fontanini, C., 2009, « Les représentations des métiers par les élèves de cycle 3 : permanences et perspectives d'évolution ». Dans *Genre et éducation : institutions, pratiques, représentations*, décembre 2009, pp. 163-177. Accessible via : <https://journals.openedition.org/rechercheseducations/520>

Gunderson, E. A., Ramirez, G, Levine, S. C., . Beilock, S.L., 2011 « The Role of Parents and Teachers in the Development of Gender-Related Math Attitudes », *Feminist Forum, Sex Roles*.

Hardy- Dubernet, AC,2005, « Femmes en médecine : vers un nouveau partage des professions ? » Dans *Revue française des affaires sociales*, 2005/1, pp.35-58. Accessible via: <https://www.cairn.info/revue-francaise-des-affaires-sociales-2005-1-page-35.htm#>

Martin, Carol Lynn and Ruble, Diane 2004, « Children's Search for Gender Cues: Cognitive Perspectives on Gender Development ». Dans *Current Directions in Psychological Science*, Vol. 13, No. 2 (Apr., 2004), pp. 67-70.

Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H., 2018, « The Development of Children's Gender-Science Stereotypes: A Meta-analysis of 5 Decades of U.S. Draw-A-Scientist Studies », dans *Child Development*, 89(6), pp. 1943-1955.

Morchain Pascal « Stéréotypes, Stéréotypisation, et Valeurs. ». Accessible via : <http://www.prejuges-stereotypes.net/espaceDocumentaire/Morchain.pdf>

Morin-Messabel, C., Ferrière S., et Salle M., 2012, « L'éducation à l'égalité « filles-garçons » dans la formation des enseignant-e-s. Amorce par l'exemple des biais perceptifs d'étudiant-e-s de Master 2 enseignement ». Dans *Recherche et formation, La formation et le genre*, 69, pp. 47-64. Accessible via <https://journals.openedition.org/rechercheformation/1709>.

Pajares Franks and Schunk Dale H, 2001, « Self-beliefs and school succeed : self efficacy, self concept and school achievement ». Dans : Chapter in R. Riding & S. Rayner (Eds.), (2001) *Perception*, pp. 239-266, London: Ablex Publishing. Accessible via : <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/PajaresSchunk2001.html>

Robins Richard W., Trzesniewski Kali H and Tracy Jessica L., 2002, « Global Self-Esteem Across the Life Span ». Dans *Psychology and Aging*, 2002, Vol. 17, No. 3, pp.423–434. Accessible via : http://ubc-emotionlab.ca/wp-content/files_mf/internetsepaper.pdf

Rossiter, M., 1993, « The Matthew Matilda Effect in Science ». Dans *Social Studies of Science*, Vol. 23, N° 2, mai 1993, pp. 325-341.

Shih M., Pittinsky TD., and Ambady, N., 1999« Stereotype Susceptibility: Identity Saliency and Shifts in Quantitative Performance » Dans *Psychological Science*, Vol. 10, No. 1, janvier 1999, pp. 80-83

Tiedemann, J., 2000, « Gender-related beliefs of teachers in elementary school mathematics ». Dans *Educational Studies in Mathematics*, 41, pp. 191-207.

THÈSES

Lafosse-Marin, MO., 2010, *Les Représentations des scientifiques chez les enfants, filles et les garçons. Influence de la pratique des sciences*, Université Paris Ouest Nanterre La Défense. Accessible via : <https://bdr.parisnanterre.fr/theses/internet/2010PA100071.pdf>

LIVRES

Boissière Joël, Fau Simon et Pedro Franscesc, 2013, “Pourquoi le numérique à l’école est important”, dans *Le numérique : Une chance pour l’école* (ebook)

Brugeilles C., et Garcin, E., 2013, « Les Images dans les manuels de mathématiques. Analyse de quatre collections de l’enseignement primaire en France ». Dans, Morin-Messable, 2013, *Filles-garçons ** questions de genre, de la formation à l’enseignement*, Presses Universitaires de Lyon, pp. 391-418.

RAPPORTS

DEPP, 2018a, *Education et formations, L’égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°96 mars 2018. Accessible via : <https://www.education.gouv.fr/cid127181/l-egalite-entre-les-filles-et-les-garcons-entre-les-femmes-et-les-hommes-dans-le-systeme-educatif.html>

DEPP, 2018b, *Education et formations, L’égalité entre les filles et garçons, entre les femmes*, n°97 septembre 2018. Accessible via : https://cache.media.education.gouv.fr/file/revue_97/07/0/depp-2018-EF97-web_1007070.pdf

IFE, 2013, *Des Projets pour mieux apprendre, Dossier d’actualité veille et analyses*, n°82, février 2013.

Gender Davis Institute on Gender in Media, 2014, *Gender Bias Without Borders: An Investigation of Female Characters in Popular Films Across 11 Countries*. Accessible via : <https://seejane.org/wp-content/uploads/gender-bias-without-borders-full-report.pdf>

MENESR-DEPP, 2019, *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur*, 2019. Accessible via : <https://www.education.gouv.fr/cid57113/filles-et-garcons-sur-le-chemin-de-l-egalite-de-l-ecole-a-l-enseignement-superieur.html>

OCDE 2013, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2012, Note par pays, France*. Accessible via : <https://www.oecd.org/france/PISA-2012-results-france.pdf>

OCDE, 2015, *L'égalité des sexes dans l'éducation : Aptitudes, comportement et confiance*, PISA, Éditions OCDE. Accessible via : <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Gender-eBook-FR.pdf>

OCDE 2016, *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA), Résultats de 2015, Note par pays, France*. Accessible via : <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-France-FRA.pdf>

TEXTES OFFICIELS

Arrêté du 1er juillet 2013 relatif au référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation, JORF n°0165 du 18 juillet 2013 page 11994 texte n° 4. Accessible via : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027721614&dateTexte=&categorieLien=id>

Article L121-1, *Code de l'éducation*, 6 août 2018. Accessible via : https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=CD778C52811F87001812CD9F75823787.tplgfr31s_3?idArticle=LEGIARTI000037289627&cidTexte=LEGITEXT000006071191&categorieLien=id&dateTexte=

Convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif, 2013-2018. Accessible via : http://cache.media.eduscol.education.fr/file/egalite_des_chances/18/3/2013_convention_egalite_FG_241183.pdf

MENJ, 2018, *Programme du cycle 2 En vigueur à compter de la rentrée de l'année scolaire 2018-2019*, p.11. Accessible via : http://cache.media.eduscol.education.fr/file/programmes_2018/20/0/Cycle_2_programme_consolide_1038200.pdf

DIVERS

Film

Theodore Melfi, *Hidden Figures* (film), 2016.

Livre

Shetterly, ML, 2016, *Hidden Figures: The American Dream and the Untold Story of the Black Women Who Helped Win the Space Race*, Harper Collins Publisher.

Livres jeunesse

Favilli, E.& Cavallo, J., 2018, *Histoires du soir pour filles rebelles*, tome 2, Les arènes.

Lozano, L. & Lopez, A, 2019, *Les Inventrices et leurs inventions*, Les éditions des éléphants.

Pankhurst, K., 2018 et 2019, *Ces Femmes incroyables qui ont changé le monde*, (2 tomes), Kimane.

Shapiro, J.& Cavallo, J., 2017, *Histoires du soir pour filles rebelles*, tome 1, Les arènes.
