

L'expression des stéréotypes de sexe dans les situations d'entrée des séquences d'investigation en physique-chimie

Ludovic MORGE & Marie-Christine TOCZEK

Université Blaise-Pascal-Clermont-Ferrand 2 – IUFM d'Auvergne, laboratoire PAEDI (ÉA 4281)
36, av. Jean-Jaurès, CS 20001 – 63400 Chamalières cedex

Résumé • Comprendre l'origine de la désaffection des filles pour les filières scientifiques constitue un enjeu social important. La transmission sociale des stéréotypes de sexe est une hypothèse explicative de ce phénomène. Or, l'analyse de 17 mémoires professionnels de professeurs-débutants de physique-chimie en lycée et collège montre une surreprésentation des personnages masculins dans les situations d'entrée des séquences d'investigation. Les résultats montrent que la représentation masculine est de 70 %, lorsque tous les personnages sont pris en compte (N = 52). Elle atteint 80 % lorsque l'étude porte sur les personnages principaux (N = 40). Ces petits *scenarii* imaginés par les enseignant(e)s constituent une nouvelle voie d'expression des stéréotypes de sexe dans les classes de sciences. Ces résultats ont des retombées sur la formation des maîtres et ouvrent de nouvelles perspectives de recherche.

Mots-clés • Genre, stéréotype de sexe, sciences physiques et chimiques, séquences d'investigation, enseignement.

Introduction : la transmission sociale des stéréotypes de sexe

Les différences d'orientation scolaire selon le sexe (e. g. Duru-Bellat, 1990/2004) peuvent trouver leurs racines dans l'histoire de l'éducation en France (Lelièvre et Lelièvre, 1991). Sous l'ancien Régime, avec la volonté

de former de bonnes chrétiennes, c'est essentiellement dans la famille et dans les institutions religieuses que se déroule l'éducation des filles. Puis, cinquante années après les garçons, l'enseignement primaire et secondaire pour les filles est instauré par les lois Falloux (1850) et Sée (1880). Mais pour observer une égalité de traitement éducatif entre les sexes, il faudra attendre la V^e République. Basées sur les textes officiels, les analyses de Lelièvre et Lelièvre (1991) sont très explicites. En 1836, par exemple, l'enseignement du chant, du dessin et des travaux d'aiguilles est prescrit pour les filles alors que c'est l'enseignement des mathématiques et du latin qui l'est pour les garçons. À cette époque, développer un esprit d'abstraction chez les filles n'a pas de sens car il va de soi que ces filles ne peuvent pas devenir des ingénieurs. Au début du vingtième siècle, la distinction sexuée perdure puisqu'on enseigne le droit usuel, l'économie domestique, le ménage, la mode et la couture aux filles. On leur enseigne également le dessin d'ornementation alors que l'on enseigne le dessin géométrique aux garçons. Ce n'est qu'en 1925 que les programmes scolaires commencent à réduire notablement les inégalités de traitement éducatif. Toutefois, en 1938, à propos des travaux manuels, les textes officiels insistent encore sur le fait que l'enseignement doit développer le goût pour les activités ménagères et familiales des filles. Ces différences de traitement sont visibles aussi bien dans le contenu que dans le nombre d'heures d'enseignement (Bonnot, 2006). Par exemple, en 1923, les garçons ont des horaires plus importants dans certaines disciplines comme les sciences physiques. L'ensemble de ces différences de traitement est tour à tour justifié, exposé, expliqué par des législateurs, des pédagogues, des ecclésiastiques en mobilisant des arguments fondés sur les rôles assignés aux hommes et sur la nature des femmes (Bonnot, 2006).

D'une manière générale l'école et l'université ont, toutes les deux, contribué de façon tout à fait importante à promouvoir l'égalité entre les femmes et les hommes. Toutefois, en France, comme dans la plupart des pays développés où a fortement progressé l'égalité des sexes devant l'obtention des diplômes universitaires, s'est imposée une formule assez banale d'égalité scolaire dans la différence : aux garçons, les filières conduisant au pouvoir, aux affaires et à la maîtrise de l'environnement ; aux filles, les filières plus relationnelles, les métiers de l'éducation, du social et de la santé. Ainsi se trouve maintenue, malgré les progrès scolaires des filles, la hiérarchie entre les sexes. Tout se passe comme si dans notre système scolaire, il existait une division sexuée des disciplines scolaires et des filières : les sciences et les techniques sont plutôt territoire masculin et les Lettres territoire féminin. Comment expliquer de telles différences ?

Certaines recherches révèlent que ces choix d'orientation sont le produit, la conséquence d'une construction individuelle inscrite socialement (Vouillot,

2002). Plus généralement, il semble que l'origine des différences entre les garçons et les filles réside principalement dans les rôles sociaux (Eagly, 1987), ainsi que dans les préjugés et les stéréotypes. Empruntée aux travaux des psychologues sociaux, la notion de stéréotype se définit comme un ensemble de croyances partagées à propos des caractéristiques personnelles ou des comportements propres à un groupe de personnes (Leyens, Yzerbyt & Schadron, 1996). Ainsi, lorsque ces croyances portent sur des caractéristiques personnelles ou des comportements propres à l'un des deux sexes (masculin ou féminin), ces croyances sont appelées « stéréotypes de sexe » (e. g. Marro, 2005) ou « stéréotypes de genre » (e. g. Jost & Kay, 2005). En effet, pour désigner et étudier le sexe social par rapport au sexe biologique, les scientifiques ont choisi d'introduire et d'utiliser le terme de genre (e. g. Bem, 1981 ; Deaux, 1985 ; Deaux & LaFrance, 1998 ; Fausto-Sterling, 1993 ; Goffman, 1977 ; Jackman, 1994 ; Unger, 1979 ; Glick & Fiske, 2001 ; Toczek, 2005). Nous avons opté dans cet article pour l'expression « stéréotype de sexe », car le concept de stéréotype véhicule déjà le caractère socialement construit des caractéristiques ou comportements des groupes de personnes. Notons toutefois que dans la littérature scientifique anglophone, l'expression *gender stereotype* est largement majoritaire par rapport à celle de *sex stereotype*.

Dans le champ des pratiques éducatives, de très nombreuses recherches montrent que l'identité sexuée se construit tout d'abord au sein de la famille (Bergonnier-Dupuy & Mosconi, 2000 ; Mosconi *et al.*, 2000). Puis, c'est au sein de l'école que cette même identité se renforce ou se modifie à travers une multitude de mécanismes très fins caractérisant une socialisation différentielle. Ainsi, Duru-Bellat (1990) montre comment les élèves apprennent de manière implicite à devenir un homme ou une femme. Cet apprentissage semble étroitement lié à l'apprentissage du métier d'élève puisque l'école, du point de vue tant de la socialisation que de la transmission des savoirs, tend à reproduire les rapports sociaux de sexe comme rapports inégaux entre les filles et les garçons. De manière tout à fait complémentaire, un examen de la littérature en psychologie sociale révèle que les stéréotypes de sexe influencent l'évaluation que les élèves font d'eux-mêmes, le rappel de leurs notes scolaires (Guimond & Roussel, 2001), et leurs performances scolaires (Désert *et al.*, 2002).

À l'école, cette construction des différences se manifeste tout d'abord dans les relations entre les élèves. Par exemple, Zaidman (1996) a mis en évidence une domination de l'espace par les garçons dans les jeux de cour ainsi qu'une domination de l'espace sonore dans la classe. D'autres recherches ont montré une socialisation différentielle médiatisée par les relations enseignant(e)s-élèves (Jussim & Eccles, 1992 ; Mosconi, 2001). Ainsi, en 1992, Jussim et Eccles ont interrogé une centaine d'enseignant(e)s de mathématiques à propos de la

compétence et des efforts déployés dans cette discipline par chacun des élèves de leur classe de sixième. Cette étude a été réalisée à partir d'un échantillon de 1 700 élèves qui ne révélait aucune différence entre filles et garçons sur les notes et le temps passé à faire les devoirs de mathématiques. Or, Jussim et Eccles révèlent qu'en dépit de cette absence de différence de performance en fonction du sexe, les enseignant(e)s estiment que les garçons sont plus compétents et déploient moins d'efforts que les filles en mathématiques. À l'évidence, les enseignant(e)s ont émis des jugements inexacts, largement biaisés par des stéréotypes de sexe.

Selon Mosconi (2001), les enseignant(e)s – dans leur ensemble – confirment la dominance masculine avec leurs propres comportements. Ils les interrogent plus souvent, reprennent davantage leurs interventions spontanées, sont plus indulgents car ils leur laissent plus de temps pour répondre. Cette confirmation est également présente au niveau des attentes de ces mêmes enseignant(e)s. Les attentes comportementales à l'égard des filles sont liées à des comportements dociles et inversement pour les garçons. Pour ces derniers, les enseignant(e)s attendent plus d'indiscipline. De plus, les enseignant(e)s attribuent plutôt la réussite des filles à leur travail et celle des garçons à leurs capacités et à leurs dons (Dweck *et al.*, 1978). Du point de vue des matières scolaires, Archer et Freedman (1989) ont ainsi révélé que la mécanique, la physique, la chimie et les mathématiques sont considérées comme des matières masculines, alors que l'anglais, la biologie, la psychologie, le français et la sociologie comme des matières féminines. L'enseignement des sciences a fait l'objet de recherches spécifiques au regard de ces questions de genre.

1. Les questions de genre dans l'enseignement scientifique

Si la désaffection des filières scientifiques est reconnue, une étude de Kalali (2005), réalisée dans l'académie de Rouen et reprise dans un rapport d'information pour l'assemblée nationale (Rolland, 2006, p. 26), permet d'évaluer cet abandon progressif, à partir de la fin du secondaire, des filières scientifiques par les filles : « Les choses se dégradent après le baccalauréat puisque si l'on trouve encore environ 43 % de filles en terminale S, elles ne sont plus que 38,9 % en DEUG scientifique et environ 24 % dans les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE). » Or cette désaffection des filles ne fait qu'accentuer la désaffection générale pour les filières scientifiques. Lutter contre l'abandon des filières scientifiques par les filles en particulier, c'est lutter contre la désaffection des filières scientifiques en général. En effet, d'après une étude réalisée en 2002 par Guy Ourisson, ancien président de

l'Académie des sciences, (étude également reprise dans le rapport de J.-M. Rolland (2006, p. 21)) « les universités scientifiques ont perdu de 20 à 40 % d'étudiants en dix ans et la France a perdu 37 % de diplômés en sciences physiques depuis 1995 et 18 % en mathématiques depuis 1998. ». D'un point de vue historique, l'orientation des jeunes filles vers les filières scientifiques et techniques constitue « l'ultime décalage » entre les hommes et les femmes dans l'enseignement scientifique (Hulin, 2002, p. 172 ; Hulin, 2008).

Or, cette question est rarement prise en charge par les didacticiens des sciences, surtout en France. Le titre de l'article de Roustan-Jalin *et al.*, (2002) « Technologie, sciences, filles, garçons : des questions pour la didactique » illustre ce manque de prise en charge par la didactique. Dans cet article, les auteurs montrent qu'au cours d'une séance de technologie en troisième, ce sont majoritairement les garçons qui décident du partage des tâches, donnent des ordres, ont un comportement dominant et manipulent le matériel. En revanche, les auteurs ne trouvent aucune différence significative de performance entre les filles et les garçons, lorsqu'ils testent leurs connaissances. Il semblerait donc que les stéréotypes de sexe n'aient pas d'effet sur les performances des filles par rapport à celles des garçons, mais qu'ils aient un effet sur leur rapport aux disciplines scientifiques. Cet effet se traduit notamment au niveau du choix de l'orientation des filles qui délaissent plus que les garçons les filières scientifiques. D'autre part, les auteurs de cette recherche montrent qu'en maternelle, aucune manifestation significative de stéréotype de sexe n'apparaît. Notons que ce résultat peut s'interpréter par le fait que les stéréotypes de sexe se construisent socialement au cours du temps. Dès lors, une connaissance plus approfondie des moyens par lesquels se transmettent les stéréotypes de sexe, permettrait l'identification de déterminants qui agissent sur la construction du rapport au savoir chez les élèves.

La désaffection des filières scientifiques par les filles et les garçons concerne un grand nombre de pays. Des recherches se sont développées sur le plan international autour du thème du genre et de la désaffection des filières scientifiques. Ces travaux montrent que cette désaffection des filières plus marquée chez les filles n'est pas une fatalité. Par exemple, Fadigan et Hamrich (2004) ont montré l'effet positif d'un programme intitulé *Women in natural science* dispensé à des lycéennes sur leurs choix d'orientation vers des carrières scientifiques. En Israël, où la proportion des garçons dans les classes scientifiques est très marquée (de l'ordre de 3 pour 1), les auteurs (Zohar & Sela, 2003) ne trouvent aucune différence significative de performance entre les garçons et les filles. Une série d'entretiens menés avec des élèves israéliens, permet aux auteurs d'incriminer une compétition excessive en classe de sciences, compétition qui se ferait aux dépens des filles, ces dernières attendant un enseignement visant avant tout la compréhension. Contrairement à la majo-

rité des pays, en Écosse, la physique ne subit pas de désaffection particulière. Reid et Skryabina (2003) expliquent ce rapport positif aux sciences chez les élèves par la mise en place d'un programme d'enseignement de la physique, dispensé aux élèves en fin de collège, qui restaure une attitude positive des élèves vis-à-vis de la discipline, principalement chez les filles. Ces quelques exemples montrent que les stéréotypes de sexe vivent, se transmettent et s'infléchissent en partie en classe de sciences. Connaître les situations, les comportements, les discours, les organisations susceptibles de véhiculer ou de renforcer des stéréotypes de sexe est donc un enjeu important pour mettre en place des situations d'enseignement équitables pour tous les élèves quel que soit leur sexe.

Notre recherche contribue à l'identification des modalités d'expression des stéréotypes de sexe dans l'enseignement scientifique. Elle s'intéresse plus particulièrement à la conception même des séquences d'enseignement réalisées par les enseignant(e)s. Jusqu'alors, les recherches réalisées sur le genre s'intéressent essentiellement aux interactions enseignant(e)s-élèves ou à l'évaluation des productions des élèves en fonction du sexe, mais aucune recherche, à notre connaissance, n'a identifié la présence de marques de ces stéréotypes dans des productions écrites par les enseignant(e)s, productions servant de support d'apprentissage aux élèves. C'est précisément ce point que cette recherche aborde en étudiant les marques de stéréotypes dans les situations d'entrée des séquences d'investigation.

2. Une nouvelle source potentielle de transmission des stéréotypes de sexe : les situations d'entrée des séquences d'investigation

C'est à partir de 2005, qu'en France, les séquences d'investigation sont inscrites dans les programmes d'enseignement du collège (BOÉN, hors-série n° 5 du 25 août 2005, p. 6 et 7). Ces nouveaux programmes invitent les enseignant(e)s à concevoir puis à mettre en œuvre dans leur classe des séquences d'investigation laissant une large place à la construction du savoir par les élèves. Ces séquences d'investigation, dans le domaine de l'enseignement de la physique-chimie, recouvrent une grande variété de séquences (Morge & Boilevin, 2007) parmi lesquelles on peut trouver: les séquences PACS (Prévision Argumentation Confrontation Synthèse) (e. g. Kaminski, 1991 ; Kaminski et Isambert 2004), les situations problématiques ouvertes (e. g. Dumas-Carré et Goffard 1997), les situations adidactiques (e. g. Robardet, 1997), les situations-problèmes (e. g. Robardet 1995, Laugier et Dumon, 2004), les activités de modélisation (Larcher *et al.* 1990). L'investigation débute par la situation d'entrée.

La situation d'entrée est le point de départ de la séquence d'investigation. Cette situation d'entrée permet de définir le but de l'investigation. Le but est l'élément moteur et organisateur de l'investigation. Du point de vue de l'élève, c'est le but de l'investigation qui détermine le choix des tâches qui sont réalisées au cours de l'investigation (Morge, 2007). Ces tâches peuvent être de nature différente: concevoir un protocole expérimental, prévoir un résultat expérimental, recueillir des résultats expérimentaux, modéliser un phénomène, modéliser une situation de la vie courante, observer un phénomène, établir des correspondances entre modèle et phénomène, expliquer un phénomène, expliquer un écart entre un résultat prédit et un résultat observé... Les élèves cherchent à atteindre le but fixé en réalisant une succession de tâches. Le but de l'investigation peut être déterminé par les élèves et l'enseignant à l'issue d'une discussion provoquée par une situation déclenchante. Il peut également être présenté de manière explicite dans la situation d'entrée.

Les deux exemples présentés ci-dessous illustrent ce cas. Dans ces exemples, le but de l'investigation est pour les élèves de trouver la panne du baladeur ou de trouver le meurtrier... Mais, parfois, la situation d'entrée n'explique pas directement le but à atteindre. Dans ce cas, la situation d'entrée peut consister, pour les élèves, à se questionner à partir de l'observation d'une photographie (Courtilot, 2006) ou d'un objet insolite (Larcher et Peterfalvi, 2006). La situation d'entrée est alors qualifiée de situation déclenchante, car elle déclenche des questions chez les élèves. La recherche de réponse(s) à l'une de ces questions (le plus souvent choisie par l'enseignant), devient le but de l'investigation.

Par exemple, à partir de l'observation d'un astronaute sur la Lune, les élèves peuvent se demander pourquoi on se sent plus léger sur la Lune (Courtilot, 2006). Répondre à cette question deviendra le but de l'investigation. On voit à travers cet exemple que le but de l'investigation n'est pas, dans ce cas, donné par l'enseignant, mais il est proposé par les élèves avec la participation de l'enseignant. La situation d'entrée – qu'elle soit une situation déclenchante ou qu'elle définisse explicitement le but à atteindre – prend parfois la forme de petits *scenarii*. Ces derniers peuvent mettre en jeu des objets, des phénomènes mais également des personnages.

Or, en consultant des sites internet spécialisés à propos de l'enseignement des sciences physiques, et plus spécifiquement à propos des séquences d'investigation, notre attention a été attirée par le fait que les personnages des situations d'entrée étaient essentiellement des personnages masculins, comme le montrent les deux exemples suivants.

La première situation d'entrée proposée dans le site de l'académie de Créteil met en scène deux garçons...

Dans la cour du collège, tu surprends une conversation entre Fred et Julien...

- Fred, j'ai un problème. Mon baladeur ne fonctionne plus. Peux-tu me dire à quoi c'est dû ?
- Je n'ai pas d'idée. Je vais y réfléchir.
- À moins que quelqu'un puisse nous aider ! »¹

Si le surnom « Fred » laisse un doute sur le sexe du personnage, le dessin qui accompagne le texte ne laisse aucun doute : il s'agit d'un garçon.

La seconde situation d'entrée tirée du site académique de Dijon propose une bande dessinée qui met en jeu trois personnages masculins.

Un premier personnage est retrouvé mort à son bureau. Il a écrit une lettre sur laquelle il indique qu'il s'est suicidé. Il tient à la main son stylo dont on peut supposer qu'il a été utilisé pour écrire cette lettre. Au contact d'un alcool renversé sur la table, les composants colorés de l'encre se sont séparés sur la feuille. L'inspecteur Beauregard et son adjoint Berlu² mènent l'enquête et vont chercher à savoir si le stylo qu'il tient a bien servi à écrire le mot, ou si un autre stylo appartenant à une autre personne du bureau aurait pu être utilisé pour écrire ce message.

Ces deux exemples illustrent la surreprésentation masculine dans les situations d'entrée des séquences d'investigation proposées dans l'enseignement de la physique-chimie. Toutefois, cette étude souhaite mettre en évidence de façon quantitative l'expression de ces marques stéréotypiques de sexe. Construire notre échantillon à partir de séquences proposées sur internet ne nous semblait pas pertinent car il est très difficile de justifier les critères de choix de séquences pour constituer l'échantillon. Nous avons donc analysé des mémoires professionnels tirés de promotions complètes de professeurs de lycée et collège de physique-chimie en deuxième année d'IUFM. Soixante-trois mémoires professionnels, venant de trois IUFM (Aix-Marseille, Clermont-Ferrand et Limoges), ont été examinés afin de repérer ceux qui présentent des séquences d'investigation avec des situations d'entrée incluant des personnages sexués. Ensuite, nous avons introduit, dans notre analyse, la distinction entre personnage principal et personnage secondaire. Le ou les personnages principaux sont ceux qui ont un rôle actif dans la situation d'entrée, alors que les personnages secondaires observent la scène ou servent de faire-valoir aux personnages principaux. Par exemple, dans la situation d'entrée mettant en jeu le baladeur, Fred et Julien sont considérés comme deux personnages princi-

(1) <http://www.ac-creteil.fr/physique/evaluation_investigation/Cinquieme/5P8_Identification_pile.doc>. Site vu le 20 mars 2007.

(2) <<http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/college/Chimie/encre/fichprof.htm>>. Site vu le 20 mars 2007.

paux. En revanche, la seconde situation d'entrée comporte deux personnages principaux (l'inspecteur Beauregard et son adjoint Berlu) qui mènent l'enquête et un personnage secondaire (la personne découverte morte).

Pour concevoir les situations d'entrée, les enseignant(e)s imaginent de toutes pièces ces *scenarii* et font appel à des personnages. Sans une prise de conscience explicite de la part de l'enseignant(e) de l'existence de stéréotypes, ce sont ces mêmes stéréotypes qui risquent d'être activés pour la construction de ces *scenarii*. Autrement dit, nous posons l'hypothèse que lors de la construction des situations d'entrée, les enseignant(e)s risquent à leur insu, de mettre en jeu principalement des personnages masculins. Cette surreprésentation masculine véhiculerait l'idée que la physique-chimie est une discipline essentiellement masculine. De plus, nous cherchons à savoir si des stéréotypes de sexe relatifs aux préférences, aux relations sociales, aux métiers seraient également transmis à travers ces situations d'entrée.

3. Résultats : place, rôle et répartition des personnages féminins et masculins dans les situations d'entrée des séquences d'investigation

Parmi les 63 mémoires professionnels réalisés par des enseignant(e)s de physique-chimie en collège et lycée, 17 présentent au moins une séquence d'investigation dont la situation d'entrée comporte au moins un personnage sexué. Les personnages des situations d'entrée des séquences d'investigation présentées dans ces mémoires sont analysés de manière qualitative et quantitative. Sur la base d'une série d'exemples de situations d'entrée issues des mémoires professionnels, l'analyse qualitative illustre par des exemples la surreprésentation masculine dans les situations d'entrée et elle étudie le rôle des personnages selon leur sexe et les stéréotypes associés à ces personnages. L'analyse quantitative étudie quant à elle la répartition des personnages féminins et masculins dans les situations d'entrée des séquences d'investigation. Cette première analyse est complétée par une étude plus ciblée de la place des personnages dans les *scenarii*. Il s'agit d'étudier la répartition des personnages masculins et féminins dans les rôles principaux et secondaires. Enfin, nous cherchons à savoir s'il existe une différence de répartition des personnages sexués dans les situations d'entrée selon que les auteurs sont des enseignantes ou des enseignants de physique-chimie.

3.1 Analyse qualitative

Dans les situations d'entrée des séquences d'investigation issues de notre échantillon, les personnages principaux sont le plus souvent masculins. Tout se passe comme si, au moment d'imaginer une situation d'entrée, les enseignant(e)s mobilisaient le stéréotype de sexe selon lequel les sciences physiques sont une discipline masculine. Ils utiliseraient de manière inconsciente plus de personnages masculins que de personnages féminins. L'exemple qui suit, illustre cette surreprésentation masculine. Dans cet exemple le personnage principal (Rémi) et le personnage secondaire (son père) sont des garçons.

« Afin de réaliser une réparation dans la maison, le père de Rémi a mesuré la masse de sable, la masse de limaille de fer, et la masse de sel qui lui sont nécessaires. Il les a mis dans trois récipients non fermés ! Mais un problème vient de se produire ! En allant dans l'atelier de son Père, Rémi a renversé les trois récipients. Celui-ci est bien embêté... il faut absolument séparer le mélange et remettre l'intégralité de chaque constituant dans les trois récipients. » (Rabuteau, 2006).

Cette surreprésentation est encore plus marquée lorsque l'on considère uniquement les personnages principaux des situations d'entrée. En effet, certaines situations d'entrée mettent en jeu un personnage masculin et un personnage féminin, dans des proportions identiques. Mais le rôle principal est souvent tenu par le personnage masculin. L'exemple qui suit, illustre clairement ce type de répartition entre rôle principal et rôle secondaire. Il est tiré d'un mémoire professionnel (Longvert, 2007). L'enseignante présente, dans ce mémoire, une première situation d'entrée mettant en scène un plombier. Ce dernier, pour pouvoir s'éclairer, doit faire un montage électrique qui lui permettra dans un premier temps de s'éclairer dans la cave, dans un second temps de s'éclairer en ayant les deux mains libres pour pouvoir travailler, dans un troisième temps d'allumer et d'éteindre la lampe sans avoir à démonter le circuit (à l'aide d'un interrupteur). Cette situation d'investigation a été imaginée par l'enseignante pour aborder l'électricité en cinquième.

« Arthur, un jeune apprenti plombier, doit dépanner Mme Dupont qui a une fuite dans sa cave. Malheureusement il a oublié toute source d'éclairage. Mais sa cliente va pouvoir l'aider ; elle dispose dans une caisse au fond de son garage : une pile plate, une pile ronde, une lampe à vis, 2 fils électriques... »

« Arthur a réussi à allumer sa lampe mais le problème c'est qu'il a besoin de ses deux mains pour réparer la fuite de Mme Dupont. Il doit donc trouver une solution pour faire briller sa lampe sans la tenir.

Voici le matériel dont il dispose : une pile plate, un support de lampe, deux fils électriques, deux pinces crocodiles, une lampe. »

« Il est maintenant fort tard et Arthur n'a pas fini de colmater la fuite de sa cliente ; il doit donc revenir le lendemain matin. Il est ennuyé par l'idée de refaire son montage le lendemain. Il a donc une idée : avant de partir, il décide de faire un nouveau circuit électrique qui lui permettra de contrôler l'allumage de sa lampe. Ainsi, il ne sera pas obligé de démonter son circuit.

Il a bien sûr besoin de ton aide ; Voici le matériel dont il dispose : une pile plate, un support de lampe, une lampe, un interrupteur, 3 fils de connexions, des pinces crocodiles. »

Les personnages principaux des situations d'entrée des séquences d'investigation en sciences physiques sont plus souvent masculins que féminins, ce qui pourrait véhiculer l'idée que les sciences physiques sont une discipline masculine. Mais les situations d'entrée peuvent également transmettre des stéréotypes de sexe concernant les attitudes, les préférences, les relations sociales, les métiers... Nous venons d'étudier le cas de Madame Dupont, qui fait appel à un plombier pour réparer une fuite d'eau. D'autres exemples de situations d'entrée que nous avons rencontrées, ont mis en jeu d'autres personnages comme par exemple la maman d'Amandine, qui ne veut plus de noir (dû à une combustion incomplète du gaz) sur ses casseroles ; la maîtresse de Benjamin qui s'est donc orientée vers les métiers de l'enseignement... Ces exemples véhiculent et confortent des stéréotypes de sexe tels que respectivement, les activités artisanales sont pour les garçons, les femmes font la cuisine, les filles s'orientent vers l'enseignement. Parmi l'ensemble des mémoires analysés, nous avons repéré un seul personnage féminin qui s'écarte clairement de ces stéréotypes. Il s'agit du personnage de Miranda Ribault, chimiste de renom, spécialisée dans les colorants de bonbons (Legrand, 2007). Cette situation d'entrée est le point de départ d'une investigation permettant d'aborder la chromatographie.

« La gazette scientifique

Miranda Ribault aurait-il menti ?

Miranda Ribault, chimiste de renom spécialisée dans les colorants de bonbons, affirme avoir mis au point dans son laboratoire, un nouveau colorant vert unique, extraordinaire, d'une pureté sans égale, et qui va faire exploser la vente de bonbons.

Cette invention est controversée par d'autres chimistes, qui déclarent que ce colorant est en réalité un mélange de deux colorants, un bleu et un jaune.

Journaliste scientifique, vous devez tirer cette affaire au clair. Pour cela il vous faut analyser ce soi-disant nouveau colorant, ainsi que le bleu et le jaune, à l'aide des outils mis à votre disposition par le laboratoire... »

Certains rétorqueront avec raison que des métiers, comme celui de plombier, sont principalement des métiers exercés par des hommes et que le féminin de plombier n'existe même pas. Par souci de vraisemblance, il serait donc nécessaire d'attribuer à des personnages masculins des rôles habituellement tenus par des hommes. Mais trois critiques peuvent être adressées à ce point de vue. La première critique consiste à dénoncer le cercle vicieux généré par ce type de raisonnement. En effet, les stéréotypes de sexe présents dans la société seraient ainsi retransmis voire renforcés par l'école. La deuxième critique est la suivante. Le critère de vraisemblance n'est pas un critère devant être nécessairement rempli pour qu'un scénario puisse être considéré comme une situation d'entrée d'une séquence d'investigation. Certaines situations d'entrée mettent par exemple en scène des extra-terrestres. La situation d'entrée n'est donc pas nécessairement liée à une situation de la vie courante. Enfin, il est tout à fait possible d'imaginer des situations d'entrée pour des séquences d'investigation en sciences physiques qui ne mettent pas en jeu des métiers ou des situations marquées au niveau du genre. Par exemple, à propos de la séance sur l'électricité (Longvert, 2007) les mêmes activités que celles effectuées par les élèves, pourraient être effectuées à partir d'une autre situation d'entrée. Cette situation d'entrée pourrait, par exemple, mettre en scène une fille qui veut pouvoir lire le soir dans sa tente. Il est possible de retrouver dans cette situation la nécessité de se libérer les mains pour tenir le livre et de pouvoir éteindre et allumer la lampe sans défaire le montage. Si par souci de vraisemblance, les enseignant(e)s ne proposent pas de situations contre-stéréotypiques, ils (elles) peuvent néanmoins imaginer des situations vraisemblables impliquant des filles pour élaborer les situations d'entrée des séquences d'investigation en sciences physiques.

La surreprésentation masculine dans certains métiers ou certaines situations de la vie réelle ne légitime pas la surreprésentation des personnages masculins dans les situations d'entrée des séquences d'investigation en physique-chimie pour un enseignement mixte.

Certains personnages impliqués dans les situations d'entrée sont des personnages dont il n'est pas possible de déterminer s'il s'agit d'une fille ou d'un garçon. Ainsi, filles et garçons peuvent se projeter dans ce personnage et aucun stéréotype de sexe n'est transmis. La situation d'entrée suivante (Legrand, 2007), mise en œuvre pour aborder le test de reconnaissance de l'eau, illustre ce type de personnages.

« Pour satisfaire ses besoins journaliers en eau, un enfant de 13 ans doit absorber 2,5 l d'eau par jour. Parmi les liquides suivants : lait, huile et jus de fruits, lesquels peuvent apporter de l'eau ? Comment le savoir ? »

3.2 Analyse quantitative

Rappelons que, parmi les 63 mémoires, 17 présentent une ou des séquences d'investigation impliquant au moins un personnage sexué. En tout, ce sont 52 personnages sexués qui sont proposés dans l'ensemble des situations d'entrée selon la répartition suivante : 36 personnages masculins pour 16 personnages féminins. Le χ^2 de conformité ($\chi^2=7,692$, $dl = 1$) correspond à une significativité p inférieure à 0,006. On est donc fondé à rejeter l'hypothèse nulle d'équivalence des personnages féminins et masculins dans les situations d'entrée des séquences d'investigation présents dans notre échantillon. Nos résultats indiquent que le nombre de personnages masculins est environ le double du nombre de personnages féminins.

La répartition des personnages principaux est encore plus marquée puisque sur les 40 personnages principaux, 32 sont des personnages masculins pour 8 personnages féminins. Un second χ^2 de conformité autorise à rejeter l'hypothèse nulle d'équivalence entre les personnages principaux masculins et féminins ($\chi^2(1) = 14,400$, $p<0,0001$). L'analyse de notre échantillon, indique que le nombre de personnages principaux masculins est quatre fois plus élevé que le nombre de personnages principaux féminins.

Tableau 1 : Répartition des personnages masculins et féminins dans les situations d'entrée des séquences d'investigation

Sexe des personnages présents dans les situations d'entrée des séquences d'investigation	Nombre de personnages principaux	Nombre de personnages secondaires	Total
Personnages masculins	32	4	36
Personnages féminins	8	8	16

Les données recueillies permettent également d'interroger la variable « sexe de l'enseignant ». En effet, il semble légitime de se demander si le sexe de l'enseignant influence ou non cette répartition des personnages féminins et masculins dans les situations d'entrée. Les premiers résultats obtenus ne permettent pas de trancher statistiquement sur cette question puisque notre échantillon d'enseignant(e)s est déséquilibré – tableau 2 –. Toutefois, ils nous offrent une première tendance. Quel que soit le sexe de l'enseignant, les personnages masculins sont supérieurs aux personnages féminins.

Tableau 2 : Répartition des personnages masculins et féminins dans les situations d'entrée des séquences d'investigation, selon le sexe des enseignant(e)s

Sexe des personnages présents dans les situations d'entrée des séquences d'investigation	Nombre de personnages présents dans les 5 mémoires professionnels réalisés par des enseignants	Nombre de personnages présents dans les 12 mémoires professionnels réalisés par des enseignant(e)s	Total
Personnages masculins	15	21	36
Personnages féminins	4	12	16

Plus précisément, les résultats indiquent que la répartition des personnages est de l'ordre de 1 personnage féminin pour 2 personnages masculins chez les enseignantes, alors que cette répartition est l'ordre de 1 personnage féminin pour 4 personnages masculins chez les enseignants. Autrement dit, l'analyse de nos données montre une surreprésentation de personnages masculins dans les situations d'entrée des séquences d'investigation de sciences physiques plus marquée dans les séances préparées par les enseignants que dans celles préparées par les enseignantes. Rappelons que le faible effectif d'enseignant(e)s, ne nous autorise pas à conclure sur ce point.

Enfin, l'analyse des données recueillies semble indiquer que, lorsque deux personnages sont impliqués dans une situation d'entrée, il est fréquent de trouver un couple constitué d'un personnage masculin et d'un personnage féminin (9 couples sur 13). Autrement dit, la surreprésentation masculine semble s'estomper lorsque les enseignant(e)s-stagiaires de physique-chimie envisagent des couples de personnages. Monsieur et Madame Durand, Nicolas et Marie, Luc et Sophie sont des couples de personnages de situations d'entrée que nous avons repérés dans des mémoires.

4. Conclusion

Dans le champ des pratiques éducatives, de très nombreuses recherches montrent que l'identité sexuée se construit tout d'abord au sein de la famille (Bergonnier-Dupuy & Mosconi, 2000 ; Mosconi *et al.*, 2000). Puis, c'est au sein de l'école que cette même identité se renforce ou se modifie (Duru-Bellat, 2004 ; Zaidman, 1996 ; Mosconi, 1989, 1994, 2001, 2004).

Si les recherches en sciences de l'éducation et en psychologie sociale de l'éducation montrent que ces stéréotypes se transmettent aussi bien dans la cellule familiale qu'à l'école, à notre connaissance, aucune recherche n'avait jusqu'alors identifié la présence de marques de ces stéréotypes dans des préparations de séquences réalisées par des enseignant(e)s de sciences physiques. Certaines productions didactiques d'enseignants, servant de

support d'enseignement en classe de sciences (les situations d'entrée des séquences d'investigation), pourraient être l'un des déterminants qui agirait sur la construction des stéréotypes de sexe et sur le rapport à la discipline qu'entretiennent les élèves.

Cet article contribue à mieux comprendre comment les stéréotypes de sexe s'expriment dans les classes de sciences. En effet, l'analyse de mémoires professionnels de professeurs-stagiaires de sciences physiques et chimiques révèle que les personnages impliqués dans les situations d'entrée des séquences d'investigation sont essentiellement des personnages masculins. Les résultats de cette recherche montrent que la part des personnages féminins par rapport aux personnages masculins est de 1 pour 2. Cette part va même jusqu'à 1 personnage féminin pour 4 personnages masculins lorsque l'on considère les personnages principaux. Les tests statistiques (χ^2 de conformité) permettent de conclure que les situations d'entrée des séquences d'investigations sont un des vecteurs d'expression des stéréotypes de sexe dans les classes de sciences. Enfin, l'échantillon des séquences d'investigation que nous avons recueilli montre une tendance à la surreprésentation des personnages masculins plus marquée chez les enseignants (1 personnage féminin pour 4 personnages masculins) que chez les enseignantes (1 personnage masculin pour 2 personnages féminins). Une étude sur un échantillon plus large de mémoires permettrait de conforter cette première tendance observée. Cette surreprésentation des personnages masculins peut être interprétée comme l'expression du stéréotype de sexe selon lequel les sciences physiques et chimiques sont des disciplines plutôt masculines.

Non seulement cette recherche pointe un nouveau mode d'expression en classe des stéréotypes de sexe, mais elle confirme également que les enseignant(e)s-stagiaires de physique-chimie de notre échantillon ont majoritairement intégré ces stéréotypes.

Les résultats présentés dans cet article montrent que les enseignants de notre échantillon véhiculent dans leurs classes des stéréotypes de sexe à travers les situations d'entrée des séquences d'investigation. Or, les recherches portant sur cette question et développées dans l'introduction de cet article, permettent de penser que cette surreprésentation masculine dans les situations d'entrée des séquences d'investigation ne sera pas sans effet sur les élèves, qu'ils soient filles ou garçons. Elle pourrait renforcer les stéréotypes de sexe, ainsi que leurs effets, notamment au niveau du choix d'orientation des élèves. À ce propos, une recherche récente menée par Chatard *et al.* (2005) conforte cette hypothèse puisqu'elle montre l'effet significatif de la féminisation lexicale des professions sur l'auto-efficacité des élèves et sur leur choix d'orientation envisagé. Il est donc possible d'imaginer que la simple surreprésentation masculine dans les situations d'entrée des séquences d'investigation ait par

exemple un effet sur l'orientation des élèves. Même si cette hypothèse d'un effet de l'expression des stéréotypes de sexe sur l'orientation des élèves est étayée par des travaux réalisés en dehors du contexte de l'enseignement des sciences physiques, il semble nécessaire de la vérifier dans ce contexte.

Les nouvelles questions de recherche que pose ce travail peuvent être regroupées en deux parties à la fois distinctes et complémentaires, selon que ces questions portent sur l'expression des stéréotypes de sexe ou sur les impacts de ces stéréotypes.

Concernant l'expression des stéréotypes de sexe, il serait par exemple intéressant de compléter avec un plus grand échantillon de mémoires et de personnages, les données recueillies et présentées dans cette recherche pour confirmer ces premiers résultats. D'autres questions peuvent également être étudiées : Quelle est la répartition des personnages dans les mémoires d'autres disciplines (technologie, sciences de la vie et de la Terre, littéraires, science économiques et sociales, mathématiques, histoire-géographie, etc.) ? Retrouve-t-on une surreprésentation des personnages féminins dans les disciplines considérées socialement comme étant plutôt féminines (l'anglais, la psychologie, le français et la sociologie) ? L'expression des stéréotypes de sexe à travers les personnages des situations d'entrée est-elle corrélée à d'autres formes d'expression de stéréotypes de sexe de la part de l'enseignant ? Les situations contre-stéréotypiques provoquent-elles en classe des discussions sur ces stéréotypes ? Lesquelles ? Quelle formation faut-il mettre en œuvre pour supprimer ce mode d'expression des stéréotypes de sexe chez les enseignants ; une simple information suffit-elle ?

Des questions relatives à l'impact de l'expression des stéréotypes en classe de sciences peuvent également être étudiées : les élèves ont-ils conscience de cette nouvelle forme d'expression des stéréotypes de sexe ? Intègrent-ils ces stéréotypes à travers cette nouvelle forme d'expression ? Une représentation équitable des sexes des personnages dans les situations d'entrée des séquences d'investigation a-t-elle un effet sur le rapport qu'établissent les filles avec les sciences physiques, sur leurs choix d'orientation ? De manière plus générale, quel travail en classe de sciences sur les stéréotypes de sexe peut-il modifier les effets des stéréotypes sur l'orientation des élèves et sur leur rapport à la discipline ?

Les résultats présentés dans cet article impliquent au niveau de la formation des maîtres qu'une attention toute particulière soit portée sur cette question de la transmission des stéréotypes de sexe et plus particulièrement à travers la répartition des personnages masculins et féminins dans les situations d'entrée de séquences d'investigation. Et même si des recherches plus approfondies sont nécessaires pour mesurer l'effet de cette variable genre sur les rapports

qu'établissent les filles et les garçons avec les sciences, il convient d'alerter les enseignant(e)s afin qu'ils mettent en place des situations d'apprentissage équitables pour tous les élèves. Dès lors, dans les *scenarii* produits, il semblerait préférable d'alterner, dans les situations d'entrée, les personnages masculins et féminins. Les Léna, Barbara, Aude, Sarah, Amandine, Malika, Marie, Ulla et Bénédicte devraient partager le devant de la scène avec les Joachim, Stéphane, Emilien, Francis, Noé, Luc, Yacine, Karim, Guillaume...

4.1 Remerciements

Nous remercions Judith Barnoin, maître de conférences en anglais, pour son aide précieuse, ses compétences et sa gentillesse.

Bibliographie

- ARCHER J., & FREEDMAN S. (1989). Gender-stereotypic perceptions of academic disciplines. *British journal of educational Psychology*, vol. 59, p. 306-313.
- BEM S.L. (1981). Gender schema theory : a cognitive account of sex typing. *Psychological Review*, vol. 88, p. 354-364.
- BERGONNIER-DUPUY G. & MOSCONI N. (2000). La construction de l'identité sexuée et le rôle des relations parents/enfants. In J.-P. Pourtois et H. Desmet (éd.), *Le parent éducateur*. Paris : PUF, 245 p.
- BONNOT V. (2006). *Les mécanismes de (re)production des performances des femmes en mathématiques : l'influence du stéréotype d'incompétence*. Thèse de doctorat non publiée, université Blaise-Pascal-Clermont-Ferrand 2.
- CHATARD A., GUIMOND S. & MARTINOT D. (2005). Impact de la féminisation lexicale des professions sur l'auto-efficacité des élèves : une remise en cause de l'universalisme masculin ? *L'Année Psychologique*, n° 105, p. 249-272.
- COURTILLOT D. (2006). Utiliser des images pour déclencher un questionnement en sciences physiques, *Bulletin de l'Union des physiciens*, n° 886, p. 887-894.
- DEAUX K. (1985). Sex and Gender. *Annual Review of Psychology*, 36, 49-81.
- DEAUX K. & LAFRANCE M. (1998). Gender. In D.T. Gilbert, S.T. Fiske, & G. Lindzey (Eds.), *The handbook of social psychology* (p. 788-827). McGraw-Hill.
- DESERT M., CROIZET J.-C. & LEYENS, J.-P. (2002). La menace du stéréotype : une interaction entre situation et identité. *L'Année Psychologique*, n° 102, p. 555-576.
- DUMAS-CARRÉ A. & GOFFARD M.. *Rénover les activités de résolution de problèmes en physique*. Paris : Armand Colin, 1997.
- DURU-BELLAT M. (1990, 2004). *L'école des filles. Quelle formation pour quels rôles sociaux ?* Edition revue et corrigée. Paris : L'Harmattan.
- DWECK C.S., DAVIDSON W., NELSON S. & ENNA, B. (1978). Sex differences in learned helplessness: the contingencies of evaluative feedback in the classroom. *Developmental Psychology*, n° 14 (3), p. 268-276.
- EAGLY A.H. (1987). *Sex differences in social behaviour: A social role interpretation*. Hillsdale, NJ Erlbaum.

- FADIGAN K.A. & HAMMIRICH P.L. (2004). A longitudinal study of the educational and career trajectories of female participants of an urban informal science education program. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(8), p. 835-860.
- FAUSTO-STERLING A. (1993). The five sexes. Why male and female are not enough? *The Sciences*, 19-25.
- GLICK P. & FISKE S.T. (2001). An ambivalent alliance. Hostile and benevolent sexism as complementary justifications for gender inequality. *American Psychologist*, 56, 109-118.
- GUIMOND S. & ROUSSEL L. (2001). Bragging about one's school grades: Gender stereotyping and students' perception of their abilities in science, mathematics and language. *Social psychology of education*, n° 4, p. 275-293.
- GOFFMAN E. (1977). *L'arrangement des sexes*. La dispute (éd. 2002).
- HULIN N. (2002). *Les femmes et l'enseignement scientifique*. Paris : PUF.
- HULIN N. (2008). *Les femmes, l'enseignement et les sciences : un long cheminement (XIX^e-XX^e siècle)*. Paris : L'Harmattan
- JACKMAN M.R. (1994). *The velvet glove. Paternalism and conflict in gender, class, and race relations*. University of California Press.
- JUSSIM L. & ECCLES J.S. (1992). Teachers expectations II : construction and reflection of student achievement. *Journal of Personality and Social Psychology*, n° 63, p. 947-961.
- JOST J.T. & KAY A.C. (2005). Exposure to benevolent sexism and complementary gender stereotypes: consequences for specific and diffuse forms of system justification. *Journal of Personality and Social Psychology*, 88, 498-509.
- KALALI F. (2005). Motivation, orientation et réussite scolaires. Quelle éducation pour les filles ? *Trames*, n° 12, p. 119-130.
- KAMINSKI W. (1991). *Optique élémentaire en classe de 4^e : raisons et impact sur les maîtres d'une maquette d'enseignement*. Thèse de doctorat, LDPES, Paris 7.
- KAMINSKI W. et ISAMBERT J. (2004). Miroir-plan en 1^{re} S : image renversée ou lumière réfléchie ? *Bulletin de l'Union des physiciens*, 866, p. 1069-1080.
- LARCHER C. & PETERFALVI B. (2006). Diversification des démarches pédagogiques en classe de sciences, *Bulletin de l'Union des physiciens*, n° 886, p. 825-834.
- LARCHER C., CHOMAT A., & MÉHEUT M. (1990). Á la recherche d'une stratégie pédagogique pour modéliser la matière dans ses différents états. *Revue française de pédagogie*, n° 93, 51-62.
- LAUGIER A. et DUMON A. (2004). Mise en place de situations problèmes pour l'approche de la stœchiométrie en classe de seconde : compte rendu d'innovation. *Didaskalia*, n° 25, p. 117-141.
- LELIÈVERE, F. & LELIÈVERE, C. (1991). *Histoire de la scolarisation des filles*. Paris : Nathan, coll. Repères pédagogiques.
- LEGRAND M. (2007). *Quels moyens mettre en œuvre pour soutenir le transfert de compétences langagières en physique-chimie ?* Mémoire professionnel, IUFM d'Auvergne, Clermont-Ferrand.
- LEYENS, J-P; YZERBYT, V. & SCHADRON, G. (1996). *Stéréotypes et cognition sociale*. Liège : Mardaga.
- LONGVERT B. (2007). *Comment utiliser la démarche d'investigation pour susciter l'intérêt des élèves de 5^e en sciences physiques. Méthode privilégiée ou alternative ?* Mémoire professionnel, IUFM d'Auvergne, Clermont-Ferrand.
- MARRO C. (2005). L'usage du concept de genre dans la description de soi : variations suivant les contextes. *Les Cahiers de l'École*, 3, 9-14.

- MORGE L. (2007). Modélisation des séquences d'apprentissage par investigation issues de la recherche en didactique des sciences physiques et chimiques. In Ludovic Morge et Jean-Marie Boilevin (dir.) (2007), *Séquences d'investigation en physique-chimie... recueil et analyse de séquences issues de la recherche en didactique des sciences*. Clermont-Ferrand : SCÉRÉN, coll. Repères pour agir, p. 26-52.
- MORGE L. & BOILEVIN J.-M. (dir.) (2007). *Séquences d'investigation en physique-chimie... Recueil et analyse d'exemples issus de la recherche en didactique des sciences*. SCÉRÉN, coll. Repères pour agir.
- MOSCONI N. (1989). *La mixité dans l'enseignement secondaire : un faux-semblant ?* Paris : PUF.
- MOSCONI N. (1994). *Femmes et Savoir. La société, l'école et la division sexuelle des savoirs*. Paris : L'Harmattan.
- MOSCONI N. (2001). Comment les pratiques enseignantes fabriquent de l'inégalité entre les sexes. *Les Dossiers des Sciences de l'Education*, 5, p. 97-109.
- MOSCONI N. (2004). De l'inégalité des sexes dans l'éducation familiale et scolaire. *Ville-Ecole-Intégration- Diversité*, 138, p. 6- 14.
- MOSCONI N., BEILLEROT J. & BLANCHARD-LAVILLE C. (éd.) (2000). *Formes et Formations du rapport au savoir*. Paris : L'Harmattan.
- RABUTEAU C. (2006). *Les enjeux et les limites d'une séquence avec démarche expérimentale d'investigation en classe de cinquième*. Mémoire professionnel, IUFM d'Auvergne.
- REID N. & SKRYABINA EA. (2003). Gender and physics. *International Journal of Science Education*, n° 25(4), p. 509-536.
- ROBARDET G. (1995). Situations-problèmes et modélisation ; l'enseignement en lycée d'un modèle newtonien de la mécanique. *Didaskalia*, 7, 129-145.
- ROBARDET G. (1997). Le jeu des résistors : une situation visant à ébranler des obstacles épistémologiques en électrocinétiques. *Aster*, n° 24, p. 59-79.
- ROLLAND J.-M. (2006). *Rapport d'information sur l'enseignement des disciplines scientifiques dans le primaire et le secondaire*. Enregistré à la présidence de l'Assemblée nationale le 2 mai 2006.
- ROUSTAN-JALIN M, BEN MIM H. & DUPIN J.-J. (2002). Technologie, sciences, filles, garçons : des questions pour la didactique. *Didaskalia*, n° 21, p. 9-42.
- TOCZEK M.C. (2005). Réduire les différences de performances selon le genre lors des évaluations institutionnelles, est-ce possible ? Une première étude expérimentale. *Orientation scolaire et professionnelle*, 34, 439-460.
- UNGER R. K. (1979). Toward a redefinition of sex and gender. *American Psychologist*, 34, 1085-1094.
- VOUILLOT F. (2002). Construction et affirmation de l'identité sexuée et sexuelle : éléments d'analyse de la division sexuée de l'orientation. *Orientation scolaire et professionnelle*, vol. 31, n° 4, p. 485-494.
- ZAIDMAN C. (1996). *La mixité à l'école primaire*. Paris : L'Harmattan.
- ZOHAR A. & SELA D. (2003). Her physics, his physics: gender issues in Israeli advanced placement physics classes. *International Journal of Science Education*, n° 25(2), 245-268.