

Rapports à la physique et à l'enseignement de la physique, questions socialement vives environnementales et enseignement des sciences au primaire en contexte québécois



Résumé : Dans l'étude de questions socialement vives environnementales, les élèves, les enseignants et les enseignantes sont souvent confrontés à des notions de sciences physiques. Pensons, à titre d'exemple, à la notion de radioactivité qui est liée de près à la controverse entourant l'énergie nucléaire ou à la notion de chaleur qui est associée aux changements climatiques. Or, la physique est souvent perçue comme une science difficile et peu intéressante, autant par les élèves que par les enseignants et les enseignantes du primaire. De plus, la plupart de ceux-ci n'ont pas suivi de cours

Audrey Groleau
et
Chantal Pouliot,
Université Laval

de sciences après la quatrième année de leurs études secondaires. Nous avons étudié les rapports à la physique et à son enseignement de futures enseignantes du primaire, inscrites dans un profil d'études collégiales en éducation. Les participantes ont d'abord effectué un bilan de savoirs, puis nous avons utilisé ces données pour mener des entretiens individuels semi-dirigés. Les propos tenus par sept futures enseignantes du primaire ont été analysés afin de caractériser leurs rapports individuels à la physique et à son enseignement. Nous constatons que leurs rapports à la physique et à son enseignement sont variés et peuvent notamment être liés au sentiment de compétence face aux notions à enseigner ou à étudier ou à une expérience d'apprentissage positive ou négative des sciences.

Abstract: Teachers and students often face notions related to physics while they study environmental socially acute questions. Radioactivity, for example, is closely linked to the controversy surrounding nuclear energy, just as the notion of heat is related to climate change. However, physics is often considered as a difficult and unattractive science, both by elementary students and teachers. Moreover, most of these teachers didn't choose optional courses in physics offered to them after grade 10 (4th year of high school in Québec). We studied the relationships to physics and physics teaching of preservice primary teachers enrolled in a preuniversity course of study in education. Participants first completed an "assessment of knowledge" form (*bilan de savoirs*). The answers collected were used to design semi-structured individual interviews that were analyzed in order to characterize participants' individual relationships to physics and physics teaching. Our results indicate that participants' relationships to physics and physics teaching are various and that those relationships can be linked to positive or negative previous physics learning experience or to the way they perceive their own competence concerning physics notions to teach or learn.

Exploration et exploitation du gaz de schiste, contamination de la nappe phréatique près d'une base militaire par du trichloréthylène, construction d'un port méthanier : les questions socialement vives environnementales (QSVE) ayant fait la manchette au Québec au cours des dernières années sont nombreuses. Dans chacun des cas précités, des citoyens et des citoyennes se sont mobilisés, ont participé aux débats et ont, dans une certaine mesure, influencé les processus politiques de prises de décisions. Ces participations et influences ont d'ailleurs été documentées, comme en témoignent le documentaire produit par l'Office national du film du Canada intitulé « La bataille de Rabaska »¹, le site Internet du Regroupement des Citoyens de Shannon² et l'article de Batellier et Sauvé (2011), qui éclaire la mobilisation citoyenne autour de la question de l'exploration et de l'exploitation du gaz de schiste, mais aussi autour d'autres controverses environnementales.

Ces QSVE peuvent être étudiées en classe de sciences³ dans une perspective d'éducation citoyenne, c'est-à-dire qui encourage les élèves à prendre eux aussi part aux débats traversant nos sociétés et aux processus politiques de prises de décision destinés à en assurer la gestion (Albe, 2009; Pouliot, 2009). Plus précisément encore, il nous semble que l'étude en contexte scolaire de questions socialement vives environnementales peut faciliter l'atteinte de plusieurs objectifs associés à l'éducation relative à l'environnement (ERE) : l'apprentissage de concepts, l'acquisition d'un potentiel de transformation sociale et de changements de comportements et le développement d'un système de valeurs environnementales (Girault et Sauvé, 2008).

Afin de s'appropriier les aspects scientifiques de plusieurs de ces questions socialement vives environnementales, il peut être pertinent d'étudier des notions liées à la physique. Il nous semble par exemple fructueux d'aborder la notion d'énergie lorsque l'on étudie la controverse entourant l'installation d'éoliennes en tant que sources d'énergie alternatives. Au Québec, l'étude de notions liées à la physique utiles pour comprendre certaines questions socialement vives environnementales – par exemple les propriétés et les caractéristiques de la matière, les formes, la transmission et la transformation de l'énergie, les systèmes météorologiques et les climats⁴ –, sont à l'étude dès l'école primaire (Ministère de l'éducation, 2001). Or, bien qu'il soit attendu que les enseignantes abordent des notions liées à la physique au primaire, la plupart d'entre elles n'ont pas suivi de cours de sciences après leur quatrième secondaire, puisque les cours de sciences en cinquième secondaire et au cégep ne sont pas obligatoires pour l'admission au baccalauréat en enseignement préscolaire et primaire. Il va cependant sans dire que certaines futures enseignantes du primaire ont fait le choix de continuer d'être en contact avec les sciences à la suite de leur quatrième secondaire. C'est notamment le cas des personnes inscrites au profil Éducation du programme des Sciences humaines du Cégep Limoilou.

L'existence d'un tel profil d'études collégiales en éducation nous a permis de nous intéresser aux points de vue sur la physique et l'enseignement de la physique de futures enseignantes du primaire en amont de leur formation universitaire, cela, par l'entremise de l'outil théorique qu'est le rapport au savoir. Plus précisément, la question de recherche dont nous présentons des éléments de réponses dans cet article est : « Comment se caractérisent les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique de futures enseignantes du primaire inscrites dans un profil d'études collégiales en éducation ? »

Dans le prochain point, nous définissons le rapport à la physique et à l'enseignement de la physique et présentons brièvement le profil d'études préuniversitaires en éducation dont il est ici question, en plus de préciser les orientations méthodologiques et analytiques privilégiées. Nous présentons ensuite certains résultats de recherche en détaillant la façon dont nous avons caractérisé les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique de sept futures enseignantes du primaire. Nous terminons en mettant en évidence certaines implications et limites de cette étude.

1. Le choix du rapport à la physique et à l'enseignement de la physique comme outil théorique

Nous avons fait appel à l'outil théorique qu'est le rapport au savoir dans sa perspective sociologique⁵ et nous nous sommes appuyées sur la définition suivante :

Le rapport au savoir est l'ensemble des relations qu'un sujet entretient avec un objet, un « contenu de pensée », une activité, une relation, un lieu, une personne, une situation, une occasion, une obligation, etc., liés en quelque façon à l'apprendre et au savoir – par là même, il est aussi rapport au langage, rapport au temps, rapport à l'activité dans le monde et sur le monde, rapport aux autres, et rapport à soi-même comme plus ou moins capable d'apprendre telle chose, dans telle situation (Charlot, 1997, p. 94).

Nous avons privilégié l'outil théorique qu'est le rapport au savoir notamment en raison du fait qu'il permet de prendre en considération plusieurs éléments qui peuvent composer le point de vue d'une personne en ce qui concerne la physique et son enseignement. De la même manière, le fait qu'il s'agisse d'un rapport à soi, aux autres et au monde nous a semblé être l'une des forces de cet outil théorique. Enfin, la lecture en positif du discours des participants et des participantes que le rapport au savoir permet d'effectuer – c'est-à-dire l'idée de s'intéresser à leur histoire, à l'expérience qu'ils ont vécue plutôt qu'à ce qui leur manque pour réussir ou pour mieux réussir (leurs études, entre autres) – nous semble respectueuse envers eux.

L'outil théorique qu'est le rapport au savoir a été utilisé à plusieurs occasions au cours de la dernière décennie en didactique des sciences. À titre d'exemple, Pouliot, Bader et Therriault (2010) recensent quelques études s'intéressant aux rapports aux savoirs scientifiques d'élèves et de futurs enseignants et enseignantes du primaire ainsi qu'au rapport aux experts scientifiques de deux étudiants et d'une étudiante du collégial. Venturini (2005) propose quant à lui cinq rapports idéal-typiques à la physique entretenus par des élèves du secondaire.

Nous avons défini ainsi le rapport à la physique, à partir de la définition de Charlot (1997) :

Le rapport à la physique est l'ensemble des relations qu'un sujet entretient avec des objets, des « contenus de pensée », des activités, des relations interpersonnelles, des lieux, des personnes, des situations, des occasions, des obligations, etc., liés en quelque façon à l'apprendre et aux savoirs de la physique – par là même, il est aussi rapport au langage, rapport au temps, rapport à l'activité dans le monde et sur le monde, rapport aux autres, et rapport à soi-même comme plus ou moins capable d'apprendre telle chose, dans telles situations.

Nous avons défini le rapport à l'enseignement de la physique de la façon suivante, toujours à partir des travaux de Charlot :

Le rapport à l'enseignement de la physique est l'ensemble des relations qu'un sujet entretient avec des objets, des « contenus de pensée », des activités, des relations interpersonnelles, des lieux, des personnes, des situations, des occasions, des obligations, etc., liés en quelque façon à l'enseigner, à l'apprendre et au savoir de notions reliées à la physique – par là même, il est aussi rapport au langage, rapport au temps, rapport à l'activité dans le monde et sur le monde, rapport aux autres, et rapport à soi-même comme plus ou moins capable d'apprendre telle chose, dans telles situations.

Il est à noter que comme l'a fait Pouliot (2007), nous avons mis au pluriel les éléments avec lesquels le sujet peut entretenir des relations puisqu'il nous semble que les participants et les participantes à notre étude peuvent entretenir des relations avec plus d'un objet, avec plus d'un « contenu de pensée », avec plus d'une activité, etc.

2. Orientations méthodologiques et analytiques

Dans cette section, nous présentons tour à tour le contexte scolaire de cette étude, les deux instruments méthodologiques utilisés ainsi que les orientations analytiques privilégiées.

2.1 Contexte scolaire

Il existe à ce jour, dans les cégeps du Québec, une douzaine de profils d'études collégiales en éducation ou liés à la petite enfance. Ces profils font tous partie du programme d'études préuniversitaires de Sciences humaines et varient notamment en ce qui concerne leurs finalités et le nombre de cours de sciences qui en font partie. Au Cégep Limoilou, le profil Éducation existe depuis 2006. Les étudiants et les étudiantes qui s'y inscrivent doivent suivre un cours de culture scientifique (dit Tribune scientifique) dans lequel ils esquissent et réalisent une recherche puis partagent les résultats de leurs démarches dans la perspective de « réaliser la portée et les limites de la science » (Cégep Limoilou, 2007) et cinq cours en éducation (intitulés respectivement Éducation et société, La relation éducative et l'apprentissage, Apprivoiser les mathématiques, Sciences et transformations sociales et L'éducation à travers les âges et les civilisations).

2.2 Bilan de savoirs

Les personnes ayant pris part à cette étude ont en commun d'avoir été inscrites au profil Éducation du programme des Sciences humaines au Cégep Limoilou et d'avoir suivi, pendant la session concernée, le cours de culture scientifique obligatoire. C'est par l'entremise de ce cours que nous avons recruté les participants et les participantes à l'étude. Soixante-treize étudiants et étudiantes étaient présents au moment où nous avons effectué la première opération méthodologique de cette étude, qui a pris la forme d'un bilan de savoirs (Charlot, Bautier et Rochex, 1992). Ce bilan de savoirs a consisté en huit questions ouvertes portant sur la physique et sur son enseignement. Le but n'était pas de mesurer les connaissances en physique des personnes y répondant, mais bien de documenter leur point de vue au sujet des thèmes suivants :

- 1) la physique comme discipline;
- 2) expériences d'apprentissage de la physique (à l'école et ailleurs);
- 3) expériences d'enseignement ou de vulgarisation de notions liées à la physique;
- 4) intérêt pour la physique et son apprentissage;
- 5) intérêt pour l'enseignement de notions liées à la physique;
- 6) rôles de la physique dans la vie quotidienne;
- 7) enthousiasme ou appréhension face à l'enseignement de notions liées à la physique;
- 8) sentiment de compétence par rapport à des notions liées à la physique.

Chaque question du questionnaire était donc liée explicitement à l'un ou plusieurs de ces thèmes. À titre d'exemple, on y retrouvait les questions suivantes : « Si on te demandait de parler des cours de physique et de sciences physiques que tu as suivis au primaire et au secondaire, que dirais-tu ? Quels souvenirs conserves-tu de ces cours ? » et « Comment qualifierais-tu ton intérêt à propos de la physique et de l'apprentissage de notions liées à la physique ? ». Ce questionnaire contenait également quelques questions à teneur sociodémographique concernant le sexe, l'âge et le choix de carrière des personnes y répondant ainsi que les cours de mathématiques et de sciences qu'elles ont suivis au secondaire.

2.3 Entretiens individuels semi-dirigés

Parmi les soixante-treize personnes ayant répondu au bilan de savoirs, trente-sept ont déclaré souhaiter devenir enseignants ou enseignantes au primaire. Nous avons retenu ces 37 questionnaires et analysé les réponses qui étaient formulées par l'entremise d'une analyse de contenu (L'Écuyer, 1990; Bardin, 1991)⁶. Nous avons également utilisé les réponses à ces questionnaires pour sélectionner huit personnes que nous avons rencontrées en entretien individuel semi-dirigé dans le but d'approfondir et de clarifier leur point de vue quant à la physique et à son enseignement. Ainsi, nous avons créé un échantillon selon la méthode d'échantillonnage par critères de Patton (1990). Les critères suivants ont été appliqués :

- 1) les personnes choisies devaient accepter de participer à l'entretien individuel;
- 2) elles devaient se destiner à l'enseignement au primaire;
- 3) elles devaient avoir répondu au questionnaire de façon suffisamment détaillée pour que nous puissions « cerner » leur point de vue sur la physique et sur son enseignement;
- 4) elles formaient un échantillon de variation maximale, c'est-à-dire qu'elles présentaient des profils et des points de vue variés en ce qui concerne la physique et son enseignement.

Les entretiens ont duré entre vingt et cinquante minutes. Nous avons d'abord invité les participants et participantes à préciser et à approfondir certains des propos étayés dans leur questionnaire. Nous avons ensuite exploré un neuvième thème : les liens entre l'expérience d'apprentissage de la physique au niveau secondaire et le point de vue sur l'enseignement de notions liées à la physique à l'école primaire. Enfin, nous avons demandé aux participantes si elles avaient vécu un événement marquant lié à leurs cours de sciences, de sciences physiques ou de physique et le cas échéant, de le décrire. Nous avons analysé sept des huit entretiens réalisés. En effet, puisque l'étudiant ayant

participé au huitième entretien était facilement reconnaissable, nous avons pris la décision de ne pas analyser son entretien. Les sept participantes étaient âgées de 17 ans pendant la session concernée. Deux d'entre elles ont suivi le cours de physique optionnel en cinquième secondaire.

2.4 Orientations analytiques

Au chapitre des orientations analytiques, précisons que nous avons procédé selon la séquence suivante :

- 1) transcription textuelle des entretiens;
- 2) identification, pour chaque entretien, des unités de sens⁷ liées aux neuf thèmes présentés plus haut et d'unités de sens liées à des thèmes émergents (s'il y a lieu);
- 3) regroupement, dans une carte conceptuelle par entretien, de certaines unités de sens liées à un même thème de manière à créer une représentation visuelle et synthétique des principaux thèmes abordés pendant l'entretien et des moments significatifs, eu égard à notre question de recherche, de l'entretien;
- 4) interprétation, c'est-à-dire mise en évidence des points de vue par rapport à la physique et à l'enseignement de la physique de chaque participante, tels qu'elle les a exprimés pendant l'entretien, puis caractérisation de ses rapports à la physique et à l'enseignement de la physique;
- 5) discussion autour des rapports à la physique et à l'enseignement de la physique des participantes.

3. Résultats

Nous l'avons dit, le rapport à la physique ou à l'enseignement de la physique est un ensemble de relations qu'une personne entretient avec de nombreux éléments : des objets, des personnes, des situations, des lieux, etc. À titre d'exemple, le rapport à l'enseignement de la physique d'une personne peut être lié aux expériences d'apprentissage de la physique qu'elle a vécues (ce qui est aussi lié à son point de vue envers l'enseignant ou l'enseignante, aux activités d'apprentissage effectuées), à son intérêt envers les notions disciplinaires, à son sentiment de compétence quant à la maîtrise des concepts à enseigner, à ce qu'elle considère être de la physique et ne pas être de la physique. Pour cette raison, l'analyse des sept entretiens demande beaucoup d'espace et il ne sera pas possible de la reproduire en entier ici. Nous présentons plutôt brièvement et à titre illustratif l'analyse de l'entretien

d'une seule participante, que nous appelons ici la participante 1. Nous avons choisi de nous pencher sur l'entretien de cette participante en raison de la possibilité d'entrevoir la richesse de ses points de vue et de ses rapports à la physique et à l'enseignement de la physique en relativement peu d'espace et en faisant appel à un petit nombre d'extraits d'entretiens. Nous ajoutons ensuite un tableau présentant la façon dont nous avons caractérisé les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique des sept participantes, sans toutefois détailler l'analyse qui a mené à cette caractérisation⁸.

3.1 Analyse de l'entretien d'une participante

Le bilan de savoirs de la participante 1 a attiré notre attention principalement en raison de la combinaison de deux types de propos qu'elle y tient : elle se dit très intéressée par l'enseignement de notions liées à la physique au primaire, mais semble ne pas présenter d'intérêt pour l'apprentissage de notions liées à la physique. De plus, cette participante raconte, dans son bilan de savoirs, quelques expériences d'enseignement de notions scientifiques avec des enfants en âge de fréquenter l'école primaire. Il est à noter que seules 8 des 37 futurs enseignants et futures enseignantes ayant rempli le bilan de savoirs ont affirmé avoir vécu une ou des expériences d'enseignement de notions liées à la physique. La participante 1 a, de plus, raconté, dans son bilan de savoirs, des expériences d'enseignement de notions liées à la physique dans deux contextes différents : celui d'un camp de jour et celui d'une classe à l'école primaire. Il nous semblait donc pertinent de rencontrer cette participante en entretien.

Cette participante était âgée de 17 ans au moment de l'administration des bilans de savoirs. Elle a suivi et réussi le cours de sciences physiques enrichi en 4^e secondaire, ainsi que les cours de mathématiques enrichis en 4^e et 5^e secondaire. Elle n'a pas suivi les cours optionnels de chimie et de physique.

L'entretien a duré un peu moins de 29 minutes. Les neuf thèmes ont été abordés. La participante a semblé détendue tout au long de la rencontre. Elle a mentionné avoir suivi un cheminement un peu particulier en sciences de 2^e secondaire : elle était élève dans une classe qui, au lieu de suivre le cours de sciences physiques, a testé le cours de science et technologie de 2^e secondaire qui a été implanté plus tard dans les autres écoles. Elle a donc pu expérimenter un des cours du Renouveau pédagogique québécois.

La participante 1 mentionne, dès le tout début de l'entretien, qu'elle déteste la chimie et la physique. Ce commentaire va dans le même sens que le contenu de son bilan de savoirs, dans lequel elle tient des propos similaires.

En entretien, elle ajoute que le niveau de difficulté du cours de sciences physiques est en lien avec son désintérêt pour la physique et les sciences physiques. Dans le bilan de savoirs, elle expliquait ce désintérêt par la méthode d'apprentissage liée à la mémorisation qu'elle dit avoir vécue et à la grande présence des mathématiques en physique. Cependant, plus l'entretien avance, plus cette participante paraît intéressée par l'apprentissage de notions liées à la physique. En effet, elle mentionne d'abord être intéressée par l'apprentissage des formes d'énergie parce qu'il s'agit d'un sujet qu'elle ne connaît pas beaucoup; puis elle discute des activités qu'elle effectue dans le cours de culture scientifique (il s'agit du cours dans le cadre duquel nous avons tenu cette étude) de façon enthousiaste : « Travailler en équipe, résoudre des problèmes, trouver des solutions, on aime ça ! » (Lignes 612 et 613 du verbatim).

Elle semble donc apprécier, malgré tout, l'apprentissage de notions liées à la physique et aux sciences en général. Cet intérêt ambivalent face à la physique nous semble en quelque sorte refléter les expériences d'apprentissage qu'elle a vécues dans ses cours de sciences de 2^e et de 4^e secondaire. En effet, elle décrit une expérience d'apprentissage très positive des sciences dans son cours de science et technologie en secondaire 2, mais une expérience particulièrement négative en sciences physiques de secondaire 4. Elle décrit son cours de deuxième secondaire comme ayant été agréable, notamment en raison des nombreuses expériences qu'elle a effectuées en classe. Elle dit avoir été particulièrement marquée par une expérience consacrée à la fabrication de yogourt. En sciences physiques de quatrième secondaire, elle dit au contraire qu'elle a fait peu de manipulations, mais surtout que la méthode d'enseignement consistait en la copie de notes de cours, approche qu'elle dit avoir trouvé peu motivante. Ces approches différentes – dans un cas théorisante et dans l'autre cas, plus expérimentale –, ont influencé la façon dont la participante définit la physique et les sciences physiques. Les propos suivants ont été tenus à ce sujet pendant l'entretien :

Intervieweuse : Tu me dis que les sciences physiques, c'est théorique.

Participante : Oui, parce qu'on prenait vraiment beaucoup de notes en sciences physiques. **Intervieweuse** : Peux-tu m'en parler davantage ?

Participante : Dans plus de la moitié des cours, on devait prendre des notes tout le temps ... Pourtant, pour apprendre la physique, il faut la pratique. (L106-113)

Nous avons demandé à la participante si elle avait hâte d'enseigner des notions liées à la physique au primaire. Elle nous a répondu que oui, et a fait référence à deux expériences d'enseignement de notions scientifiques vécues, d'une part dans le contexte d'un camp de jour où elle a effectué, à titre de

monitrice, des expériences scientifiques avec les enfants et d'autre part, alors qu'elle a assisté une enseignante du primaire. Elle parle de ces expériences en des termes positifs et de façon particulièrement enthousiaste. Cette participante mentionne s'être sentie à l'aise dans ces expériences d'enseignement et les avoir appréciées; elle ajoute avoir pris la peine de bien s'informer avant de les effectuer.

Elle discute aussi de certains éléments de contenu à enseigner au primaire qui sont, selon elle, un peu difficiles pour les élèves, entre autres les notions liées à la gravité. Elle mentionne d'ailleurs ne pas connaître beaucoup certains de ces éléments de contenu, comme les formes d'énergie. Elle ne semble cependant pas anxieuse quant à sa connaissance des notions disciplinaires à enseigner, bien qu'elle mentionne qu'elle pourrait ressentir un certain malaise si elle n'était pas en mesure de répondre aux questions posées par ses élèves. Elle présente la connaissance des notions à enseigner d'abord comme un avantage : « Je pense que plus que tu en sais, mieux c'est. Plus tu es intéressante, plus tu connais ta matière, plus tu vas aimer ça la donner aux autres. Ça va les intéresser. » (L285-287). Elle signale qu'il s'agit aussi d'une nécessité, celle d'être en mesure de répondre aux questions des élèves.

Nous formulons ici quelques remarques supplémentaires. D'abord, nous avons constaté que la participante discute des expériences de sciences qu'elle aimerait effectuer avec ses élèves en termes de privilège : « Le vendredi après-midi, quand ils ont bien fait leur semaine, c'est le bon moment pour faire une expérience liée aux sciences. » (L524-525). Pour elle, l'enseignement de notions liées aux sciences semble être très agréable, autant pour les élèves que pour l'enseignante. D'ailleurs, dans le bilan de savoirs, elle a identifié les sciences comme étant l'une des disciplines scolaires qu'elle a le plus hâte d'enseigner. Notons aussi que, tout au long de l'entretien, la participante présente l'enseignement de la physique presque exclusivement sous son angle expérimental.

Dans l'ordre d'idées de ce qui précède, nous qualifions le rapport à la physique de cette participante de rapport ambivalent. En effet, elle dit ne pas avoir d'intérêt pour la physique, notamment en raison d'une expérience d'apprentissage difficile en sciences physiques, tout en montrant un intérêt certain envers certains éléments de contenu et pour le cours de culture scientifique qu'elle suivait au moment de l'entretien. Cette participante entretient un rapport enthousiaste à l'enseignement de notions liées à la physique.

3.2 Caractérisation des rapports à la physique et à l'enseignement de la physique des sept participantes et discussion

En procédant de la même façon que pour la participante 1, nous avons caractérisé dans le tableau 1 les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique des sept participantes à cette étude de la façon suivante :

Tableau 1 : Caractérisation des rapports à la physique et à l'enseignement de la physique de sept futures enseignantes du primaire inscrites dans un profil d'études collégiales en éducation

Participante	Rapports à la physique	Rapports à l'enseignement de la physique
1	Rapport ambivalent, lié à une expérience d'apprentissage difficile en quatrième secondaire	Rapport enthousiaste, mais l'enseignement de la physique est toujours présenté en lien avec son côté expérimental
2	Rapport positif, tant que les éléments de contenu demeurent qualitatifs ou simples et qu'ils font sens pour la participante	Rapport positif, mais conditionnel à un sentiment de compétence élevé de la participante face aux éléments de contenu à enseigner
3	Rapport de détachement en raison du niveau de difficulté de la physique	Rapport d'acceptation malgré son faible intérêt, teinté d'indifférence et qui possède une composante utilitaire ⁹
4	Rapport à la physique très positif, mais rapport à ce que la participante considère comme étant des sciences physiques moins positif	Rapport neutre lié au fait qu'elle considère que les éléments de contenu à enseigner au primaire se rapprochent plus des sciences physiques que de la physique
5	Rapport généralement neutre, mais fortement teinté par sa perception de son enseignant ou de son enseignante	Rapport généralement neutre, mais en lien avec sa capacité de trouver des activités d'apprentissage pertinentes au sujet de l'élément de contenu à enseigner
6	Rapport assez positif, nuancé par sa perception du niveau de difficulté des éléments de contenu à l'étude	Rapport d'intimidation lié à son faible sentiment de compétence en ce qui concerne les notions à enseigner, teinté par une composante utilitaire
7	Rapport positif, influencé par une expérience positive d'apprentissage de notions liées à la physique	Rapport positif, influencé par une expérience positive d'apprentissage de notions liées à la physique, mais conditionnel à une maîtrise des éléments de contenu à enseigner

Nous présentons ici certaines constatations liées au tableau précédent. Premièrement, les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique des participantes sont variés, allant de rapports assez difficiles¹⁰ à des rapports beaucoup plus positifs. Cette situation ne surprend pas si l'on considère que les participantes aux entretiens ont été choisies en raison notamment de leurs points de vue variés en ce qui concerne la physique et son enseignement (échantillonnage de variation maximale (Patton, 1990)). Cela dit, cette variété dans les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique des participantes n'est pas due uniquement à la méthode d'échantillonnage choisie, puisqu'une grande diversité de points de vue a aussi été observée dans les bilans de savoirs. En effet, pour chaque question du bilan de savoirs, plusieurs points de vue étaient représentés. De plus, il n'est jamais arrivé que presque toutes les réponses à une question convergent autour d'un même point de vue. Nous sommes d'avis que cette diversité des rapports à la physique et à l'enseignement de la physique des participantes à cette étude est remarquable en ce sens qu'elle s'éloigne des points de vue largement négatifs envers la physique, les sciences et leur enseignement d'enseignantes et de futures enseignantes du primaire recensés dans plusieurs écrits, dans lesquels on fait aussi parfois état d'un certain malaise des enseignants et des enseignantes envers les sciences et les mathématiques. À ce sujet, on pourra notamment consulter l'étude de Tosun (2000) qui recense les qualificatifs (qui s'avèrent être très négatifs) utilisés par de futurs enseignants et enseignantes du primaire lorsqu'ils décrivent leurs expériences d'apprentissage des sciences et celle de Johnston et Ahtee (2006) qui montre que des futurs enseignants et enseignantes du primaire finlandais et anglais expriment des opinions moins positives au sujet de l'enseignement de la physique qu'en ce qui concerne l'enseignement des sciences en général, des mathématiques et de leur langue d'enseignement. On peut aussi lire le document *Science for All Americans* (Rutherford et Ahlgren, 1990, p. 192) selon lequel des enseignants et des enseignantes du primaire éprouvent un certain malaise envers les sciences et les mathématiques ou celui de Goldston (2005) qui porte sur le fait que l'enseignement des sciences au primaire est parfois évacué par les enseignantes et les directions d'école.

Nous ne pouvons pas identifier avec certitude ce qui explique cette différence entre les résultats de notre étude et ceux obtenus par d'autres auteurs, mais nous savons que les participantes à notre étude, étant en amont de leurs études universitaires, sont plus jeunes que celles de la plupart des autres études. De plus, elles ont effectué leur choix de carrière alors qu'elles étaient jeunes, du moins suffisamment pour pouvoir s'inscrire à un profil d'études en éducation dès la fin de leurs études secondaires. Enfin, l'accès à ce profil est contingenté, ce qui nous porte à croire que les participantes à notre étude ont d'assez bons résultats scolaires.

Les participantes 2, 5 et 7 présentent un rapport à la physique très semblable à leur rapport à l'enseignement de la physique. La participante 3, quant à elle, entretient des rapports à la physique et à l'enseignement de la physique assez négatifs, bien qu'ils ne soient pas identiques : alors que nous avons qualifié son rapport à la physique de rapport de détachement en raison du niveau de difficulté de la physique (elle tient d'ailleurs le propos suivant : « On dirait que ce n'est pas moi », L39), son rapport à l'enseignement de la physique nous semble être un rapport d'acceptation (elle ne remet en question ni l'enseignement obligatoire des sciences au primaire, ni la façon dont elles sont enseignées) malgré son faible intérêt, teinté d'indifférence et qui possède une composante utilitaire.

Les autres participantes, c'est-à-dire les participantes 1, 4 et 6, entretiennent des rapports à la physique et à l'enseignement de la physique assez différents l'un de l'autre, mais sans être totalement opposés. Nous n'avons en effet rencontré aucune participante qui présente un rapport à la physique positif ainsi qu'un rapport difficile à l'enseignement de la physique (ou vice versa). Par exemple, la participante 4 entretient un rapport très positif à ce qu'elle considère être de la physique tout en présentant un rapport plutôt neutre à l'enseignement de la physique. Ce rapport plus neutre nous semble être fortement influencé par la conjonction de deux éléments : d'une part, elle a vécu une expérience d'apprentissage particulièrement positive de la physique en cinquième secondaire alors qu'elle a vécu une expérience d'apprentissage plus difficile des sciences physiques en quatrième secondaire et, d'autre part, elle associe davantage les éléments de contenu à enseigner au primaire aux sciences physiques qu'à la physique. Ajoutons que, dans certains cas, le rapport à la physique d'une participante est plus positif que son rapport à l'enseignement de la physique, mais que la situation contraire a aussi été observée parmi les participantes à cette étude. Nous constatons aussi que les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique des participantes sont souvent influencés par leur sentiment de compétence en ce qui concerne les éléments de contenu à enseigner¹¹, par le niveau de difficulté qu'elles associent à la physique ou encore par des expériences d'apprentissage positives ou négatives qu'elles ont vécues.

Enfin, d'un point de vue davantage méthodologique, ajoutons que, pour caractériser les rapports *individuels* à la physique et à l'enseignement de la physique de futures enseignantes du primaire, l'entretien s'est avéré être un instrument méthodologique précieux, car il a permis de compléter et de nuancer les points de vue étayés par les participantes dans leur bilan de savoirs, cela, même si les questions posées dans les entretiens étaient surtout des questions de clarification et de relance. À titre d'exemple, nous avons eu l'impression, à la lecture de son bilan de savoirs, que la participante 1

entretenait une relation difficile avec la physique. Elle a entre autres tenu le propos suivant à ce sujet : « Je n'ai jamais vraiment apprécié la physique, car c'est beaucoup de par cœur. Je ne voyais pas la logique avec toutes les formules ». Pendant l'entretien, nous avons cependant constaté qu'elle a vécu une expérience d'apprentissage difficile des sciences physiques en quatrième secondaire (et il s'agit probablement de la raison pour laquelle elle dit détester la chimie et la physique en début d'entretien), mais qu'elle parle en des termes positifs de certaines notions liées à la physique à enseigner au primaire, du cours de culture scientifique qu'elle suivait au moment où nous l'avons rencontrée et du cours de science et technologie qu'elle a contribué à tester en deuxième secondaire. Cette participante est celle qui a apporté les plus grandes nuances lors de l'entretien en ce qui concerne les points de vue qu'elle a précédemment émis dans son bilan de savoirs. Cela dit, toutes les autres participantes ont aussi précisé et approfondi leurs points de vue lors de l'entretien.

Conclusion

Nous sommes d'avis que ces résultats sont encourageants, en ce sens que les participantes montrent une ouverture, et même un certain intérêt, envers l'enseignement de notions liées à la physique au primaire, alors que des écrits mentionnés plus tôt parlent surtout d'un faible intérêt pour l'enseignement de la physique au primaire, voire d'une mise de côté de l'enseignement des sciences dans certaines écoles. Cette étude pointe cependant vers le besoin exprimé par certaines participantes d'augmenter leur sentiment de compétence envers les notions de physique à enseigner au primaire. La préparation et la mise à l'essai d'activités d'enseignement et d'apprentissage de notions liées à la physique dans le cadre de leurs stages ou dans les cours de didactique des sciences suivis à l'université pourraient permettre aux futures enseignantes du primaire d'explorer certaines de ces notions et d'enrichir leur banque d'activités à proposer à leurs futurs élèves. Il importe aussi d'encourager les futures enseignantes du primaire à se percevoir moins comme des personnes qui dispensent des savoirs que comme des personnes qui s'efforcent d'engager les élèves dans l'étude de questions socialement vives environnementales et de notions qu'ils sont capables d'aborder par eux-mêmes.

Au chapitre des limites de cette étude, nous souhaitons insister sur le fait que la généralisation des résultats obtenus aux autres étudiants et étudiantes du profil Éducation ou à d'autres futurs enseignants et futures enseignantes du primaire n'a jamais été l'une des de ses visées. Notons aussi que les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique ne sont pas stables dans le temps et sont susceptibles d'être modifiés tout au long des études, mais aussi de la carrière, des participantes.

En terminant, les rapports à la physique et à l'enseignement de notions liées à la physique de futures enseignantes nous semblent être quelques-uns des éléments à considérer lorsqu'on se penche sur l'enseignement et l'apprentissage de questions socialement vives environnementales dans une perspective d'éducation aux sciences citoyenne .

Remerciements

Nous remercions les étudiants et les étudiantes du profil Éducation qui ont participé à cette étude ainsi que leur enseignant. De plus, nous souhaitons exprimer notre reconnaissance envers le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture, qui a financé cette étude. ☼

Notes

- ¹ On peut consulter l'adresse suivante pour plus d'information au sujet de ce film : www.onf-nfb.gc.ca/fra/collection/film/?id=51883.
- ² Ce site est disponible ici : shannoninfotce.tripod.com.
- ³ Voir à ce sujet l'ouvrage *L'école à l'épreuve de l'actualité* (Legardez et Simonneaux, 2006).
- ⁴ On pourrait lier ces éléments de contenu respectivement à la QSVE entourant le développement des nanotechnologies, à celles en lien avec l'énergie éolienne, hydroélectrique, nucléaire, etc. et à celle entourant les changements climatiques
- ⁵ Pour plus de détails au sujet des perspectives sociologique, didactique et psychanalytique du rapport au savoir, on peut consulter Pouliot, Bader et Therriault (2010).
- ⁶ Certains résultats de cette analyse de contenu sont présentés dans le mémoire de maîtrise de Groleau (2011) et dans les articles de Groleau et Pouliot (2011 et 2012).
- ⁷ L'Écuyer (1990) décrit ainsi ce qu'il entend par « unité de sens » : « On ne découpe plus le texte en mots, en phrases, en lexèmes, en syntagmes, etc.; on le découpe « en tranches ayant, en elles-mêmes, un sens global unitaire » (Mucchielli, 1979, p. 32), tranches qui peuvent comporter les mêmes mots ou expressions, mais aussi tout un ensemble d'éléments fort différents *ayant toutefois tous comme trait commun de se profiler dans un même sens* » (p. 61, le soulignement était présent dans le texte de L'Écuyer).
- ⁸ On pourra retrouver ces analyses détaillées dans le mémoire de maîtrise de Groleau (2011).
- ⁹ Nous utilisons ici l'expression « teinté d'une composante utilitaire » lorsque la participante a insisté sur l'utilité ou l'importance que les élèves apprennent les notions liées à la physique.
- ¹⁰ Mentionnons que nous avons tenté de rencontrer en entretien deux personnes qui présentaient un point de vue par rapport à la physique et à l'enseignement de la physique plus négatif que celui des sept participantes, mais qu'il n'a pas été possible de le faire, ces personnes ayant refusé de participer à l'entretien individuel. Par conséquent, le spectre des points de vue sur la physique et l'enseignement de la physique des futures enseignantes du primaire de cette cohorte est probablement plus large que celui esquissé à partir des points de vue des sept participantes.
- ¹¹ Notons qu'en réponse à une sous-question du bilan de savoirs dans laquelle nous avons demandé aux personnes comment elles se sentent à l'idée d'enseigner certains éléments de contenu liés à la physique, les deux tiers d'entre elles ont exprimé un désir de réviser les éléments de contenu à enseigner ou d'en apprendre davantage à leur sujet.

- ¹² L'étude dont il est ici question ayant pris fin au printemps 2011, nous nous intéressons désormais à un autre de ces éléments, soit les rapports aux experts et aux expertes scientifiques de futures enseignantes du primaire inscrites dans un profil d'études collégiales en éducation, cela, dans le contexte de la controverse entourant les nanotechnologies. Les premiers résultats de cette étude doctorale concernent la façon dont les participantes distribuent le pouvoir, notamment de décision, entre les différents groupes d'acteurs qu'elles estiment concernés par les controverses sociotechniques.

Notes biographiques

Audrey Groleau est doctorante en didactique des sciences depuis 2010 à l'Université Laval à Québec. Elle s'intéresse aux relations que de futures enseignantes du primaire entretiennent avec des personnes qu'elles estiment être des experts scientifiques. Sa maîtrise en didactique de la physique (2011) a porté sur les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique de futures enseignantes du primaire. Elle est aussi détentrice d'un baccalauréat en physique (2007) et a enseigné cette discipline au collégial.

Chantal Pouliot est professeure agrégée à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université Laval à Québec. Elle est aussi chercheure régulière au Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire (CRIRES). Elle a étudié en biologie, en littérature postmoderne et en didactique des sciences. Elle s'intéresse à la façon dont les étudiants et futurs enseignants de sciences entrevoient la gestion des controverses sociotechniques et envisagent les rôles, capacités et légitimités des acteurs sociaux concernés. Ses travaux sont nourris de *science studies* et de philosophie politique.

Références

- Albe, V. (2009). *Enseigner des controverses*. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Bardin, L. (1991). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Batellier, P., Sauvé, L. (2011). La mobilisation des citoyens autour du gaz de schiste au Québec : les leçons à tirer. *Gestion*, 36(2), 49-58.
- Cégep Limoilou. (2007). *Sciences humaines, profil éducation*. Récupéré du site du Cégep : www.climoilou.qc.ca/fr/programmes_et_formations/fiche_de_programme.php?id=38
- Charlot, B. (1997). *Du rapport au savoir. Éléments pour une théorie*. Paris : Anthropos.
- Charlot, B., Bautier, E., Rochex, J.-Y. (1992). *École et savoir dans les banlieues et ailleurs*. Paris : Armand Colin.
- Girault, Y., Sauvé, L. (2008). L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable. Croisements, enjeux et mouvances. *Aster*, 46, 7-30.
- Goldston, D. (2005). Elementary Science: Left Behind? *Journal of Science Teacher Education*, 16(3), 185-187.
- Groleau, A. (2011) *Les rapports à la physique et à l'enseignement de la physique de futures enseignantes du primaire inscrites dans un profil d'études collégiales en éducation*. Mémoire de maîtrise inédit. Université Laval.
- Groleau, A., Pouliot, C. (2011). Points de vue d'étudiantes du collégial sur leurs expériences d'apprentissage de la physique et sur leur éventuelle pratique d'enseignement. *Éducation et francophonie*, 39(1), 183-200.
- Groleau, A., Pouliot, C. (2012). Explorer les points de vue de futures enseignantes du primaire sur l'enseignement de la physique : un pas vers leur réussite scolaire et celle de leurs futurs élèves. *Vie pédagogique*, 160. Récupéré du site de la revue : www.mels.gouv.qc.ca/sections/viepedagogique/160/index.asp?page=horsDos2_6

- Grolean, A., Pouliot, C. (soumis). Éducation aux sciences et relations de pouvoir dans les controverses sociotechniques. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*.
- Johnston, J., Ahtee, M. (2006). Comparing primary student teachers' attitudes, subject knowledge and pedagogical content knowledge needs in a physics activity. *Teaching and Teacher Education*, 22(4), 503-512.
- L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu : méthode GPS et concept de soi*. Sillery : Presses de l'Université du Québec.
- Legardez, A., Simonneaux, L. (2006) *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives*. Paris : ESF.
- Ministère de l'éducation. (2001). *Programme de formation de l'école québécoise : éducation préscolaire, enseignement primaire. Version approuvée*. Gouvernement du Québec.
- Patton, M.-Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park : Sage.
- Pouliot, C. (2007). *Appréhension estudiantine d'une controverse sociotechnique et rapport aux experts scientifiques : une étude de cas*. Thèse de doctorat inédite. Université Laval.
- Pouliot, C. (2009). Propositions pour une éducation aux sciences plus citoyenne. *Pédagogie collégiale*, 22(4), 33-39.
- Pouliot, C., Bader, B., Therriault, G. (2010). The notion of the relationship to knowledge. A theoretical tool for research in science education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5(3), 239-264.
- Rutherford, F.-J., Ahlgren, A. (1990). *Science for All Americans*. New York : Oxford University Press.
- Tosun, T. (2000). The Beliefs of Preservice Elementary Teachers Toward Science and Science Teaching. *School Science and Mathematics*, 100(7), 374-379.
- Venturini, P. (2005). Rapports idéal-typiques à la physique d'élèves de l'enseignement secondaire. *Didaskalia*, 26, 9-32.

