

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ÉTUDE ET ANALYSE
DU RAPPORT AUX SAVOIRS SCIENTIFIQUES
D'ENSEIGNANTS DU 3^E CYCLE DU PRIMAIRE :
CONTRIBUTION À UNE MEILLEURE COMPRÉHENSION
DE LEUR ATTITUDE À L'ÉGARD DE L'ENSEIGNEMENT
DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

THÈSE PRÉSENTÉE
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN ÉDUCATION

PAR
CLAUDE-ÉMILIE MAREC

JUIN 2021

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.04-2020). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je profite de cet espace pour réunir en pensée les personnes qui ont participé de près à la réalisation de ma thèse. Elles sont importantes, chacune dans son domaine professionnel ou social, et je tiens à les remercier sincèrement à travers ces quelques lignes.

Mon premier remerciement va à mon directeur de recherche, Patrice Potvin, le pilier essentiel de mon parcours d'étudiante, de la maîtrise au doctorat ! Patrice a su me guider dans mes questionnements et mes doutes par ses conseils avisés, sa vision claire des sujets que nous débattions, ses commentaires pertinents, aussi judicieux que drôles. Ses lectures attentives de chacune des sections de la thèse ont fait avancer le travail de façon ordonnée et structurante. Merci infiniment, Patrice de m'avoir épaulée et démontré tant de confiance.

Merci à mon codirecteur, Pierre Chatenay, qui a apporté sa touche par ses remarques judicieuses, ses suggestions lexicales dont j'ai tenu compte sans réserve et ses encouragements. Bien hâte à une prochaine collaboration...

Merci particulier aux membres du jury qui ont accepté de participer à l'évaluation de ma thèse. Tout d'abord, Anderson Araújo-Oliveira, en sa qualité de président du jury, a fourni une première évaluation du projet de thèse dont les suggestions émises ont été largement suivies. Celles-ci ont permis de combler des lacunes conceptuelles et organisationnelles et d'enrichir le texte.

Merci tout aussi particulier aux deux professeures qui se sont jointes au jury, Delphine Odier-Guedj et Catherine Simard dont les commentaires et les suggestions ont contribué à alimenter la réflexion.

D'autres professeurs ont participé à cette aventure doctorale. Ce sont les quatre chercheurs des cégeps, Simon Langlois, Christian Tessier, Andréanne St-Hilaire et Guillaume Poliquin, qui ont chapeauté le projet *Montréal scientifique*. Avec eux, j'ai pris part à ce projet ambitieux et innovant, mais j'ai aussi travaillé en parallèle sur ma thèse en menant des entretiens avec leurs participants pour recueillir mes propres données. Je les remercie pour leur accueil, leur collaboration et leur complicité.

Un énorme merci à Simon Langlois et Christian Tessier avec qui j'ai partagé de longues rencontres au café pour discuter de l'élaboration du projet *Montréal scientifique*, des analyses des données, des rédactions d'articles. C'était un immense privilège de partager notre ardeur à mettre en œuvre ce projet stimulant, de confronter nos avis, d'échanger nos regards sur les résultats, de les présenter à des congrès. Grâce à vous, mon travail de thèse a pris une saveur exceptionnelle, toute empreinte de bonne humeur, d'humour et de sérieux, agrémentée de quelques pâtisseries.

Dans le cadre du projet *Montréal scientifique*, les enseignants qui ont répondu à nos questionnaires et à nos invitations d'entretiens individuels ont toute ma reconnaissance. Ils sont indéniablement liés à cette thèse.

Je tiens à remercier mes collègues de l'UQAM pour ces rencontres et discussions constructives et conviviales chez les uns ou les autres. Et parmi eux, il y a Jocya, Myra et Christiane qui ont suivi l'évolution de ma thèse et ont apporté leur soutien; l'équipe de l'EREST qui contribue au sentiment d'appartenir à une entreprise de qualité, fondée sur des échanges fructueux dans une franche ambiance amicale; et Tommy pour notre collaboration au moment du contrecodage des données qualitatives.

Je joins aussi un merci chaleureux à Laurent et William et à Guillaume pour leur soutien technique très apprécié et leur rapidité à répondre à mes demandes.

Impossible de terminer cette liste sans adresser un merci tout spécial et affectueux à Sabine qui a toujours exprimé sa fierté de voir « sa maman » étudier, toujours soutenu mes efforts et mon enthousiasme à poursuivre ma recherche. Elle a été si compréhensive quand je renonçais à un souper chez elle, avec Louka et Adriel !

Finalement, je lance un « non-remerciement », une sorte de blâme, à un élément perturbateur qui nous a forcés à nous éloigner les uns des autres, à tenir des rencontres virtuelles et à soutenir cette thèse à distance. Ce virus couronné aura marqué la fin de ma rédaction et de ma soutenance de thèse.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	vi
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES ABBRÉVIATIONS ET SIGLES.....	ix
RÉSUMÉ.....	x

INTRODUCTION	1
--------------------	---

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE.....	5
1.1 Histoire récente de l'enseignement des S&T au primaire	5
1.2 Importance de l'enseignement des S&T au primaire	9
1.3 Situation de l'enseignement des S&T au primaire.....	12
1.4 Recherches sur l'attitude à l'égard de l'enseignement des S&T	17
1.5 Au-delà de l'attitude de l'enseignant, son rapport aux savoirs scientifiques.....	25
1.6 Proposition de recherche.....	29
1.7 Objectifs de recherche et question générale de recherche	30
1.8 Pertinence sociale et scientifique de la recherche	31

CHAPITRE 2

CADRE CONCEPTUEL	36
2.1 Rapport au savoir	37
2.1.1 Champs de recherche et approches liés au rapport au savoir.....	37

2.1.2	Définition et dimensions du rapport au savoir	47
	<i>Dimensions du rapport au savoir</i>	49
	<i>Dimension épistémique</i>	49
	<i>Dimension identitaire</i>	50
	<i>Dimension sociale</i>	50
2.1.3	Mobilisation, activité et sens	51
2.1.4	Mobilisation pour des savoirs scientifiques à enseigner	53
2.1.5	Opérationnalisation du rapport aux savoirs scientifiques	55
2.2	Exposé des variations conceptuelles du rapport au savoir	57
	<i>Courant anglophone</i>	58
	<i>Courant francophone</i>	64
	<i>Terminologie</i>	66
2.3	Regard sur des études relatives au rapport au savoir	67
	2.3.1 Étude sur le rapport à la culture	68
	2.3.2 Études sur la mobilisation pour les sciences	70
2.4	Attitude : Définition et dimensions	74
	2.4.1 Considérations sur un modèle théorique de l'attitude	76
2.5	Question spécifique de recherche	81

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE	82
3.1 Choix méthodologiques	83
3.1.1 Type de recherche	84
3.1.2 Approches privilégiées pour l'étude du rapport aux savoirs scientifiques	85
3.2 Nature des dispositifs de collecte de données	86
3.2.1 Questionnaire	87
3.2.2 <i>Bilan de savoir</i>	95
3.2.3 Entretien individuel semi-dirigé	100
<i>Conditions de réalisation de l'entretien</i>	103
<i>Remarques sur les bilans et les entretiens</i>	106

3.3	Sélection des participants	107
3.4	Méthodes d'analyse des données	109
3.4.1	Méthode d'analyse quantitative du questionnaire <i>DAS</i>	110
3.4.2	Méthode d'analyse qualitative du corpus	110
3.4.2.1	Méthode d'analyse sous forme d'idéaltype	114
3.4.3	Mise en parallèle des données sur le RASS et sur l'attitude	115
3.5	Réflexions d'ordre éthique	115

CHAPITRE 4

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION	118
4.1 Résultats issus du questionnaire <i>DAS</i>	119
4.1.1 Analyse factorielle	120
4.1.2 Analyse typologique	123
<i>Première étape</i>	124
<i>Deuxième étape</i>	125
<i>Troisième étape</i>	125
4.2 Résultats issus de l'analyse qualitative du corpus et interprétation	130
4.2.1 Processus de codage	131
4.2.2 Résultats de l'analyse du corpus	136
4.2.2.1 Ce que contiennent et révèlent les <i>bilans de savoir</i>	136
<i>Interprétation des résultats issus des bilans</i>	142
4.2.2.2 Description des types de RASS et interprétation	144
<i>Type Intégratif-évolutif</i>	147
<i>Type scolaire</i>	150
<i>Type désimpliqué</i>	157
4.3 Résumé de l'analyse de contenu	159

CHAPITRE 5

DISCUSSION.....	161
5.1 Distribution des types de <i>RASS</i> selon les profils d'attitude.....	161
5.2 <i>RASS</i> et attitude : quel lien ?.....	169
5.3 Statuts du <i>RASS</i> et de l'attitude.....	174
5.4 Mobilisation et intention comportementale.....	177
5.5 Réponse à la question spécifique de recherche.....	181
5.6 Limites de l'étude.....	184
5.7 Précautions méthodologiques	188
5.8 Pistes de réflexion	190
5.8.1 Dans le domaine de la formation.....	191
<i>Formation centrée sur l'intérêt</i>	193
5.8.2 Dans le domaine de la recherche	195
<i>Dynamique identitaire</i>	195
<i>Circulation du RASS</i>	196
<i>RASS et croyances épistémologiques</i>	197
<i>Attitude et thématiques spécifiques</i>	198
CONCLUSION	201
ANNEXE A	
RECENSION DE QUELQUES ÉCRITS DANS LE DOMAINE LIÉ AU RAPPORT	
AU SAVOIR, AUX SAVOIRS SCIENTIFIQUES ET AUX CROYANCES	
ÉPISTÉMOLOGIQUES	211
ANNEXE B	
QUESTIONNAIRE <i>DAS</i>	
<i>DEVELOPMENT OF THE DIMENSIONS OF ATTITUDE TOWARD SCIENCE</i>	
<i>INSTRUMENT</i> (VAN AALDEREN-SMEETS & VAN DER MOLEN, 2013)	216
ANNEXE C	
QUESTIONNAIRE <i>DAS</i> , VERSION FRANÇAISE	219

ANNEXE D	
VOTRE RELATION AVEC LES SCIENCES	
<i>BILAN DE SAVOIR</i>	221
ANNEXE E	
MAQUETTE D'ENTRETIEN.....	223
ANNEXE F	
PROTOCOLE D'ENTRETIEN	224
ANNEXE G	
CERTIFICATIONS ÉTHIQUES	225
ANNEXE H	
DESCRIPTION DU PROJET <i>MONTREAL SCIENTIFIQUE</i>	
ET FORMULAIRE DE CONSENTEMENT	
ADRESSÉ AUX PARTICIPANTS.....	232
ANNEXE I	
FORMULAIRE D'ENGAGEMENT À LA CONFIDENTIALITÉ	236
ANNEXE J	
GRILLES D'ANALYSE DES CAS ÉTUDIÉS	
ADRESSES DES CITATIONS	238
LISTE DE RÉFÉRENCES	239

AVANT-PROPOS

Deux précisions doivent être apportées au sujet de l'écriture de cette thèse.

La première concerne l'orthographe : le texte est écrit en nouvelle orthographe.

La seconde concerne l'écriture inclusive. Quand le terme choisi permet une solution de remplacement graphique et syntaxique pour inclure le genre féminin, comme chercheure ou auteure, nous l'avons privilégiée. Toutefois, la formulation inclusive spécifiquement pour les mots *enseignant* ou *participant* avec point médian n'a pas été retenue (ex : enseignant.e). En raison de leur fréquente utilisation dans le texte, nous avons choisi d'utiliser le masculin de *enseignant* ou *participant* pour alléger la typographie et faciliter la lecture.

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
2.1	Structuration des quatre objets de l'épistémologie personnelle selon Hofer et Pintrich (Crahay et Fagnant, 2007, p. 84).....	59
2.2	Modèle théorique de la construction de l'attitude envers l'enseignement des sciences des enseignants du primaire (Source : van Aalderen-Smeets, van der Molen, Asma, 2012)	78
3.1	Distribution des résultats du <i>DAS</i> en quatre quadrants	92
3.2	Différenciateur sémantique, présenté dans le <i>bilan de savoir</i>	98
4.1	Modèle présentant 7 variables et 4 profils.....	124
4.2	Modèle présentant 4 variables et 3 profils.....	126
4.3	Nuage de mots produit selon la fréquence de leur apparition (NVivo12).....	138
4.4	Grille d'analyse du différenciateur sémantique Nombre de sujets par énoncé.....	140
4.5	Grille d'analyse du différenciateur sémantique Énoncés négatifs à droite.....	141
5.1	Attributs des concepts <i>RASS</i> et <i>Attitude</i>	173
5.2	Du <i>RASS</i> à l'attitude, à la mobilisation	182

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
2.1	Champs de recherche et approches relatifs au savoir.....	46
2.2	Synthèse des éléments clés du RASS	57
3.1	Composantes et sous-composantes de l'attitude (<i>DAS</i> , version originale, source : van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013)	90
3.2	Composantes et sous-composantes de l'attitude et items types (<i>DAS</i> , version originale, source : van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013)	94
3.3	Questions ouvertes du <i>bilan de savoir</i> : objet de la question et énoncé.....	96
3.4	Grille de codage initiale Thèmes, catégories et définitions.....	113
4.1	Grille de corrélation entre facteurs (questionnaire <i>DAS</i> , version française)	121
4.2	Indice <i>alpha de Cronbach</i> pour chaque sous-composante (questionnaire <i>DAS</i> , version française)	122
4.3	Classification <i>Two-step</i> : 4 variables / 3 profils d'attitude.....	127
4.4	Tableau des moyennes de résultats sur 6 (questionnaire <i>DAS</i> , version française)	128
4.5	Distribution et sélection des cas à analyser	130
4.6	Grille de codage finale : analyse de contenu	135
5.1	Types de <i>RASS</i> et mobilisations selon le profil d'attitude.....	163

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET SIGLES

CSE :	Conseil supérieur de l'éducation
CST :	Conseil de la science et de la technologie
DIS :	Démarche d'investigation scientifique
<i>DAS :</i>	<i>Development of the dimensions of attitude toward science</i>
MELS :	Ministère de l'éducation, du loisir et du sport
RASS :	Rapport aux savoirs scientifiques
S&T :	Science et technologie
trad. libre :	Traduction libre

RÉSUMÉ

Dans nombre d'écoles du primaire des pays occidentaux comme du Québec, l'enseignement des sciences et de la technologie (S&T) connaît une situation problématique. Celle-ci serait la conséquence d'un désengagement partiel ou total des enseignants à l'égard de cet enseignement. Dès les années 1980, la recherche s'est penchée sur la question et a abondamment analysé et documenté l'attitude de l'enseignant pour conclure entre autres causes à la fragilité du sentiment d'efficacité personnelle, à un défaut de connaissance des contenus à enseigner ou encore à un sentiment de crainte face à l'enseignement des S&T. Ce faisant, examiner spécifiquement l'attitude de l'enseignant sous un de ses aspects peut avoir pour effet d'ignorer le rapport qu'il entretient avec les savoirs scientifiques et notamment les savoirs inscrits au programme.

La présente étude fait donc appel à la notion du rapport au savoir initiée en éducation par Charlot (1997) et déclinée en un rapport aux savoirs scientifiques (RASS). Cette approche envisage l'enseignant comme un sujet singulier et social au-delà de sa connaissance des notions à enseigner ou de son sentiment d'efficacité et pourrait expliquer autrement son attitude envers l'enseignement des S&T.

L'objectif de recherche vise ainsi à décrire le RASS de l'enseignant du 3^e cycle du primaire et à utiliser cette description pour la mettre en parallèle avec celle de son attitude. La question de recherche qui en découle porte sur la contribution de l'étude du RASS de l'enseignant à une meilleure compréhension de son attitude envers l'enseignement des S&T.

Dans cette perspective de recherche, 106 enseignants du 3^e cycle du primaire ont répondu au questionnaire *Development of the Dimensions of Attitude toward Science (DAS)* (van Aalderen & van der Molen, 2013), traduit en français pour les besoins de l'étude. Ils ont également rempli un *bilan de savoir*, production écrite qui comprend des questions ouvertes sur la relation qu'ils entretiennent avec les sciences. Ensuite, les données du *DAS* ont été soumises à une analyse typologique qui a fourni trois profils d'attitude. De là, un échantillon restreint de quinze enseignants répartis dans ces profils a été retenu. Chacun de ces enseignants a été invité à un entretien individuel pour d'une part approfondir les réponses fournies par le *bilan* et d'autre part, saisir le *sens* (valeur, utilité, etc.) qu'il accorde à des savoirs scientifiques et notamment à des savoirs inscrits au programme de S&T. Cet entretien permettait également de décrire un comportement à l'égard des sciences et de l'enseignement des S&T, désigné par le terme *mobilisation* (Charlot, 1997). Ainsi, les résultats des données quantitatives en référence à l'attitude et des données qualitatives en référence au RASS ont été mis en relation pour faire émerger ce qui les rapproche ou les singularise.

De cette double lecture, il en ressort que le concept d'attitude et la notion du RASS partagent quelques composantes essentiellement de nature affective (sentiment d'efficacité, plaisir, crainte, par exemple), mais se distinguent nettement sur d'autres. Appartiennent au domaine de l'attitude les croyances liées à la pertinence et à la difficulté d'enseigner les S&T et les croyances liées aux stéréotypes de genre vis-à-vis des sciences. Par contre, ce qui est spécifique au RASS est sa dimension identitaire faite d'image de soi face aux sciences, d'image de soi comme enseignant, d'intérêt ou d'indifférence à l'égard des savoirs scientifiques, de *sens* attribué aux savoirs. La dimension identitaire s'est révélée largement responsable d'une *mobilisation* de l'enseignant à l'égard d'un savoir à enseigner. Les résultats de l'étude autorisent ainsi à penser un RASS situé en amont de l'attitude, un RASS qui la traverse et la façonne pour s'exprimer dans une *mobilisation* plus ou moins forte. L'attitude serait la partie

visible, extériorisée du RASS. De ce fait, il est plausible de reconnaître au RASS de l'enseignant le rôle et l'impact de sa présence dans son comportement attitudinal.

À la lumière des constats dégagés, une réflexion sur la formation continue à offrir aux enseignants du primaire est avancée. Dans le prolongement de cette étude, sont également proposées des perspectives de recherche pour arrimer la notion du RASS à des concepts du domaine de l'éducation dans le but de mieux comprendre ce qui mobilise un enseignant face à un savoir spécifique en S&T.

Mots-clés : sciences et technologie, attitude, rapport au savoir, rapport aux savoirs scientifiques, didactique des sciences, enseignement primaire.

INTRODUCTION

De nombreux pays reconnaissent l'importance d'offrir aux élèves une éducation scientifique dès l'école primaire. Des auteurs soulignent la nécessité de développer chez les jeunes une attitude positive envers les sciences (Pell & Jarvis, 2001; Osborne, Simons & Collins, 2003 ; Ainley & Ainley, 2011 ; Kazempour, 2014 ; Inchauspé, 2007), de favoriser autant l'accès aux savoirs scientifiques que leur mobilisation pour mieux cerner les enjeux de la science et des techniques (Epstein & Miller, 2011; Inchauspé, 2007). Cette éducation est pourtant mise à mal par des freins à son plein développement.

En effet, depuis les années 1980, la recherche met en lumière la situation problématique de l'enseignement de la science et de la technologie (S&T) au primaire en signalant sa rareté voire son absence dans les planifications de cours de nombre d'enseignants (Conseil supérieur de l'éducation [CSE], 2013 ; Epstein & Miller, 2011 ; van Aalderen-Smeets, van der Molen, Hest & Poortman, 2017). Bien que certains enseignants mettent en œuvre des initiatives pédagogiques en matière de S&T, soit individuellement ou collectivement dans le contexte particulier d'une école, d'autres adopteraient plutôt un comportement d'évitement ou de désengagement vis-à-vis de l'enseignement des S&T (CSE, 2013).

Pour décrypter ce relatif désengagement des enseignants envers l'enseignement des S&T, la recherche s'est penchée sur leur attitude à l'égard des sciences et de leur enseignement et l'a qualifiée souvent de réfractaire sinon de négative. Cependant, ces études se concentrent sur l'enseignant dans sa seule fonction professionnelle, sur sa pratique ou sur son sentiment d'offrir un enseignement efficace. Ainsi, elles font l'impasse sur le rapport que l'enseignant entretient avec les savoirs scientifiques, sur cette relation subjective qui se construit tout au long de son expérience personnelle autant que professionnelle. Le rapport aux savoirs scientifiques de l'enseignant expliquerait une large part de son attitude et donc de son comportement à l'égard de l'enseignement des S&T. Ce sont ces deux concepts, rapport aux savoirs scientifiques et attitude, qui font l'objet de la présente étude. Ils sont examinés et analysés, non pas en opposition, mais en relation pour déterminer ce que l'étude du rapport aux savoirs scientifiques de l'enseignant peut apporter à la compréhension de son attitude à l'égard de l'enseignement des S&T. C'est cette contribution à une réflexion conceptuelle guidée par une démarche analytique que notre étude tend à démontrer ; celle-ci est décrite dans cette thèse doctorale qui se déploie en six chapitres.

Le chapitre I traite de la problématique en caractérisant la situation de l'enseignement des S&T au primaire. Il rappelle les types d'études portant sur l'attitude qui ont tenté d'expliquer cette situation en soulignant leurs limites conceptuelles ou méthodologiques. Une proposition de recherche est annoncée,

impliquant un échantillon raisonné d'enseignants du 3^e cycle du primaire, que l'on aura interrogés relativement à leur attitude à l'égard de l'enseignement des S&T et à leur rapport aux savoirs scientifiques. En regard de cette proposition, un objectif de recherche est formulé, suivi des détails sur la démarche entreprise, duquel découle une question générale de recherche.

Le chapitre 2 définit, d'une part, le cadre conceptuel du rapport au savoir et du rapport aux savoirs scientifiques en considérant son opérationnalisation et, d'autre part, celui de l'attitude. Ces définitions conceptuelles mènent à une question de recherche spécifique qui porte sur l'étude du rapport aux savoirs scientifiques des enseignants dans la perspective d'une meilleure compréhension de leur attitude à l'égard de l'enseignement des S&T.

Le chapitre 3 expose les choix méthodologiques : le type de recherche, l'instrumentation de mesure, les participants et les méthodes d'analyse des données. Celles-ci se partagent en méthode quantitative basée sur l'utilisation d'un questionnaire sur l'attitude à l'égard des sciences, le *Development of the dimensions of attitude toward science instrument (DAS)* traduit en français, et en méthode qualitative basée sur un corpus textuel constitué de données écrites par les enseignants participants et de données transcrites d'entretiens individuels effectués avec ces mêmes enseignants. Les conditions de validité de la recherche sont présentées ainsi que les considérations d'ordre éthique que l'étude a soulevées.

Le chapitre 4 rapporte les résultats de l'étude et leur interprétation. En premier lieu, le construit du questionnaire sur l'attitude est validé par une analyse factorielle, puis les données quantitatives issues du questionnaire sont soumises à une analyse typologique qui a généré trois profils d'attitude. En deuxième lieu, les résultats obtenus par l'analyse qualitative des données issues du corpus sont exposés et ordonnés en types de rapport aux savoirs scientifiques pour répondre à notre objectif de recherche. Ce sont les résultats de l'analyse qualitative qui sont accompagnés d'une interprétation.

Le chapitre 5 intitulé Discussion explique la mise en relation des types de rapport aux savoirs scientifiques et des profils d'attitude. Il apporte les éléments communs émergeant de cette mise en relation autant que les singularités propres à chacun des profils d'attitude et des types de RASS. S'ensuit une réflexion sur la contribution de l'étude du RASS à la compréhension de l'attitude des enseignants envers l'enseignement des S&T, dans le but de répondre à la question de recherche. Le chapitre décrit les limites de l'étude, mais ouvre des pistes de réflexion quant à la formation continue et aux perspectives de recherche possibles liées à l'étude du rapport aux savoirs scientifiques.

Enfin, la conclusion récapitule les points principaux de cette étude doctorale en suivant l'ordre de la démarche préconisée.

CHAPITRE 1

PROBLÉMATIQUE

Après un bref exposé de l'histoire récente de l'enseignement des sciences au Québec, ce premier chapitre en clarifie la situation problématique actuelle. Il présente les types d'études centrées sur le concept d'attitude, qui ont été menées pour déceler les causes de cette situation et pose leurs limites. Une proposition de recherche introduisant la notion du rapport au savoir est alors soumise, accompagnée d'un objectif de recherche et d'une question générale de recherche. Le chapitre conclut sur les retombées sociales et scientifiques de la présente étude.

1.1 Histoire récente de l'enseignement des S&T au primaire

Ce n'est qu'à la fin du XIX^e siècle que s'imposent de façon institutionnalisée les tendances pédagogiques en matière d'enseignement des sciences. C'est ainsi qu'est

précisé l'axe d'une première éducation scientifique dont les étapes, « l'observation, la découverte, le questionnement du réel, la réflexion et l'analyse raisonnée » (Lombard, 2005, p. 17) s'inscrivent dans une démarche inductive ou vérificatoire. Si la démarche n'a pas l'ambition d'un véritable travail de recherche, elle propose toutefois quelques attributs d'une attitude scientifique que devraient adopter et développer les élèves.

L'enseignement des sciences au primaire ne se constituera vraiment qu'au XX^e siècle, traversé par un courant de pensée encore dominant aujourd'hui : le constructivisme. Abandonnant la pratique fondée sur la transmission du savoir ontologique donné sans critique, l'enseignement des sciences a adopté une démarche de construction du savoir faisant du constructivisme le socle de son programme d'étude. Ainsi, appuyé sur une didactique inspirée par les penseurs du XX^e siècle comme Piaget et Vigotsky, Bachelard et Kuhn, l'enseignement des sciences a suivi le parcours que lui dictait la recherche scientifique. Les préoccupations des pédagogues demeurent malgré tout orientées vers le processus d'apprentissage et d'assimilation pour saisir « comment se développent les concepts scientifiques dans l'esprit de l'enfant qui suit un enseignement scolaire » (Vigotsky, 1997, p. 275).

Au Québec, à la suite du Rapport du Groupe de travail sur la réforme du curriculum (Inchauspé, 1997), le domaine des sciences de l'école primaire couvre « les Univers matériel et vivant » et « l'Univers de la Terre et de l'espace » et s'enrichit du

domaine des techniques. Aujourd'hui, il se conjugue avec les mathématiques et s'intitule « Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie » (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport [MELS], 2001). Attentives à l'écart marqué entre l'évolution rapide des avancées scientifiques et technologiques et leur appropriation par la population (Hasni, 2005 ; Conseil des sciences et de la technologie [CST], 2004), les autorités ministérielles mettent en place un programme qui devait répondre aux exigences d'une société en mutation constante sur le plan scientifique. Ce programme véhicule l'idée d'une éducation « accessible et utile à tous les élèves » (Hasni, 2005, p. 129), et non destinée uniquement à former de futurs scientifiques, dans le but de favoriser une population « scientifiquement alphabétisée » (Jenkins, 2009, p. 81). Il mise ainsi sur les compétences à développer en référence à des savoirs disciplinaires, mais aussi sur la finalité sociale d'un enseignement des S&T en faisant progresser la compréhension des enjeux sociaux, économiques ou éthiques de nos sociétés contemporaines.

C'est autour de trois compétences énoncées dans le programme de formation de l'école primaire que se structure l'enseignement des S&T (MELS, 2001, p. 145) :

- Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique;
- Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie;
- Communiquer à l'aide des langages utilisés par la science et la technologie.

Les S&T ne sont pas évaluées au premier cycle du primaire bien qu'une initiation « à leurs rudiments » soit fortement suggérée (*ibid*); en revanche, leur enseignement est obligatoire aux deuxième et troisième cycles, sans pour autant que soit spécifié le nombre d'heures alloué.

À la mobilisation des compétences s'ajoute la promotion d'une approche culturelle des sciences et d'une culture scientifique : « les compétences se développent en prenant appui sur des repères culturels » (*ibid*). Les sciences et la technologie « font partie du bagage culturel » et leur enseignement « doit donner les assises du développement d'une culture scientifique et technique » (Inchauspé, 2007, p. 66). Cet enseignement vise ainsi à développer la culture scientifique et technologique de l'élève en explorant les contours sociaux et culturels de la connaissance scientifique. Il met fin aussi à la seule observation, à la seule expérimentation, et initie l'élève à des démarches intellectuelles comme « le questionnement, l'observation méthodique, le tâtonnement, la vérification expérimentale, l'étude des besoins et des contraintes, la conception de modèles et la réalisation de prototypes » (MELS, 2001, p. 144). Ces démarches répondent à la première compétence qui s'acquiert par la recherche d'explications ou de solutions à des problèmes de nature scientifique ou technologique. Elles sont désignées par « démarche d'investigation scientifique » (DIS), expression consacrée aujourd'hui quand il s'agit de méthode scientifique (Hasni, Belletête, Potvin, 2018). L'enseignement des S&T s'ouvre ainsi sur deux

voies d'apprentissage des concepts scientifiques, qui se croisent : l'approche culturelle et la démarche d'investigation.

1.2 Importance de l'enseignement des S&T

Le nouveau programme de S&T de l'école primaire se consacre désormais à former les élèves en vue d'une pleine participation à la société du savoir (CST, 2004). Si l'école a pour mission première « de stimuler l'intérêt des jeunes, de leur transmettre des connaissances et des compétences scientifiques et technologiques de base indispensables » (*ibid*, p. 64), l'enseignement des S&T a pour effet de structurer la pensée. Celui-ci s'emploie à assurer « un développement cognitif équilibré » par l'acquisition d'habiletés et d'aptitudes comme l'observation, la classification, la formulation d'hypothèses ou la résolution de problèmes (Thouin, 2009, p. 2). Nourrir la pensée passe aussi par un enseignement des S&T qui s'applique à faire évoluer les conceptions, souvent erronées, des élèves, ce qui rappelle les « ruptures épistémologiques » de Bachelard (1938) : toute nouvelle connaissance se construit contre un savoir antérieur qui peut freiner ou gêner son acquisition et son déploiement. C'est à l'école, entre autres lieux de savoir, que revient la tâche de provoquer cette remise en question des conceptions et l'enseignement des S&T procure des occasions d'abandonner la connaissance naïve au profit de la

connaissance scientifique. Il constitue donc un apport indéniable dans la capacité de l'élève à poser des questions, raisonner, évaluer et repenser ses opinions sur des phénomènes. Ce sont là quelques prémisses d'un esprit critique qui se construira et se développera tout au long de la scolarité.

Les efforts ministériels quant à la promotion de l'enseignement des S&T aux 2^e et 3^e cycles du primaire témoignent de la juste place à lui accorder. Selon Inchauspé (2007), alors que l'enseignement des sciences au secondaire satisfait au nécessaire recrutement de la relève scientifique, « c'est au primaire que l'enjeu est le plus important : le succès ou l'échec d'un enseignement culturel des sciences se jouera là. » (p. 67). De plus, une exposition aux activités scientifiques dès le primaire prépare les élèves à leurs études au secondaire. À ce propos, Epstein et Miller (2011) tentent de sensibiliser les autorités scolaires à la valeur d'un enseignement des S&T au primaire : *It is in the early grades that lay the critical foundation for futur student learning.* (p 7).

Valoriser l'enseignement des S&T est une préoccupation que partagent les acteurs de l'éducation du Québec (Hasni, 2005 ; MELS, 2006 ; Conseil supérieur de l'éducation [CSE], 2013) avec les acteurs des pays occidentaux, alors que se précise le déclin de l'intérêt des jeunes du secondaire pour les sciences et les filières scientifiques de l'enseignement supérieur (Potvin et Hasni, 2014). Cette désaffection pour les S&T est d'autant plus inquiétante qu'elle pourrait s'amorcer dès le 3^e cycle du primaire. Pour Pell et Jarvis (2001), c'est à cette période de la

scolarité de l'élève que se développent et se cristallisent son attitude à l'égard des sciences et des techniques et son jugement sur l'importance à accorder au travail scolaire. Étonnamment, plus la matière science est perçue par les élèves comme étant plus facile au fil des années du primaire, plus l'enthousiasme pour les sciences décline : *It appears that the trend starts towards the end of the primary years* (Pell & Jarvis, 2001, p. 858). Murphy et Beggs (2001) ont interrogé des élèves du primaire et ont remarqué également que les élèves de 10 et 11 ans présentaient une attitude à l'égard des cours de sciences moins positive que les élèves de 8 et 9 ans.

De plus, les stéréotypes sociaux ou culturels liés au genre éloignent les filles des filières scientifiques et maintiennent l'idée que les garçons sont plus intéressés par les sciences (Kerkhoven, Russo, Land-Zandstra, Saxena & Rodenburg, 2016; Kerger & Brunner, 2011). Les enseignantes du primaire, souvent plus nombreuses que leurs collègues masculins dans les écoles primaires, peuvent agir comme des modèles auprès des filles en les incitant à s'investir dans les activités et études scientifiques et renverser la tendance des stéréotypes.

Ainsi, un enseignement des S&T a pour ambition de satisfaire aux prescriptions ministérielles qui prônent la compréhension large des phénomènes scientifiques et l'acquisition des connaissances par les élèves, d'assurer l'adoption d'une attitude scientifique positive, mais aussi de répondre aux enjeux sociaux, économiques ou éthiques de nos sociétés contemporaines.

1.3 Situation de l'enseignement des S&T au primaire

Les trois nouveautés introduites dans le programme de S&T, la dimension technologique, l'ancrage des savoirs disciplinaires et les repères culturels avaient pour intention d'unir les sciences et la technologie et de les mettre en relation avec le *social*. Malgré ces incitations, Hasni (2005) constate d'une part que les repères culturels constituent « des entités indépendantes des compétences disciplinaires et des savoirs essentiels » et que « leur articulation est laissée à la discrétion des enseignants » (Hasni, 2005, p. 121) et d'autre part que la dimension technologique est peu présente dans les contenus à enseigner.

Hasni observe aussi deux obstacles au rehaussement de la culture scientifique et technologique. Le premier concerne la hiérarchisation des matières qui donne aux « matières de base », le français et les mathématiques, une place dominante dans l'emploi du temps scolaire. En cause, dit-il, « la maigre place qu'occupe souvent la didactique des sciences » en formation initiale et celle, tout aussi maigre, réservée aux sciences en situation de stage (*ibid*, p. 127). Pratique solidement ancrée dans le paysage scolaire, la hiérarchisation des matières contribue à maintenir le statut précaire des S&T et leur désignation de matière secondaire (Hasni, 2007 ; Inchauspé, 2007 ; CSE, 2013). Dans les classes du Québec, malgré les recommandations ministérielles (MELS, 2001), l'enseignement des S&T est

souvent rejeté en périphérie du programme au profit des matières de base, si ce n'est librement supprimé (CSE, 2013). Inchauspé (2007) devine « une peur » de l'enseignement des sciences qui se cache derrière un enseignement trop exclusif de ces matières de base (p. 68).

Une recherche menée en 2000 sur l'importance accordée aux matières par les enseignants québécois indique qu'un « fort degré de stratification des matières s'observe de façon constante au cours des vingt dernières années au sein du *curriculum*. » (Lenoir, Larose, Grenon, Hasni, 2000, p. 504). Plus récemment, Lenoir et Hasni (2010) notent que la situation n'a pas connu de renversement et qu'elle se poursuit encore malgré la refonte qu'a connue le régime pédagogique : « *the stratification of disciplines is well integrated by primary teachers* » (p. 284). Or, reléguer l'enseignement des S&T à un exercice secondaire, c'est conférer aux sciences une fonction négligeable, voire futile, et c'est les faire paraître comme telle auprès des élèves.

Toujours selon Hasni (2005), le deuxième obstacle réfère à la formation des enseignants, qui ne répond pas nécessairement à l'enrichissement d'une culture générale que devraient posséder les enseignants pour la transmettre à leurs élèves. Ce deuxième obstacle rappelle que « la culture scientifique et technologique ne repose pas uniquement sur les contenus et la structure des programmes d'études » (p. 125), mais aussi sur les enseignants, « acteurs de première ligne » (p. 126).

Il n'est pas dans notre propos de définir les constituants d'une culture scientifique. Des auteurs comme Forquin (2001), Hasni (2005) ou Gohier (2002), entre autres, ont disserté sur la polysémie de l'expression ou posé les finalités socioéducatives d'une telle culture scientifique comme Caune (2008) ou Albe (2011). Cependant, notre préoccupation touche aux enseignants, et notamment aux enseignants du 3^e cycle, à qui revient la tâche d'assurer cette culture scientifique à travers l'enseignement des S&T. Or, plusieurs études ou rapports sur l'enseignement des sciences et de la technologie dans les écoles primaires, tant au Québec qu'ailleurs, révèlent la rareté ou l'absence d'activités scientifiques dans les planifications des enseignants (King, Shumow & Lietz 2001 ; Epstein & Miller, 2011 ; CSE, 2013 ; Chastenay, 2014 ; Hasni, 2005 ; MELS, 2006).

Selon des études d'origines variées, les enseignants en exercice possèderaient une faible connaissance du domaine des sciences et des notions scientifiques à enseigner (Epstein & Miller, 2011 ; Palmer, 2004 ; CSE, 2013), entraînant vraisemblablement une attitude négative à leur égard (Akerson & Flanigan 2000 ; Palmer, 2004 ; Goodrum, Hackling & Rennie, 2001 ; Jarvis & Pell, 2004 ; van der Molen, Asma & van Aalderen, 2010). Peu confiants en leur capacité à enseigner les S&T, les enseignants éviteraient même, partiellement ou complètement, de les enseigner (King *et al*, 2001 ; Chen Morris & Mansour, 2014) ou, s'ils les enseignent, pratiqueraient une pédagogie principalement basée sur la transmission des savoirs

plutôt qu'une autre qui favoriserait l'apprentissage par investigation (Coquidé, Fortin et Rumelhard, 2009; Appleton & Kindt, 1999; Bencze & Hodson 1999).

Des formations continues jugées insuffisantes sont souvent évoquées par la recherche. Pour pallier ces lacunes, celle-ci recommande que l'enseignant puisse améliorer la maîtrise du contenu notionnel par une formation appropriée. Le soutien qui leur est alors fourni cherche plus généralement à clarifier des notions scientifiques du programme qu'à élargir et approfondir leur culture scientifique (Hasni, 2005). Ce type de formation peut avoir un léger effet positif sur le sentiment d'efficacité de l'enseignant, mais il ne garantit ni une fréquence accrue des périodes d'enseignement ni une meilleure qualité de cet enseignement (van Aalderen-Smeets, van der Molen & Asma, 2012).

Au Québec, le Rapport de conjoncture du Conseil de la science et de la technologie (CST, 2004), à l'adresse du ministère de l'Éducation, jugeait la formation des enseignants du primaire « nettement insuffisante » et indiquait que seule une minorité d'enseignants parvenait à couvrir la matière prévue au programme pendant l'année (p. 68).

À la suite d'une consultation auprès de 125 intervenants en milieu éducatif dont 38 enseignants du primaire et 57 élèves, le rapport du Conseil supérieur de l'éducation de 2013 fait état de la précarité de l'enseignement des S&T au primaire et de la difficulté des enseignants à répondre aux exigences du programme (programme du

MELS, 2001). Après examen des ressources éducatives disponibles, des programmes de formation initiale et continue et des propos des enseignants sur leur difficulté à « suivre le programme », le Conseil constate la fragilité de l'enseignement des S&T :

La science et la technologie représentent encore l'une des matières qui subissent le plus de contraction de la part des enseignants dans l'aménagement de l'horaire. [...]. À cette contrainte de temps, s'ajoute le fait que les enseignants titulaires au primaire sont encore nombreux à se sentir peu compétents pour enseigner adéquatement le programme de science et technologie (CSE, 2013, p. 62).

Un manque de temps et de matériel est souvent exprimé par les enseignants interrogés, mais le rapport souligne plutôt une méconnaissance des savoirs scientifiques à enseigner qui se traduit par un faible sentiment d'efficacité personnelle (CSE, 2013). Ce sentiment d'efficacité mal assuré se conjugue à une attitude négative sinon réfractaire à l'égard de l'enseignement des S&T dont le contrecoup serait alors un désengagement des enseignants. Cet état de fait renforce une hiérarchisation des matières déjà bien tenace. Ce rapport tire des conclusions similaires à celles qu'il avait dégagées une trentaine d'années plus tôt, en 1982, et marque ainsi la persistance d'une situation problématique dans l'enseignement des S&T au primaire.

Les éléments de blocage successifs sont clairement identifiés : une méconnaissance du contenu à enseigner, un faible sentiment d'efficacité, une attitude « négative » à l'égard de l'enseignement des S&T et un évitement ou un désengagement à le donner. Dans cette circularité au sein de laquelle chaque élément de blocage nourrit et amplifie le suivant, les enseignants éprouvent souvent de la difficulté à s'en sortir et les élèves en subissent directement les effets. Alors qu'ils devraient être les premiers bénéficiaires d'un enseignement de S&T, ils se retrouvent peu, ou pas, exposés à des activités scientifiques ou à une culture scientifique, ni adéquatement préparés aux sciences des études secondaires.

Parmi ces éléments de blocage, c'est celui de l'attitude qui retient notre attention, car il semble porter la responsabilité du comportement de l'enseignant envers l'enseignement des S&T (Cavallo, Miller & Saunders, 2002 ; Rohaan, Taconis & Jochems, 2010 ; Palmer, 2004 ; Jarvis & Pell, 2004 ; van Aalderen-Smeets *et al*, 2012).

1.4 Recherches sur l'attitude à l'égard de l'enseignement des S&T

La recherche sur l'attitude des enseignants envers l'enseignement des sciences se développe dès les années 2000, fondée sur une hypothèse : au-delà des programmes,

l'enseignant serait le facteur le plus important dans l'éducation scientifique (Jones & Leagon, 2015; Osborne, Simons & Collins, 2003) et donc une « variable incontournable » (*significant variable*) (Lederman & Lederman, 2015, p. 606). Les études entreprises dans cet axe de réflexion traitent l'attitude selon le modèle classique issu des travaux dans le champ de la psychologie d'Alexandre (1996) ou de Rosenberg et Hovland (1960) comportant trois composantes associées à des sous-composantes : une composante cognitive (croyances, perceptions, représentations) et une composante affective (sentiment d'efficacité, plaisir ou crainte d'enseigner) influençant une composante comportementale. Malgré la construction complexe de l'attitude, ces études analysent isolément ses composantes ou leurs sous-composantes sans nécessairement considérer leurs possibles interactions et leur participation commune au comportement de l'enseignant envers l'enseignement des S&T. Ainsi, l'attitude de l'enseignant se trouve mesurée selon :

- les croyances et perceptions qu'il entretient au sujet des sciences (Tsai, 2002 ; Jones & Leagon, 2015),
- son sentiment d'efficacité (Riggs & Enochs, 1990 ; Eshach, 2003; Cantrell, 2003 ; Bursal, 2012 ; Mc Kinnon, 2014),
- son sentiment de plaisir ou d'angoisse envers l'enseignement des S&T (Zembylas, 2002 ; Kazempour, 2014),
- sa perception de l'influence du contexte (Lumpe, Haney & Czerniak, 2000)

ou encore selon d'autres variables comme :

- la connaissance des notions à enseigner qu'il possède (van Driel, Berry & Meirinck, 2015),
- ses pratiques pédagogiques, révélatrices de sa posture épistémologique (Apostolou & Koulaidis, 2010),
- son intérêt (situationnel et développé) envers les S&T (Palmer, 2004).

En isolant une des sous-composantes, ces études n'offrent alors qu'un portrait fragmentaire de l'attitude et ne permet pas de penser l'attitude dans son ensemble (van Aalderen-Smeets *et al*, 2012). En réalité, toutes les sous-composantes caractérisent l'attitude de l'enseignant envers l'enseignement des S&T, elles se dynamisent mutuellement, s'influencent et, ainsi, participent toutes de son comportement envers l'enseignement des S&T (*ibid*).

S'intéressant aux pratiques de recherche mises en œuvre pour analyser l'attitude et ses composantes, des auteurs (van Aalderen-Smeets *et al*, 2012; Murphy, Neils & Beggs, 2007; Blalock, Lichtenstein, Owen, Pruski, Marshall & Toepperwein, 2008) ont observé des lacunes dont nous listons celles qui semblent les plus récurrentes : les unes de nature conceptuelle et méthodologique (points 1 et 2) et les autres de nature conceptuelle (points suivants).

1) En premier lieu, une définition théorique « pauvre » ou incomplète de ce qu'est l'attitude aurait une incidence directe sur la qualité des questionnaires pour la mesurer. Dans leur recension d'écrits sur l'attitude, Barnby, Kind et Jones (2008)

font remarquer une absence de définition claire de l'attitude et une variété d'instruments qui souvent n'évaluent qu'un seul aspect de l'attitude. De ce fait, ils concluent à une distorsion du portrait de l'attitude, qui en résulte : *The picture looks distorted because researchers touch different parts of the phenomenon and nobody holds a view of the whole* (p. 1077).

Ce défaut de définition se traduit par des explications insuffisantes sur les composantes ou sous-composantes à l'étude risquant ainsi de biaiser toute conception de questionnaire. De leur côté, dans leur revue des écrits sur l'attitude et ses implications, Osborne, Simons et Collins (2003) écrivent que le concept de l'attitude envers la science est « *somewhat nebulous, often poorly articulated and not well understood* » (p. 1049). Ce qui a pu conduire à la création ou à l'utilisation d'instruments de mesure dont les limites méthodologiques rendent délicates l'interprétation des résultats et la reproduction des études (Blalock, Lichtenstein, Owen, Pruski, Marshall & Toepperwein, 2008; Pardo & Calvo, 2002). Pour leur part, à partir d'un inventaire de 150 articles portant sur des recherches sur l'attitude entre 1935 et 2005, Blalock et ses collègues (2008) proposent une évaluation de la qualité psychométrique des instruments de mesure utilisés. Ils livrent ainsi quelques résultats sur les 66 instruments évalués : 28 d'entre eux ne présentaient pas d'indicateur de fiabilité ou de validité, 37 n'ont été utilisés que dans une seule étude, souvent celle de l'auteur du questionnaire, alors que 15 autres étaient associés à trois études ou plus. Les auteurs citent Petty, Wegener et Fabrigar (1997) qui notaient

que l'attitude étant un concept aux multiples facettes aucun instrument ne pourrait révéler complètement son caractère multidimensionnel. Jones et Leagon (2015) abondent en ce sens après avoir examiné nombre d'études portant sur le lien entre les attitudes, les croyances et le sentiment d'efficacité des enseignants et leur pratique en enseignement des sciences. Ils affirment que les expériences personnelles et les connaissances antérieures de l'enseignant sur un objet d'étude encadrent leurs croyances épistémiques (*epistemological beliefs*), leur sentiment d'efficacité, leur attitude et d'autres facteurs internes de nature cognitive et affective. Ces facteurs internes sont eux-mêmes influencés par des principes de nature religieuse, identitaire, de conception du monde, qui sont ancrés dans un contexte socioculturel plus large.

De ces constats se dégage une mise en garde en matière d'utilisation des questionnaires sur l'attitude, mais aussi une difficulté à définir clairement le concept de l'attitude dans sa complexité. La recherche se voit confrontée à la nécessité de convenir du traitement conceptuel de l'attitude pour comprendre le comportement de l'enseignant à l'égard de l'enseignement des S&T, cela dans le but de construire des questionnaires adéquats.

2) Toujours dans le registre méthodologique, il se trouve que les études généralement basées sur des questionnaires adressés aux enseignants laissent entendre que les perceptions, les croyances ou le sentiment de compétence pourraient être évalués par des outils standardisés (van Driel, Berry & Meirink,

2015). En fait, ce qui est mesuré n'est vraisemblablement que « la pointe de l'iceberg » (Potter & Wetherall, 1987, dans Osborne *et al*, 2003), c'est-à-dire ce qui est observable et donc susceptible d'être rapporté à des unités de grandeur, au risque de négliger des aspects essentiels à la compréhension de l'attitude. À ce propos, Osborne et ses collègues (2003) se demandent quelle est la valeur d'un 3.26 sur une échelle Likert à cinq niveaux : faut-il le qualifier positivement ou négativement ?

Dans leur revue de littérature scientifique sur l'attitude des enseignants à l'égard de l'enseignement des sciences, Van Aalderen-Smeets et ses collaboratrices (2012) constatent les mêmes lacunes quand il s'agit de mesure effectuée par questionnaire. Pour leur part, Lederman, Abd-El-Khalick, Bell et Schwartz (2002) jugent insuffisant de s'en tenir aux réponses données à un « instrument standardisé », comme un questionnaire, pour en tirer des conclusions (p. 503). Travaillant sur la nature de la science et sur la connaissance qu'en ont enseignants et élèves, ils conçoivent alors un questionnaire intitulé *Views of nature of science questionnaire* (VNOS) comportant sept questions ouvertes. La passation du questionnaire est suivie d'un entretien individuel semi-directif pendant lequel le participant est invité « à lire, expliquer et justifier ses réponses » (trad. libre, p. 504). D'autres recherches ont adopté des méthodes « plus flexibles » « plus qualitatives » que l'approche par questionnaire en ayant recours à des groupes de discussion, des entretiens ou des observations en classe (Chen, 2006, p. 805, trad. libre).

3) Sur le plan conceptuel, peu d'études ont statué sur la différence fondamentale qui existe entre manifester « une attitude *envers* les sciences » et posséder « une attitude scientifique » (Osborne *et al*, 2003), cette dernière faisant référence à des dispositions inhérentes à un esprit scientifique comme la curiosité, l'aptitude à faire émerger un questionnement à la suite d'observation, le refus du dogmatisme, entre autres. Plusieurs études cherchant à mesurer l'attitude des enseignants du primaire à l'égard de l'enseignement des sciences auraient en fait mesuré leur attitude scientifique (van Aalderen-Smeets *et al*, 2012). À l'inverse, l'attitude à l'égard des sciences est traitée comme un seul concept alors qu'il contient une variété de dimensions (Kind, Jones & Barmby, 2007), selon que le sujet apprenne pour lui ou pour une activité imposée, selon le contexte formel ou informel d'apprentissage ou encore selon ce que le sujet entend par *science*. Sceptiques quant à une compréhension sans équivoque des items de questionnaire de la part du répondant, Tytler, Russel et Osborne (2012) pensent que cette compréhension repose sur la supposition, si ce n'est la présomption, qu'elle est la même que celle du chercheur qui a conçu le questionnaire. Pour contrer cette possible ambiguïté, ils suggèrent de conduire des entretiens individuels qui, malgré les limites méthodologiques à généraliser des résultats, fournissent tout de même une vision étendue des origines de l'attitude.

4) Nombre d'études distinguent l'attitude personnelle envers les sciences de l'attitude professionnelle envers l'enseignement des S&T et les mesurent donc

séparément, sans traiter les relations et les interactions qui les unissent (van Aalderen-Smeets *et al*, 2012). Van Aalderen et ses collaboratrices (2012) font état d'une influence réciproque entre attitude personnelle et attitude professionnelle tout en reconnaissant qu'elles peuvent se développer indépendamment l'une de l'autre. L'étude de Harty, Samuel et Anderson (1991) avait montré une amélioration simultanée des deux attitudes après un cours de formation ainsi qu'une corrélation positive entre les deux attitudes, laissant penser que les deux attitudes personnelle et professionnelle étaient étroitement liées. Cependant, dans leur recension d'écrits sur la question, van Aalderen-Smeets et ses collaboratrices (2012) notent que la validité du questionnaire laisse à désirer. Elles mentionnent aussi l'étude de Koballa (1986) qui comparait la puissance prédictive de l'attitude personnelle et de l'attitude professionnelle sur l'intention d'enseigner les sciences. Sans surprise, l'attitude envers l'enseignement des sciences était plus fortement corrélée avec l'intention d'enseigner que l'attitude personnelle. Là encore, ce sont les deux instruments de mesure qui biaisaient les résultats, leurs échelles étant différentes (échelle de Likert pour l'une et échelle sémantique pour l'autre). Ces exemples montrent à nouveau une utilisation inappropriée des instruments de mesure.

5) Dans ce même ordre de critiques, Smith et Siegel (2004) soulignent l'absence d'étude sur l'interaction entre attitude et croyances (ou conceptions, représentations) au sujet de la science. Pour leur part, Jones & Leagon (2015) déplorent que l'association *croyances* et *attitude* soit trop souvent écartée de la recherche et

suggèrent d'explorer comment l'attitude et les croyances interagissent avec les facteurs comme le contexte scolaire, le sentiment de compétence ou les connaissances de nature épistémique. Là encore, des définitions rigoureuses des concepts employés et des objectifs clairement établis sont nécessaires à la poursuite d'une telle étude.

Le bref portrait de la recherche sur l'attitude de l'enseignant du primaire que nous venons d'esquisser nous démontre que les études omettent parfois la dynamique qu'exercent entre elles les composantes et sous-composantes de l'attitude, qu'elles livrent une lecture fragmentaire de l'attitude et que leurs méthodologies jugées souvent inadéquates risquent d'altérer les résultats (Pardo & Calvo, 2002).

1.5 Au-delà de l'attitude de l'enseignant, son rapport aux savoirs scientifiques

Au-delà des impasses conceptuelles et méthodologiques évoquées, les études sur l'attitude ne semblent pourtant pas aborder une question qui nous paraît d'importance, celle du rapport que l'enseignant entretient avec les savoirs et notamment avec les savoirs disciplinaires. Introduite par Charlot en éducation (1997), la notion du rapport au savoir implique des dimensions tant épistémique qu'identitaire et sociale, dépendantes l'une de l'autre. Ces dimensions sont

marquées par la subjectivité du sujet, par les expériences et les apprentissages vécus (Beaucher, 2014), par la manière dont il accède aux savoirs (Charlot, 1997). Pourtant, en focalisant le regard sur l'attitude professionnelle de l'enseignant à l'égard de l'enseignement des S&T, les questionnaires utilisés ne sondent pas la dynamique épistémique et identitaire qui se construit tout au long de sa fonction d'enseignant et qui s'actualise dans sa pratique. Certaines études montrent que l'attitude de l'enseignant à l'égard des sciences, la culture scientifique et leur enseignement prend souvent naissance dans l'expérience de sa propre scolarité (Palmer, 2001; Tosun, 2000; Bleicher & Lindgren, 2005; van Aalderen-Smeets, van der Molen, van Hest, Poortman, 2017), donc de son histoire personnelle et subjective, et tendrait à persister durablement dans l'exercice de sa fonction (Jarret, 1999; Mulholland & Wallace, 1996; Palmer, 2001; Tosun, 2000; Young & Kellogg, 1993). Jones et Leagon (2015) ajoutent que l'enseignant développe son « identité professionnelle » (*professional identity*, p. 837) à partir de son expérience d'étudiant et des interactions avec les enseignants qu'il aurait pris comme modèles. Ces facteurs concourent à l'expression de son sentiment d'efficacité et de sa motivation dans sa tâche d'enseignant. La dimension identitaire se retrouve également chez Eick et Reed (2002) qui la décrivent comme « *an extension of past biography within contextual expectations* » (p. 402) et démontrent aussi son rôle dans le sentiment d'efficacité de l'enseignant et dans sa motivation autant que dans la gamme de ses croyances (*beliefs*). Par identité, nous entendons « un processus en perpétuelle

construction, déconstruction, reconstruction » (Kaddouri, 2006, p.122). L'identité est « ce qu'un individu est capable de faire et fait, mais aussi de ce qu'il sait, de la manière dont il se représente les choses et lui-même, du sens qu'il leur accorde, de ses émotions positives et négatives, de ses besoins et de ses valeurs. » (Beckers, 2007, p. 142). Cette définition rappelle tout à fait l'idée du rapport qu'un individu établit avec le savoir ou des savoirs spécifiques (Charlot, 1997). L'identité structure le rapport que l'enseignant entretient avec le savoir et, dans le cas qui nous occupe, avec les savoirs scientifiques.

À cet égard, il nous apparaît que la notion du rapport au savoir (Charlot, 1997) qui recouvre les dimensions épistémique, identitaire et sociale devrait se révéler appropriée pour mieux comprendre l'attitude de l'enseignant dans sa dimension personnelle envers les S&T et dans sa dimension professionnelle envers l'enseignement des S&T. Interroger le rapport entretenu avec certains savoirs, et notamment les savoirs visés par le programme d'enseignement en S&T, devrait éclairer sur le sens (valeur, utilité, importance, etc.) que l'enseignant accorde à ces savoirs, sur son attitude et son comportement envers leur enseignement dans sa pratique.

Venturini (2007a) soutient que le rapport que l'enseignant crée et maintient avec les savoirs scientifiques nous permettrait de comprendre son comportement envers l'enseignement des S&T. Il établit un parallèle entre le rapport au savoir de l'élève et celui de l'enseignant :

Le sujet et son histoire subjective ont certainement à voir avec l'engagement dans le travail scolaire en sciences [...] et cette approche du rapport au savoir peut certainement être utilisée pour expliquer le comportement propre à un élève ou à un enseignant lorsqu'il apprend ou enseigne (p. 155).

L'enseignant livre son histoire personnelle, ou subjective, en rédigeant ce que Charlot appelle *un bilan de savoir*. Celui-ci n'est pas, contrairement à ce que son libellé pourrait laisser entendre, une recension des savoirs qu'il possède, mais bien le rappel de ses expériences avec les objets de savoir les plus significatifs pour lui, l'évocation des activités vécues pour parvenir à ces objets de savoir et de son engagement personnel à s'investir dans ces activités.

Des auteurs attentifs à la « circulation » du rapport aux savoirs entre l'enseignant et ses élèves soulignent l'intérêt d'étudier le rapport aux savoirs pour comprendre la dialectique qui s'instaure entre les acteurs dans tout contexte scolaire (Therriault, Baillet, Carnus et Vincent, 2017 ; Calmettes, 2017 ; Carnus et Pédèches, 2017). Perrenoud (2015) réfléchit à l'idée d'un rapport aux savoirs « transmissible » ou « contagieux » (p. 180) du fait que l'enseignant « donne accès à son rapport au savoir dans sa façon d'introduire les savoirs scolaires » (p. 184). Une telle transmission pourrait produire en cascade des effets positifs comme négatifs sur les élèves selon la nature de ce rapport. Le rapport aux savoirs circulerait donc de façon

constante entre l'enseignant et l'apprenant et cette « boucle de circulation » (Therriault *et al*, 2017, p. 13) serait mise en œuvre lors de situations d'apprentissage par exemple (Bouko, Robin et van Lint, 2017; Vincent et Maulini, 2017; Calmettes, 2017) ou de situation interactive informelle. La notion du rapport au savoir trouve sa place en formation des enseignants s'il est reconnu que « l'individu qui choisit la profession enseignante l'exercera avec sa propre histoire » (Akkari et Perrin, 2006, p. 71).

Absent dans les recherches sur l'attitude, le rapport aux savoirs scientifiques qui s'enracine dans l'histoire personnelle de l'enseignant, incluant sa propre expérience scolaire, et qui se structure au fil des ans nous semble une composante incontournable pour mieux interpréter les motifs de son attitude à l'égard de l'enseignement des S&T.

1.6 Proposition de recherche

À l'instar de Jones et Leagon (2015), convenons que le facteur le plus important en éducation scientifique est l'enseignant. Nous devons alors nous interroger sur cet enseignant comme sujet singulier et social au-delà de sa connaissance du contenu notionnel, de son sentiment d'efficacité ou de ses croyances et perceptions en

matière d'enseignement des S&T. En cela, nous devons nous intéresser aux liens qu'il établit et maintient avec les savoirs dans le domaine des S&T.

Notre proposition de recherche fait donc appel à la notion du rapport au savoir. Cependant, nous la déclinons en un rapport aux savoirs scientifiques (que nous désignons par *RASS*) en utilisant la forme plurielle et en cernant des savoirs spécifiques. Notre proposition implique la participation d'enseignants du 3^e cycle du primaire, interrogés dans un premier temps sur leur attitude à l'égard des S&T et de leur enseignement et, dans un deuxième temps, sur le rapport qu'ils entretiennent avec des savoirs scientifiques qui les intéressent personnellement et avec des savoirs inscrits au programme de S&T (MELS, 2001).

1.7 Objectifs de recherche et question générale de recherche

Au regard de l'argumentation développée dans notre problématique, soit :

- la persistance de la précarité de l'enseignement des S&T au primaire, souvent entretenue par une attitude réfractaire sinon négative de certains enseignants,
- les limites des recherches sur l'attitude de l'enseignant à l'égard de l'enseignement des S&T,
- l'absence de la notion de rapport aux savoirs scientifiques dans ces recherches sur l'attitude,

notre objectif de recherche vise à saisir la dynamique entre le RASS de l'enseignant et son attitude à l'égard de l'enseignement des S&T. Il justifie la démarche suivante :

- dans un premier temps, décrire le RASS d'un échantillon raisonné d'enseignants dont l'attitude à l'égard de l'enseignement des S&T aura été préalablement mesurée par un questionnaire;
- dans un deuxième temps, identifier les convergences et divergences entre *RASS* et *attitude* pour découvrir et décrire une éventuelle dynamique entre eux.

Notre proposition de recherche et son objectif conduisent à une question générale : qu'est-ce que l'étude du rapport aux savoirs scientifiques de l'enseignant peut dire sur son attitude à l'égard de l'enseignement des S&T ?

L'étude du RASS de l'enseignant constitue l'objectif mobilisateur de la démarche poursuivie ; sa contribution à une meilleure appréciation de l'attitude désigne la ligne d'horizon de notre recherche. La question de recherche se verra précisée une fois le cadre conceptuel bien défini.

1.8 Pertinence sociale et scientifique de l'étude

Le statut de l'enseignement des S&T au primaire demeurant fragile, il nous semble utile, dans une visée sociale, de promouvoir sa valorisation et son rehaussement. Notre travail d'investigation et nos résultats de recherche devraient ainsi contribuer

aux connaissances actuelles sur la question en investissant un créneau de recherche encore peu exploité.

C'est sur le terrain des enseignants du 3^e cycle du primaire que se situe notre étude. Nous la concentrons sur ces enseignants en particulier en raison de la tâche qui leur incombe d'offrir aux élèves une éducation scientifique susceptible d'alimenter le rapport qu'ils entretiendront avec les sciences et de développer chez eux une attitude positive envers les sciences, attitude qui semble difficile à acquérir plus tard (Pell & Jarvis, 2001 ; Osborne *et al*, 2003 ; Kazempour, 2014, Inchauspé, 2007). Selon Denessen, Vos, Hasselman et Louws (2015), l'attitude des élèves envers la science et la technologie se forge entre 10 et 14 ans, ce qui a une incidence réelle sur leurs futurs choix de carrières. À cet âge-là, la connaissance scientifique des élèves et leur représentation de la nature de la science ou du travail scientifique sont superficielles, ambiguës et souvent stéréotypées (Thouin, 2009), ce qui les éloigne d'une éventuelle poursuite en science (Scherz & Oren, 2006). Les enseignants jouant donc un rôle crucial dans l'éducation scientifique des élèves, leur formation initiale ou continue devient alors prioritaire pour que soit réhabilité l'enseignement des S&T dans l'espace des matières essentielles.

Au même titre que l'attitude de l'enseignant à l'égard de l'enseignement des S&T se manifeste et se communique à travers ses pratiques, nous soutenons la conception d'une circulation du rapport aux savoirs entre enseignant et élèves (Therriault, *et al*,

2017 ; Bouko *et al*, 2017; Vincent et Maulini, 2017; Calmettes, 2017). Bien que la circulation du RASS ne soit pas l'enjeu de notre étude, s'y intéresser est à envisager pour une meilleure prise sur les réalités des formations initiale ou continue et des interventions pédagogiques auprès des enseignants.

Quant à sa pertinence scientifique, notre étude apportera une contribution originale aux travaux sur l'attitude des enseignants du primaire à l'égard de l'enseignement des S&T en introduisant dans le débat la notion du RASS de l'enseignant. Alors que les études sur l'attitude laissent hors de leur champ l'histoire personnelle de l'enseignant dans sa relation avec certains savoirs scientifiques, l'étude du rapport au savoir offre une lecture complémentaire du concept de l'attitude et plus particulièrement de sa composante comportementale. Sorte de « valeur ajoutée » conceptuelle, la notion du RASS enrichit la compréhension du comportement de l'enseignant, compris comme son engagement, sa mobilisation envers l'enseignement des S&T. Cela laisse présumer que l'étude du RASS de l'enseignant vient étoffer l'analyse d'un résultat issu d'un questionnaire portant sur son sentiment d'efficacité personnelle, ses croyances envers l'enseignement des S&T ou autre variable, et inscrit sur une échelle.

Par ailleurs, les recherches interrogent l'attitude à l'égard des sciences ou de leur enseignement en général, alors que l'étude du RASS cible des savoirs scientifiques identifiés par l'enseignant, qu'ils soient issus de sa propre expérience ou inscrits au programme de S&T. Ainsi, étudier le RASS de l'enseignant rend compte de son

comportement face à des savoirs scientifiques qu'il serait censé enseigner. Cet aspect nous instruit des choix pédagogiques qu'il fait dans sa pratique et des explications et justifications qu'il fournit. L'étude du RASS permet de mieux saisir les conditions ou éléments qui interviennent en faveur ou en défaveur de l'enseignement de certains savoirs scientifiques.

Les nouvelles données qu'apporte notre étude pourraient *compléter* le modèle théorique de l'attitude en y incluant le rapport à des savoirs scientifiques particuliers ou tout au moins, dans un souci de conceptualisation, confronter *attitude à l'égard des sciences et de leur enseignement et rapport aux savoirs scientifiques*.

Deux autres aspects alimentent notre réflexion. D'une part, l'étude du rapport au savoir introduite dans le domaine de l'éducation depuis une quarantaine d'années concerne essentiellement le rapport au savoir des élèves et se révèle plus rare quand il s'agit de celui de l'enseignant (Cappiello et Venturini, 2011 ; Vincent et Carnus, 2015 ; Therriault *et al*, 2017). Il existe peu de recherche sur le RASS des enseignants sinon sur leur posture épistémologique (*epistemological beliefs*) (Crahay et Fagnant, 2007; Gagnon, 2011), fondée principalement sur leur représentation de la nature de la science. Des auteurs affirment bien sûr l'intérêt d'étudier la dimension épistémique, mais soutiennent la nécessité de l'associer aux dimensions identitaire et sociale (Charlot, 1997 ; Bernard, Savard et Beaucher, 2014 ; Vincent et Carnus, 2015 ; Therriault *et al*, 2017). Notre axe de réflexion va dans ce sens en accordant

une attention particulière à l'enseignant en dehors de sa fonction d'enseignant et de sa pratique enseignante.

D'autre part, le rapport au savoir se voit utilisé généralement dans son acception au singulier alors que l'étude du rapport à des savoirs particuliers, en l'occurrence les savoirs scientifiques, est plus récente (Venturini, 2007a).

Ajoutons que la notion du rapport au savoir est bien répandue dans la recherche francophone, mais très peu présente dans la littérature anglo-saxonne (Therriault, Bader, Ndong Angoué, 2013) dans laquelle elle est identifiée aux croyances épistémologiques (Gagnon, 2011). C'est en tenant compte de ces aspects que nous soutiendrons la diffusion de nos résultats par le biais d'articles rédigés en français comme en anglais.

CHAPITRE 2

CADRE CONCEPTUEL

Ce chapitre s'ouvre sur la notion du rapport au savoir et sur les différents champs de recherche dont elle est l'objet. Il décrit ensuite les dimensions épistémique, identitaire et sociale qui constituent le rapport au savoir défini par Charlot (1997) dans le domaine de l'éducation. Le rapport particulier aux savoirs scientifiques de l'enseignant est introduit sous l'angle d'une opérationnalisation adaptée aux besoins de notre étude. Les explications sur la notion du rapport aux savoirs scientifiques se concluent par un exposé des pratiques de recherche liées à son étude.

Le chapitre traite ensuite le concept de l'attitude envers les sciences et leur enseignement. Il présente un modèle théorique de l'attitude, celui que van Aalderen et ses collaboratrices (2012) ont développé et en justifie l'usage dans notre étude.

Les deux concepts *attitude* et *rapport aux savoirs scientifiques* sont explicités de façon distincte pour mieux saisir leurs caractéristiques respectives. C'est d'ailleurs sur la base de ces cadres conceptuels et de la réflexion qu'ils inspirent qu'est précisée notre question de recherche en fin de chapitre.

2.1 Rapport au savoir

L'association *rapport* et *savoir* rappelle le sujet à ses apprentissages ou non-apprentissages, à ce qu'il pense savoir ou croit savoir, à ce que représente pour lui le savoir. Pour Charlot, le rapport au savoir doit être considéré comme un « rapport à l'apprendre » (1997, p. 78). Il met l'accent sur la « singularité du sujet » et renvoie à « des problématiques profondément ancrées dans son histoire personnelle » (Hatchuel, 2007, p. 14). Le rapport au savoir se trouve au centre de la sociologie de l'éducation et réfère le plus souvent aux élèves en apprentissage. Il est pourtant indissociable du sujet en situation d'appréhender un savoir, quel que soit le contexte et quel que soit son âge, sa fonction, sa place dans la société.

C'est autour de ces questions relatives à l'apprendre que s'articule notre réflexion sur la notion du rapport au savoir.

2.1.1 Champs de recherche et approches liés au rapport au savoir

La notion de rapport au savoir traverse plusieurs champs de recherche d'inspiration psychanalytique, sociologique, anthropologique ou didactique, et cela de façon

presque concomitante. Quelques éléments théoriques caractérisent les écoles de pensée de chacun de ces champs de recherche.

L'expression « rapport au savoir » semble attribuable à Lacan au tournant des années 1960 (Hatchuel, 2007). En recherche clinique, la notion est reprise par Beillerot (1989) et sa définition rejoint la question du désir du sujet à apprendre et de la conscience de ce désir. Elle réfère à un désir de savoir et non à un objet de savoir spécifique, désir influencé par des dimensions conscientes et inconscientes liées à l'histoire personnelle du sujet (Ben Abderrahman, 2000).

Dans le champ de la recherche sociologique, la notion est évoquée chez Bourdieu et Passeron (1970). Pour ces auteurs, le rapport au savoir et à la culture des jeunes révèle les mécanismes de reproduction des inégalités sociales réaffirmées par l'école. Cette voie sera abandonnée plus tard au profit de la notion « d'habitus » (Bourdieu, 2000) qui représente un ensemble de dispositions psychiques et de conduites « imposées » par un ordre social reposant sur la langue, l'histoire, l'économie, etc. Ces dispositions deviendraient fortement intériorisées, automatiques et durables chez les individus qui partagent les mêmes conditions matérielles d'existence.

Charlot (1997) s'inscrit en faux contre la théorie de Bourdieu, qui nie la vie du psychisme, ses lois propres à son organisation et à son fonctionnement. La logique de l'habitus condamnerait l'élève à se structurer, involontairement, en fonction du

monde social. Réfléchissant au phénomène de l'échec scolaire, mais plus particulièrement aux difficultés scolaires individuelles, Charlot réfute l'idée d'expliquer ces difficultés scolaires par l'origine sociale et par une sorte de handicap socioculturel. Pour lui, l'échec scolaire n'est pas la caractéristique d'un groupe social, mais appartient à l'histoire individuelle. Il inverse la lecture négative de l'échec en privilégiant une « lecture positive » des dispositions de l'élève face à ses apprentissages, sans pointer ses difficultés ou ses échecs, mais en interrogeant son histoire personnelle. Puisant sa pratique dans la sociologie du sujet, il cherche à « relier la singularité du sujet à la société à laquelle il est moins soumis que confronté » (Akkari et Perrin, 2006, p. 52). Pour Charlot, le sujet se construit à travers ses interactions avec autrui et en fréquentant des objets de savoir. C'est cette interaction entre l'individuel et le social qui, au fil du temps, donne au rapport au savoir son caractère dynamique et évolutif. La question du rapport au savoir se trouve au centre de la sociologie de l'éducation, autour de laquelle s'articulent d'autres questions : celle de la construction d'une image de soi, du rapport à ses expériences passées, à la famille, à sa place dans la société, au monde. C'est pourquoi Charlot parle de rapports au savoir au pluriel, entendant par là qu'il existe de multiples rapports au monde.

Charlot adhère à la socioanthropologie qui sert de pont entre l'explication des faits sociaux dans leur globalité et l'explication des faits à une échelle plus restreinte, plus *locale*. La « technique hybride d'investigation » réduit l'écart entre

l'observation par immersion propre à l'anthropologie et « l'entretien à caractère partiellement expérimental » (Juan, 2008, p. 13). La technique relève de l'approche qualitative : entretiens, productions écrites, sans « grille d'interprétation conçue au préalable » (*ibid*, p. 2). La démarche se veut inductive. Charlot développe alors une approche microsociologique au sein d'une équipe avec laquelle il fonde ESCOL (Éducation, Scolarisation, Collectivités locales, 1987). L'approche met l'accent sur la compréhension des expériences individuelles, singulières, dans la relation avec le savoir, tout en reconnaissant leur origine sociale. Elle se distingue de l'approche clinique qui s'attache essentiellement à décrire et expliquer les mécanismes inconscients du sujet (Caillot, 2014 ; Catel, Coquidé, Gallezot, 2002 ; Venturini, 2007b). La microsociologie étudie le sujet dans son appropriation consciente des savoirs, dans ses rencontres avec des objets de savoir, dans ses relations sociales, alors que « les psychanalystes s'intéressent plutôt à la vie imaginaire, fantasmatique et inconsciente du sujet » (Émery-Bruneau, 2014).

C'est Beillerot (2000) qui réintroduit dans la notion du rapport au savoir la notion de désir et le rôle incontournable de l'inconscient. Dans la pensée anthropologique, Mosconi, Beillerot et Blanchard-Laville (2000) cherchent à dépasser la théorie sociologique du sujet préconisée par Charlot en intégrant tout ce qui échappe à la conscience du sujet par le biais du psychisme. De leur point de vue, le sujet est un sujet désirant qui agit selon des pulsions, qui agit pour soi. Par cette double affiliation sociologique et psychique, ces auteurs teintent la théorie du sujet par une

référence psychanalytique forçant un regard pluridisciplinaire sur la notion de rapport au savoir. Cependant, ce rapport réduit à un « rapport à soi » est fortement critiqué par l'équipe ESCOL, car en attribuant au psychisme la primauté dans l'action du sujet, l'équipe de Beillerot relègue à l'arrière-plan les dimensions sociales et institutionnelles (Charlot, 1997). Or, le sujet est un être social « qui occupe une position dans un espace social, qui est inscrit dans des rapports sociaux [...] qui interprète ce monde, fait sens de ce monde. » (Charlot, 1997, p. 35).

Dans un article éclairant sur les convergences et différences entre son approche socioanthropologique et celle de Beillerot de type psychanalytique, Charlot (2006) fait une mise au point sur les voies qu'ils ont empruntées pour traiter du rapport au savoir. Il reconnaît le désaccord qui existait entre leurs deux approches : « un désaccord fondamental, d'ordre anthropologique et philosophique » (Charlot, 2006, p. 42). Pour Beillerot, explique-t-il, le rapport au savoir de l'enfant est déterminé par la construction de « sa personnalité psychofamiliale », alors que l'approche anthropologique fait de l'enfant un être inachevé qui va se construire par l'éducation et s'approprier la culture de son milieu dans ses diverses formes (façons d'agir, d'interpréter le monde, de *consommer* les produits culturels et intellectuels, etc.). Beillerot insistait sur le fait que « toute étude qui prendra le rapport au savoir comme question centrale ne pourra pas s'affranchir du soubassement psychanalytique » (Charlot, 2006, p. 39), même si cela n'interdit pas d'autres approches. En y réfléchissant après la mort de Beillerot (1939-2004), Charlot dira de son collègue

qu'il avait raison, mais que cette différence d'approche ne doit pas se résumer à être un problème, mais « plutôt une piste pour continuer à avancer sur la question du rapport au savoir et à travailler la question anthropologique et philosophique [...] » (Charlot, 2006, p. 43).

Toujours dans le champ de l'anthropologie, la notion de rapport institutionnel est venue se greffer à la notion du rapport au savoir. Initiée en 1992 par Chevallard, didacticien des mathématiques, l'étude de cette notion rend compte des effets de l'institution dans laquelle se trouve le sujet sur son rapport personnel aux objets de savoir. Une institution prise dans son acception large, qu'elle soit famille, école ou milieu professionnel, est un « dispositif social total qui permet et impose la mise en jeu de manières de faire et de penser propres » (Chevallard, 2002, p. 2). Un sujet « assujetti » à une institution développe des rapports personnels aux objets de savoir, qui s'accordent aux rapports que l'institution entretient avec ces mêmes objets et devient alors un « bon sujet » (*ibid*). Ainsi, dans une école dont le projet pédagogique serait axé sur l'enseignement des S&T, le contexte scolaire aurait une incidence sur le rapport que ses enseignants établissent avec certains savoirs scientifiques et envers leur enseignement. Dans une situation idéale, le rapport aux savoirs scientifiques de l'enseignant devrait être conforme au rapport que l'institution entretient avec les objets scientifiques. Cette conformité correspond à une sorte de « contrat institutionnel » (Venturini, 2007, p. 141). Cela ne signifie pas pour autant qu'il y ait forcément concordance entre le rapport souhaité par

l'institution et le rapport que développe l'enseignant. Ce dernier, soumis à l'obligation d'enseigner certains savoirs, pourrait vivre des tensions tant épistémiques qu'identitaires entre ce qui est attendu de lui et ses véritables intérêts ou dispositions mentales.

Dans un autre champ de recherche, le champ de la didactique, se situent les travaux de Maury et Caillot (2003) et de Chevallard (1992) qui avancent une définition d'un rapport au savoir des apprenants lié aux didactiques des disciplines. Cette définition ne se rapporte pas à l'acte d'apprendre en général, qui renvoie à un rapport au savoir exprimé au singulier, mais réfère à des savoirs relevant d'un domaine spécifique. La forme plurielle des savoirs est ainsi adoptée et c'est dans cet axe-là que le rapport « particulier » aux savoirs scientifiques est étudié. À titre d'exemple, se voient analysés des rapports à des savoirs en physique dans les études de Venturini (2007a), Cappiello et Venturini (2011) et Calmettes (2015), en sciences et sciences humaines dans les travaux de Therriault, Morel et Letscher (2015) ou en sciences biologiques chez Simard, Harvey et Samson (2013).

Dans le prolongement de cette réflexion, Chevallard (2014) pose la question des savoirs issus d'une discipline comme les mathématiques et suggère qu'il conviendrait de parler plus spécifiquement de « didactique de l'algèbre » ou de didactique « des équations à une inconnue », par exemple (p. 137). Cette optique plus étroite de la didactique rejoint l'idée que le rapport aux savoirs scientifiques se

rapporte à des notions ou des concepts spécifiques, comme le système solaire ou l'anatomie humaine et les concepts qui leur sont associés.

Les didacticiens ont également pensé le rapport aux savoirs disciplinaires des enseignants pour comprendre leurs stratégies en matière d'enseignement des sciences (Calmettes, 2015; Cappiello et Venturini, 2011). Dans ce cas, l'étude du rapport au savoir des enseignants demeure relative à leur action didactique dans un certain domaine des S&T. En s'inspirant du cadre théorique de Chevallard, Calmettes (2015) inscrit la pratique des démarches d'investigation scientifique dans un processus qui va du rapport au savoir à « un rapport à l'enseigner » (p. 89). Penser que les enseignants puissent construire un rapport aux DIS, c'est les penser capables de donner des références épistémologiques : problématisation, rôle des hypothèses, des modèles, des expériences, place des débats et argumentation. C'est également les penser capables de parler de planification, de gestion de classe, d'imprévus, etc.

Outre le *rapport aux savoirs*, Maizières et Calmettes (2018) voient dans ce « rapport à l'enseigner » des modalités qu'ils associent à des formes de rapports :

- le *rapport au devoir* réfère au rapport à son institution, au programme,
- le *rapport au vouloir* réfère aux savoirs que l'enseignement juge pertinents d'enseigner et son engagement à mettre en œuvre leur enseignement,
- le *rapport au pouvoir* renvoie aux conditions externes à leur enseignement : disponibilité des ressources, temps, propositions des élèves, etc.

Ces modalités étant définies du point de vue de l'enseignant, elles peuvent être

déclinées par leur contraire (ne pas vouloir, ne pas pouvoir, etc. (*ibid*)).

Malgré leurs différences, ces quelques courants de pensée soulignent le caractère multidisciplinaire de la notion du rapport au savoir et se fondent tous sur la conception d'un savoir en constante évolution. Ainsi, les relations que le sujet entretient avec les savoirs scientifiques étant situées dans le temps et dans des contextes particuliers, elles sont évolutives, se modifient selon les expériences susceptibles de favoriser un apprentissage et, de ce fait, ne peuvent s'inscrire dans une permanence (Vincent, 2015).

« Outil théorique fécond » pour Therriault et ses collaborateurs (2017b, p. 152), concept aux nombreuses potentialités pour Akkari et Perrin (2006), nouveau paradigme pour Chabchoub (2000) ou concept au contour encore peu défini, mais pertinent par les pistes de recherche qu'il ouvre pour Laterrasse (2002), la notion de rapport au savoir est largement diffusée dans le domaine de l'éducation. Hatchuel (2007) pense que « la notion de rapport au savoir peut devenir un concept fédérateur, voir organisateur, des questions d'éducation et de formation » (p. 10).

Le RASS de l'enseignant se situe ainsi au carrefour de son rapport personnel avec les objets ou produits scientifiques et de son rapport avec les objets scientifiques qui deviennent objets d'enseignement.

En résumé, rappelons les quatre principaux groupes de recherche en éducation qui se sont approprié la notion de rapport au savoir : le groupe CREF (*Savoir, rapport*

au savoir et processus de transmission) autour de Beillerot, Blanchard-Laville et Mosconi, qui appuie son cadre théorique sur le désir d'apprendre du sujet (recherche clinique), le groupe ESCOL autour de Charlot, Bautier et Rochex, qui centre son étude sur l'acte d'apprendre du sujet (recherche socioanthropologique), le groupe de l'Université de Provence avec Chevallard, qui théorise sur les rapports personnels et institutionnels (recherche anthropologique) et le groupe de recherche sur la didactique avec Caillot et Maury et Venturini. Le tableau 2.1 résume ces grands champs de recherche et leurs approches respectives.

TABLEAU 2.1 : Champs de recherche et approches relatifs au rapport au savoir
(inspiré de Caillot, 2014)

	Champs de recherche et dimension du rapport impliquée			
	Clinique	Socioanthropologique Microsociologique	Anthropologique	Didactique
Équipe de recherche	CREF (<i>Savoir, rapport au savoir et processus de transmission</i>) Beillerot, Mosconi, Blanchard-Laville, Hatchuel	ESCOL (Éducation et scolarisation) Charlot, Bautier, Rochex	Chevallard	Caillot et Maury, Venturini Calmettes
Lieu d'étude	Université Paris 10, Nanterre	Université Paris 8	Marseille	Paris, Toulouse
Objet d'étude	Désir de savoir du sujet	Rapport à l'apprendre du sujet	Objets de savoir identifiés	Objets de savoir identifiés
Dimension du rapport impliquée	Identitaire	Épistémique, identitaire et sociale	Identitaire et institutionnelle	Épistémique et identitaire

2.1.2 Définition et dimensions du rapport au savoir

Dans sa réflexion sur le rapport au savoir, Charlot évacue l'idée de définir le savoir isolément, car le savoir n'a d'existence ou de réalité pour un sujet que dans la relation qu'il établit avec ce savoir. « Il n'est pas de savoir sans rapport au savoir », écrit-il (Charlot, 1997, p. 68). S'appuyant sur les travaux de Schlanger (1978) qui affirme qu'il n'y a pas de savoir sans situation cognitive dans laquelle le sujet est en relation avec un savoir, Charlot envisage le rapport au savoir comme « l'ensemble (organisé) des relations qu'un sujet humain (donc singulier et social) entretient avec tout ce qui relève de l'apprendre et du savoir : objet, contenu de pensée, activité, relation interpersonnelle [...] » (1997, p. 94).

Le rapport au savoir se comprend comme une relation émotive et subjective qu'un sujet construit avec des savoirs et avec le mode d'acquisition qu'il met en œuvre pour parvenir à ces savoirs (Charlot, 1997; Charlot, Bautier et Rochex, 1992). Orienté vers « l'apprendre », le rapport au savoir est celui d'un sujet connaissant qui appréhende et s'approprie un savoir particulier. Si le savoir est « insaisissable », il se présente néanmoins sous diverses « figures » (Charlot, 1997, p. 77). Dans l'inventaire de ces figures, Charlot recense entre autres « des objets-savoirs dans lesquels est incorporé du savoir » (livres, musées, produits culturels...), des contenus de pensée qui suscitent questionnements et réflexion, des « activités à maîtriser »

(lire...), « des formes relationnelles à s'approprier » des plus simples aux plus complexes. Aux figures de l'apprendre correspondent des lieux de vie ou de travail, des personnes (parents, enseignants...) et des moments ou occasions d'apprendre. Charlot explique qu'apprendre est « une activité d'appropriation d'un savoir que l'on ne possède pas, mais dont on pose l'existence dans des objets, des lieux, des personnes » (1997, p. 80). Ainsi, tout rapport s'exprime dans une multitude de relations liées en quelque façon à l'apprendre et au savoir et marquées par un moment, un lieu, une activité et des personnes. Cités par Venturini (2007), Bautier, Charlot et Rochex (2000) reformulent ainsi la définition du rapport au savoir :

Le rapport au savoir peut être défini comme un rapport à des processus (l'acte d'apprendre), à des situations d'apprentissage et à des produits (les savoirs comme compétences acquises et comme objets institutionnels, culturels et sociaux) (Venturini, 2007, p. 149).

Dans le domaine de l'éducation plus particulièrement, il n'existe pas de « bon » ou de « mauvais » rapport. Quand on pose la question du rapport au savoir, la réponse est alors « l'explicitation aussi précise que possible » des relations qu'un sujet entretient avec des objets de savoir, des situations ou des formes d'apprentissage, des figures de l'apprendre, etc. (Charlot, 2017, p. 167).

Dimensions du rapport au savoir

Étudier le rapport au savoir d'un sujet c'est analyser ses propos quand il rapporte son expérience vis-à-vis de « l'apprendre », inséparable de son histoire personnelle, et les relations qu'il entretient avec les objets de savoir (Charlot, 1997). Le caractériser revient à décrire ces multiples relations enchâssées dans des dimensions épistémique, identitaire et sociale, difficilement distinctes tant elles s'entrecroisent et agissent l'une sur l'autre.

Dimension épistémique : Charlot conçoit un sujet qui se construit à travers des expériences personnelles, professionnelles et sociales, en se confrontant avec des objets culturels de savoir. Ce « rapport à l'apprendre » (Charlot, 1997, p. 78) déclenche un processus épistémique impliquant dans un même mouvement un objet de savoir et un sujet conscient de s'approprier ce savoir. Le sujet connaissant est un sujet épistémique en rapport avec un monde, avec un « déjà là » conceptuel qui représente un système d'explication du monde qui, même erroné dans ses éléments sur le plan scientifique, demeure fonctionnel et sert de référence (Astolfi et Develay, 2005). Ainsi, le savoir s'entend comme un processus dynamique de construction, d'élaboration et d'appropriation du monde par le sujet. Soumis à « l'obligation d'apprendre » le monde, le sujet est éduqué et il s'éduque (Charlot, 1997, p. 89). Il existe donc un rapport personnel avec tout objet de savoir, qui précise la manière dont le sujet connaît l'objet et ce qu'il croit pouvoir en dire (Chevallard, 2003). Le rapport épistémique est un rapport du sujet au monde.

Dimension identitaire : La dimension identitaire présente dans le rapport à l'apprendre réfère à l'histoire du sujet et suppose une relation avec les autres individus modelée par l'image qu'il a de lui et qu'il souhaite projeter. Pour Bautier et Rochex (1998), elle correspond « à des modèles, à des attentes, à des repères identificatoires » (cités par Venturini, 2007a, p. 152). Tout rapport au savoir revêt une composante relationnelle, car « apprendre, c'est toujours entrer en relation avec l'autre » (Charlot, 1997, p. 85). La dimension identitaire se distingue de la dimension épistémique dans la mesure où elle comprend les aspects psychoaffectifs (Beillerot, 2000). Elle met l'accent sur l'effort d'appropriation par un sujet de pratiques ou de savoirs culturels, sur les sentiments à l'égard de ces savoirs, sentiment d'adhésion, d'accomplissement, de plaisir ou leurs contraires. Le rapport identitaire est un rapport du sujet à soi.

Dimension sociale : Les dimensions épistémique et identitaire sont intégrées dans une dimension sociale qui les traverse, porteuse de l'histoire de la société dans laquelle se situe l'individu, de la culture, du système éducatif, etc. La dimension sociale est animée par un contexte social, dans lequel sont consignés les savoirs et auquel adhèrent les acteurs sociaux, qui préexiste au sujet (Maury et Caillot, 2003). Le rapport social est un rapport aux autres.

Charlot résume le rapport au savoir dans ses trois dimensions : « Le rapport au savoir est rapport au monde, rapport à soi, rapport aux autres » (1997, p. 91).

2.1.3 Mobilisation, activité et sens

Le modèle conceptuel de Charlot comprend trois éléments indissociables, présents dans les études de l'équipe ESCOL : mobilisation, activité et sens (Charlot, 1997, p. 61), sur lesquelles s'appuie l'analyse du rapport au savoir.

Charlot ne parle pas de comportement, mais plutôt d'engagement dans une activité, qu'il identifie à une « mobilisation » du sujet. Cette expression a l'avantage d'insister sur « la dynamique du mouvement » plus que ne le fait le vocable « motivation » (1997, p. 62). Se mobiliser implique de s'engager dans une action induite par des « mobiles », entendus comme des motifs, qui incitent à agir. La mobilisation du sujet est « à la fois le préalable à l'action et son premier moment » (*ibid*). Se référant à la *Théorie de l'activité* de Léontiev (1975) selon laquelle le sens d'une activité est un rapport entre le mobile et le but, Charlot (1997) explique que le sujet se mobilise dans une activité envers un objet quand cet objet fait sens pour lui : « Fait sens pour un individu quelque chose qui lui arrive et qui a des rapports avec d'autres choses de sa vie, des choses qu'il a déjà pensées, des questions qu'il s'est posées » (p. 64). Le sens désigne ainsi ce que représente un savoir spécifique pour un sujet : l'importance qu'il lui accorde pour lui ou pour sa profession, l'utilité qu'il lui reconnaît, que cette utilité soit de nature pratique, professionnelle ou ludique, ou encore les émotions que ce savoir procure. Le sens est à la source de la

mobilisation du sujet dans ses projets d'appropriation des objets de savoir. La mobilisation renvoie ainsi à deux composantes : les ressources personnelles et les mobiles ou raisons d'agir.

Un savoir spécifique, par exemple un savoir scientifique, n'a donc de réalité pour un sujet que par le sens dont il est porteur. Plus ce savoir est porteur de sens, plus il se construit, se développe, s'affine ou se modifie selon les finalités que vise le sujet. Ce savoir n'a également de sens pour le sujet que lorsqu'il est inscrit dans une activité qui le place en situation d'un rapport à l'apprendre, dans laquelle il s'investit, et lorsqu'il est enchâssé dans des relations avec le monde et avec les autres. Ainsi, le rapport au savoir se définit comme un ensemble de relations « de sens et de valeur entre un individu et les produits du savoir » (Charlot, 1997, p. 93). L'histoire personnelle du sujet recèle d'innombrables relations dans lesquelles le sens, la mobilisation et l'action sont étroitement imbriqués. Charlot conclut que « la question du sens est le centre de gravité de la problématique du rapport au savoir » (2017, p. 167).

Le sens et la mobilisation se développent dans une activité, « à travers un ensemble d'actions portées par un mobile et qui visent un but » (Charlot, 1997, p. 62). C'est à travers eux que s'affirment les dimensions épistémique, identitaire et sociale de tout rapport au savoir et à des savoirs spécifiques. Mobilisation, sens et activité sont les manifestations, les marques visibles et éloquentes des trois dimensions.

2.1.4 Mobilisation pour des savoirs scientifiques à enseigner

Malgré leur référence directe, les sciences scolaires ne sont pas les sciences savantes. Celles-ci ont subi une transformation, une transposition didactique qui en font des savoirs ou des contenus à enseigner mis à la portée de l'élève (Chevallard, 1992 ; Astolfi et Develay, 2005). Au cœur de l'enseignement des S&T, ce sont autant les concepts que les approches pédagogiques pour les présenter, le sens critique et la réflexion qui ancrent les apprentissages. Ces derniers sont la voie d'accès au développement de l'esprit scientifique de l'élève, « c'est-à-dire à une connaissance effective des démarches intellectuelles propres à la science » (Lorvellec, 2005, p. 177).

C'est là que le rapport que l'enseignant entretient avec les savoirs scientifiques scolaires prend toute sa mesure. L'enseignant demeure autonome dans le choix des savoirs à enseigner (MELS, 2001), mais ce choix réside dans la manière dont il se représente ces savoirs sur le plan de leur importance ou de leur utilité pour ses élèves, ce qu'il en sait, ce qu'il est capable d'en dire et de mettre en œuvre pour leur enseignement. Le choix des savoirs à enseigner réside aussi dans les états affectifs qu'ils suscitent : plaisir, crainte, amusement, obligation, par exemple. La dimension épistémique et la dimension identitaire du RASS se confondent alors pour conduire à une mobilisation pour leur enseignement ou à un renoncement. Entre ces deux

positions existent plusieurs niveaux de mobilisation, qui varient en fonction de l'importance accordée aux savoirs, comme l'explicite Venturini (2007a) dont l'étude est rapportée plus loin.

Certains auteurs mettent en relief trois dimensions du savoir qui définissent le RASS : la dimension culturelle, la dimension conceptuelle et la dimension méthodologique (Dossis & Koliopoulos, 2005, 2007; Koliopoulos, Boilevin, Dossis, Paraskevopoulou et Ravanis, 2013). Pour illustrer ces trois dimensions, Koliopoulos et ses collaborateurs (2013) proposent l'enseignement de l'objet « *pendule* comme un représentant pertinent de l'objet de savoir scientifique *temps* » (p. 164). La dimension culturelle enseigne les notions liées à la mesure exacte du temps ou au contexte historique dans lequel s'est développée la connaissance du temps; la dimension conceptuelle s'attache à mesurer le mouvement du pendule, par exemple, et la dimension méthodologique pourrait voir au contrôle des facteurs influençant la période du pendule. La question que soulève le RASS de l'enseignant n'est pas de savoir si ce dernier est en mesure de remplir ces trois conditions, mais s'il trouve important et pertinent d'enseigner le pendule, s'il juge pratique ou théorique l'utilité d'au moins une de ces dimensions. Partant de là, la question subséquente est de voir si ces *mobiles* sont assez significatifs pour lui et ses élèves pour qu'il se mobilise pour l'enseignement du pendule. Ajoutons par ailleurs que de caractériser ainsi le savoir rappelle la volonté du MELS (2001) de favoriser l'approche culturelle des S&T.

2.1.5 Opérationnalisation du rapport aux savoirs scientifiques

Faisant un retour sur les travaux d'Escol auxquels il a collaboré avec Charlot, Rochex (2004) souligne la large diffusion dont a bénéficié la notion de rapport au savoir dans la recherche en éducation. Cependant, d'étude exploratoire, la notion avait donné lieu à des lectures et interprétations diverses qui en dénaturaient le sens. Rochex craignait que la définition du rapport au savoir « soit fort peu opératoire pour élaborer et conduire un travail de recherche empirique, ou qu'elle ne conduise à lui assigner un objectif démesuré » (p. 98). En effet, difficile à cerner, le rapport au savoir a l'avantage de son défaut : « il est souple, large et englobant » (Beaucher, Beaucher, Moreau, 2013, p. 7).

C'est pourquoi il faut resserrer l'angle d'analyse, restreindre le champ d'interprétation en choisissant les conditions de son utilisation, c'est-à-dire en sélectionnant des critères opératoires. Son opérationnalisation dépend du contexte et des objectifs de la recherche (Charlot, 2017 ; Beaucher et Cabana, 2017). Dans notre étude, nous recherchons comment s'exprime le RASS de l'enseignant dans sa vie personnelle et dans sa fonction professionnelle. En conséquence, nous retenons les éléments conceptuels clés du rapport au savoir pour en faire nos critères opératoires :

- le *sens* qui porte :
 - sur la valeur, l'importance accordées à des savoirs scientifiques,
 - sur l'utilité d'apprendre des savoirs scientifiques,
 - sur les états affectifs qu'ils suscitent,
 - sur les moyens mis en œuvre pour acquérir des connaissances sur ces savoirs,
- la *mobilisation* de l'enseignant pour certains objets didactiques du domaine des S&T, non pour mesurer des connaissances, mais pour situer un niveau de mobilisation vers ces objets, en fonction du sens qui leur est accordé.

Le concept d'activité est sous-entendu. L'activité est le support du sens et de la mobilisation : elle représente le sujet en action. Pour Charlot (2017), le sujet qui entre dans une activité intellectuelle apprend, il se mobilise s'il y trouve un sens, il persiste dans l'activité s'il y vit une forme de plaisir, « y compris le plaisir du défi et donc de l'effort » (p. 170). Charlot résume la mobilisation par une « équation pédagogique » : « Apprendre = activité intellectuelle + sens + plaisir » (*ibid*).

Dans la perspective de notre étude, le sujet se mobiliserait envers des savoirs scientifiques quand ils font sens pour lui, quand il leur reconnaît une utilité et une valeur et quand il en retire un certain plaisir à les côtoyer et à les apprendre. C'est dans cette optique que nous considérons que ce sujet, placé dans sa fonction d'enseignant, se mobiliserait non seulement envers des savoirs scientifiques, mais aussi envers une activité telle que l'enseignement de ces savoirs. S'intéresser au comportement de l'enseignant envers l'enseignement des S&T revient ultimement à s'intéresser à sa mobilisation pour des objets de science et leur enseignement.

Dès lors, tout au long de notre écrit, le terme *mobilisation* sera employé en référence à la composante comportementale de l'attitude.

En résumé, nous présentons un tableau qui rappelle les éléments clés du RASS.

TABLEAU 2.2 : Synthèse des éléments clés du RASS

	Rapport aux savoirs scientifiques (RASS)
Définition	Rapport du sujet avec tout ce qui concerne l'apprendre dans le domaine scientifique, par des situations d'apprentissage scientifique, avec des objets contenant du savoir scientifique.
Dimensions	- Épistémique : rapport à l'apprendre avec des objets de savoir scientifique. Référence à ce que le sujet sait sur le monde, à ce que lui apporte ce savoir sur la compréhension du monde, aux mécanismes mis en œuvre pour accéder à ce savoir. - Identitaire : rapport à soi et aux autres. Référence à l'image de soi et à l'image qu'on souhaite projeter. Référence à l'image de soi comme enseignant. - Social : rapport à son appartenance sociale : déjà-là social.
Opérationnalisation	- Mobilisation pour des savoirs scientifiques. - Sens : valeur, importance, utilité accordées à ces savoirs.

2.2 Exposé des variations conceptuelles du rapport au savoir

L'usage fréquent de la notion de rapport au savoir depuis les années 1960 atteste de son intérêt auprès des chercheurs en sciences humaines. Le résumé condensé qui suit rend compte des variations que la notion a connues dans ces acceptions diverses.

Une première impression qui se dégage de notre recension d'écrits est la différence dans le mode de pensée dans la littérature anglophone et le mode de pensée dans la littérature francophone. Les chercheurs anglophones semblent étudier l'enseignant surtout dans sa fonction d'enseignant, sur ce qu'il sait ou devrait savoir, sur ce qu'il pense des sciences, de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences (Hofer & Sinatra, 2010; Schommer, 1998; Chan & Elliott, 2004). De leur côté, les chercheurs francophones (Simard et Falardeau, 2007 ; Venturini, 2007; Calmettes, 2017; Carnus et Pédèches, 2017) semblent plutôt étudier l'enseignant dans son *entier*, dans ce qu'il est comme sujet et comme sujet pédagogue, ce qui suppose une continuité dans ce qu'il est comme personne et comme enseignant. D'où la perspective plus subjective du rapport au savoir que l'enseignant entretient avec le savoir et les savoirs scientifiques.

Courant anglophone : Si la notion de rapport au savoir telle que la définit Charlot est bien répandue dans la littérature francophone, elle est surtout traitée et opérationnalisée dans le monde anglophone « autour du concept des croyances épistémologiques » (*epistemological beliefs*) (Gagnon et Zourhlal, 2011, p. 1). Ce concept issu d'études empiriques du domaine de l'épistémologie personnelle (*personal epistemology*) (Hofer & Pintrich, 1997 ; Hofer, 2000 ; Hofer & Sinatra, 2010) renvoie à la nature de la connaissance et à son mode d'acquisition. L'épistémologie personnelle s'intéresse essentiellement à trois questions, difficilement séparables, que résume Lemoigne (1995) : qu'est-ce que la

connaissance ? Comment est-elle constituée ou engendrée ? Comment apprécier sa valeur ou sa validité ? (p. 4).

Malgré des différences conceptuelles quant aux dimensions de l'épistémologie personnelle, les études convergent vers deux axes d'opérationnalisation (Hofer, 2000; Gagnon, 2011) : la nature de la connaissance (*the nature of knowing*) (Hofer & Pintrich, 1997, p. 112) comprenant les dimensions de certitude ou de validité de la connaissance et la nature de l'acte de connaître (*the nature or process of knowing*) comprenant la source du savoir et la justification de la connaissance (*ibid*). Crahay et Fagnant (2007) ont adapté en français le modèle de l'épistémologie personnelle selon Hofer et Pintrich (1997) :

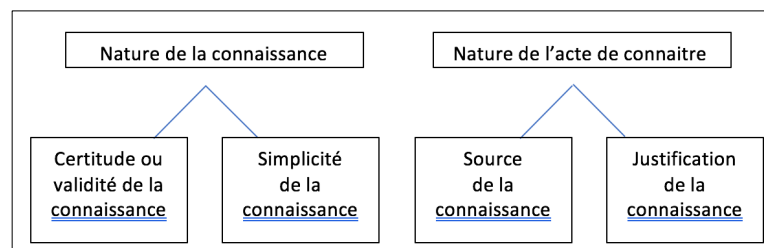


Figure 2.1 : Structuration des quatre objets de l'épistémologie personnelle selon Hofer et Pintrich (Crahay et Fagnant (2007, p. 84).

Chaque « objet de l'épistémologie personnelle » (certitude, simplicité, source et justification) est en fait un axe limité par deux extrêmes (Hofer et Pintrich, 1997; Schommer, 1990). Par exemple, si nous envisageons l'objet *certitude*, la

connaissance scientifique serait perçue comme une construction fixe à un extrême et comme une construction en évolution à l'autre. Dans le cas de l'objet *simplicité*, la science serait perçue d'un côté comme une collection d'informations et de l'autre comme un réseau de concepts. Quant à la source de la connaissance, elle intègre les croyances liées à l'autorité (dite scientifique) et la justification de la connaissance réfère à la façon dont le sujet évalue le savoir, par des recours à l'investigation, par des recherches de preuves, etc. (Therriault, Morel et Letscher, 2015).

La recherche anglophone sonde avant tout les croyances épistémologiques des étudiants des niveaux secondaires et universitaires, ces derniers se destinant généralement à l'enseignement des sciences ou des sciences humaines. Les croyances épistémologiques sont alors mesurées à l'aide de questionnaires fermés utilisant une échelle de Likert généralement à cinq niveaux (Schommer, 1998; Hofer, 2000) et/ou d'entretiens semi-structurés (Belenky *et al*, 1986; Baxter Magolda, 2001 ; Palmer & Marra, 2004, cités par Therriault, Harvey et Jonnaert, 2010, p. 8). L'analyse les situe ainsi sur un axe de développement épistémologique, dont les modèles diffèrent selon les auteurs, conformément à l'idée que les croyances épistémologiques « se développent selon différents stades (ou positions), hiérarchiquement structurées et plus ou moins raffinées » (Therriault *et al*, 2010, p. 6). Elby & Hammer (2001) proposent de situer les sujets sur un axe de raffinement épistémologique (*sophistication*) allant de la conception des sciences la moins raffinée (la connaissance scientifique est fixe) à la conception la plus raffinée (la

connaissance scientifique est une construction en évolution). Selon ces modèles, les sujets ne se distinguent alors que par la variation, entre deux extrêmes, d'un curseur en matière de raffinement épistémologique.

Ces études constituent généralement un travail de recherche longitudinale allant de quatre à cinq ans pour statuer sur le niveau de développement épistémologique des participants et observer l'évolution de leurs croyances. Les recherches concluent sans surprise à un changement de croyances chez les enseignants en cours de carrière malgré un solide ancrage initial, mais elles ne peuvent préciser quelles facettes des croyances demeurent constantes et lesquelles évoluent ou quels facteurs contribuent à cette évolution (Crahay *et al*, 2010). Ces recherches forment « un ensemble assez disparate », les définitions des concepts *croyances* et *connaissances* faisant l'objet de divergences (*ibid*, p. 85). Selon Gagnon (2011), les nombreux modèles qui illustrent les stades de développement épistémologique à travers lesquels le sujet raffine ses conceptions conduisent à « jongler avec une multiplicité de notions qui ne sont pas nécessairement équivalentes » (p. 34). Il cite, entre autres exemples que le « savoir reçu » chez Belenky et ses collaborateurs (1986) est désigné par le « dogmatisme » chez King et Kitchener (2002). Il ajoute que c'est en raison de la variété des échantillons sélectionnés, du contexte et des finalités de recherche qu'ont émergé autant de modèles.

Un autre courant de recherche s'est mobilisé autour de la notion *Nature of Science* (NOS) dont certains auteurs encouragent l'enseignement dès le primaire pour que

les élèves en développent une compréhension juste (Lederman, Bartos & Lederman, 2014 ; Osborne *et al*, 2003 ; Lederman & Lederman, 2015). Il n'existe pas de conceptualisation « universelle » de la nature de la science qui puisse rallier les épistémologues, les historiens et les sociologues, mais leurs nombreux désaccords apparaissent superflus quand il s'agit d'éducation au primaire et au secondaire. Lederman et ses collaborateurs jugent ces désaccords *irrelevant* (2002, p. 499). Pour les chercheurs en éducation, la nature de la science fait référence à ses caractéristiques généralement admises (Holbrook & Rannikmae, 2007) : entre autres, sa dimension historique, son ancrage social, la manière dont évoluent, se construisent et se précisent les savoirs scientifiques. Connaître la nature de la science met en garde contre le dogmatisme, la croyance d'un savoir scientifique immuable, contre l'idée que l'observation permet automatiquement l'inférence, que la science ne fait pas d'erreurs, etc. Son enseignement suppose de la part des enseignants une connaissance de la nature de la science, ce qui a mené à des recherches pour mesurer cette connaissance par des questionnaires dont le plus utilisé est le *Views of the Nature of Science Questionnaire (VNOS)*, développé par Lederman et ses collaborateurs (2002). Pour les tenants d'une telle éducation, l'enseignant doit posséder une idée claire de la nature de la science et de ses caractéristiques pour être en mesure de répondre aux intentions et ambitions éducatives fondées sur l'alphabétisation scientifique (Holbrook & Rannikmae, 2007).

Les principales critiques qui se sont élevées contre ces recherches sur les croyances épistémologiques ou la nature de la science portent souvent sur les outils de mesure standardisés : questionnaires avec échelle de Likert ou questions à choix multiples. Abd-El-Khalick et Lederman (2000) jugent que de tels outils limitent l'évaluation des résultats et placent la conception des participants entre deux pôles sans considérer divers facteurs qui interviennent dans la construction des croyances et de la connaissance de la science.

Ce faisant, ces études cherchent à saisir la posture épistémologique de l'enseignant et son effet sur sa pratique. Or, celle-ci est une pratique sociale dont ces études ne tiennent pas compte. Cette pratique sociale se déploie à l'intérieur de certaines contraintes définies par des normes culturelles et institutionnelles (Chevallard, 2014 ; Ferrini-Mundy *et al*, 2005 ; Robert et Rogalsky, 2002) qui fondent la nature des croyances épistémologiques.

D'autres études ont cherché à établir des relations entre croyances au sujet de la nature de la science, croyances au sujet de l'enseignement et croyances au sujet de l'apprentissage, relations que la recherche n'avait pas encore explorées selon Tsai (2002). Chen, Morris et Mansour (2014) ont pour leur part cherché à rapprocher le sentiment d'efficacité avec les croyances au sujet de la nature de la science et avec l'apprentissage. Contrairement aux études qui analysent isolément un type de croyance, ces études affirment la nécessité de saisir un phénomène à travers les nombreuses dimensions qui le construisent.

Dans leur vaste recension d'écrits anglophones sur les croyances épistémologiques, Crahay et Fagnant (2007) concluent que le champ de l'épistémologie personnelle demeure cantonné au registre épistémique alors qu'il devrait s'intéresser aussi à la dimension identitaire. En cela, ce champ de recherche ne peut ignorer, par exemple, « la probable influence des parents, du contexte social et des environnements scolaires » (p. 111). Crahay et Fagnant tentent ainsi un rapprochement avec le rapport au savoir. Ils signalent :

[...] l'urgence à élargir la conceptualisation du développement épistémique à d'autres facteurs que ceux propres au fonctionnement cognitif des individus, mais aussi à ouvrir l'épistémologie personnelle à la psychologie affective, sociale et éducative (p. 111).

Courant francophone : Certaines recherches francophones s'inspirent des concepts clés des croyances épistémologiques et les associent à la notion du rapport au savoir. Elles tentent de définir les relations que peuvent entretenir les croyances épistémologiques et le rapport au savoir et de penser l'organisation des concepts associés (Gagnon, 2011).

Dans une étude québécoise menée auprès de 47 futurs maîtres en S&T et en Univers social, Therriault et ses collègues (2010) ont utilisé une version traduite et modifiée du questionnaire de Hofer, le *Disciplined-focused Epistemological Beliefs items* (2000), pour mesurer leur niveau de « raffinement épistémologique » et l'évolution

de leurs croyances en cours de formation. Bien que les résultats aient permis d'observer le développement épistémologique des étudiants, les auteurs ont reconnu la nécessité de conduire des entretiens « dans le but d'estimer l'authenticité des réponses données » (p. 21). Une combinaison de questionnaire et d'entretiens leur apparaît comme une méthodologie adéquate pour analyser les croyances épistémologiques des futurs enseignants (*ibid*). Ces auteurs ont d'ailleurs poursuivi leur réflexion en examinant les relations entre croyances épistémologiques et RASS de 154 futurs enseignants du primaire par une méthodologie mixte en utilisant deux questionnaires, celui de Hofer (2000) et le *Teaching and Learning Conceptions Questionnaire* de Chan & Elliot (2004), et en menant des entretiens individuels pour argumenter les réponses données aux questionnaires (Therriault *et al*, 2015).

Approche fructueuse pour étudier l'expérience professionnelle d'enseignants, le rapport aux savoirs scientifiques a fait l'objet d'études qui en ont souligné l'intérêt (Bernard, Savard et Beaucher, 2014; Vincent et Carnus, 2015). En s'appuyant sur la terminologie propre au rapport au savoir, soit les dimensions épistémique, identitaire et sociale et les concepts *mobilisation* et *sens*, ces études traitent le « rapport à l'apprendre » qui symbolise ce que représente pour soi le fait d'apprendre, mais aussi le « rapport à l'enseigner » qui, en évoquant ce que veut dire enseigner, dévoile chez l'enseignant diverses pratiques d'enseignement (Calmettes, 2015 ; Therriault et Morel, 2016 ; Therriault *et al*, 2017b). Elles semblent se tenir au plus près de la méthodologie de recherche de Charlot, car elles

utilisent le *bilan de savoir*, dont nous décrivons les particularités dans la section 3.2.2, couplé à l'entretien individuel (Charlot, 1997, 2017). Par contre, dans leur étude menée auprès de 12 futurs enseignants de sciences et de sciences humaines, Therriault, Bader et Ndong Angoué (2013) n'ont procédé qu'à des entrevues individuelles pour aborder les rapports aux savoirs dans une perspective didactique. Cette dernière est adoptée aussi par Maury et Caillot (2003), Venturini (2007a), Cappiello et Venturini (2009) et Jellab (2008).

Par le biais de questionnaires, d'autres études ont expliqué comment le rapport au savoir se manifeste dans la pratique (Calmettes, 2015 ; Therriault *et al*, 2015 ; Vincent, 2015). D'autres encore ont croisé les rapports au savoir d'élèves et d'enseignants de science (Therriault *et al*, 2017b), notamment lorsque les enseignants sont engagés dans une activité mettant en œuvre la démarche d'investigation (Calmettes, 2015).

Quant à la « circulation » entre le rapport au savoir de l'enseignant et celui des élèves dont la section 1.5 fait état, certaines études, largement basées sur le *bilan de savoir* et/ou l'entretien, soutiennent qu'il se joue en classe des influences réciproques (Vincent et Maulini, 2017 ; Delepière, Delhaye et Wolfs, 2017 ; Therriault *et al*, 2017a). Dans sa perspective de recherche clinique, Blanchard-Laville (2013) notait que « bien plus que des savoirs, l'enseignant transmet son propre rapport au savoir » (p. 128). Elle ajoute : « Les traumatismes affectant le

rapport au savoir d'un enseignant sont très liés à sa propre histoire personnelle en même temps qu'ils transcendent celle-ci [...] » (*ibid*).

Terminologie : Cet exposé des notions « croyances épistémologiques » et « nature de la science » laisse deviner un cousinage certain avec le rapport au savoir défini par Charlot dont « l'acte d'apprendre » trouverait son équivalent anglais dans *knowing* (Crahay et Fagnant, 2007 ; Gagnon, 2011). Crahay et Faignant (2007) traduisent *knowing* par « acte de connaître » et estiment que cette expression recouvre les mêmes caractéristiques que l'acte d'apprendre de Charlot.

En fait de rapport au savoir, l'expression *relation to knowledge* est utilisée par Venturini (2007b) dans un article rédigé en anglais et par Rochex (2004) dans l'*abstract* d'un article en français. Dans notre recension d'écrits anglophones, nous n'avons pas croisé l'expression *relation to knowledge*.

Pour leur part, Therriault et ses collègues (2010) ont relevé dans les recherches québécoises les concepts suivants : postures épistémologiques chez Therriault (2008), conceptions épistémologiques chez Bader, Arsenneau et Therriault (2013) et chez Larochelle et Désautels (2003), représentations sociales chez Ruel (1997) et rapports aux savoirs chez Lebrun & Lenoir (2001).

Un tableau détaille certaines études sur les concepts évoqués. Il se trouve en annexe A : Recension de quelques écrits dans le domaine lié au rapport au savoir, aux savoirs scientifiques et aux croyances épistémologiques.

2.3 Regard sur des études relatives au rapport au savoir

Parmi les études recensées au fil de notre recherche, nous rapportons trois études francophones retenues pour leurs cadres conceptuels et leurs résultats respectifs exposés sous forme de typologie de rapport au savoir. Nous y trouvons une étroite similitude avec notre objectif de recherche et nos critères opératoires issus des concepts clés de Charlot.

2.3.1 Étude sur le rapport à la culture

L'étude de Simard, Falardeau, Émery-Bruneau et Côté (2007) de type « exploratoire et descriptif » (p. 288) rappelle l'importance accordée à l'approche culturelle de l'enseignement préconisée dans les programmes d'études (MELS, 2001) et cherche à comprendre la relation entre « rapport à la culture et intégration de la dimension culturelle dans l'enseignement » (Simard *et al*, 2007, p. 291). Leur méthode est une cueillette de données qualitatives par le biais du *bilan de savoir* qui invitait 35 futurs enseignants à décrire le sens qu'ils donnent au terme de « culture ». L'analyse linguistique des *bilans* a produit une typologie de quatre rapports : *scolaire*,

instrumentaliste, intégratif-évolutif et désimpliqué, terme emprunté à Jellab (2008), présentés ci-dessous :

- Le type *intégratif-évolutif* est marqué par « un processus dialogique, ouvert et dynamique » avec les objets de culture (p. 295) ;
- le type *scolaire* est défini par des connaissances juxtaposées sans appropriation d'objets de culture ;
- le type *instrumentaliste* relève de l'importance de la culture pour sa valeur et son utilité dans la fonction d'enseignant, mais l'objectif ne réside pas « dans un mouvement réflexif du sujet ni dans sa compréhension du monde » (p. 294) ;
- le type *désimpliqué* révèle peu ou pas de contact avec la culture.

À travers leurs analyses, les auteurs constatent l'impact du rapport à la culture des futurs enseignants sur leurs pratiques pédagogiques et sur la prise en compte du rapport à la culture des élèves. Ce qui leur fait dire que « le rapport à la culture de l'enseignant semble jouer un rôle déterminant dans le développement de la culture des élèves » (p. 291). Cette conclusion rejoint l'idée de la circulation du rapport au savoir entre enseignants et élèves évoquée précédemment. Dans cette étude, seul le *bilan de savoir* a été utilisé. Des entretiens avec des participants représentatifs de chacun des types auraient permis d'approfondir et de préciser les données recueillies, mais aussi d'avoir un accès plus direct à l'expérience du participant.

La typologie de Simard et de ses collaborateurs (2007) décrit un savoir relatif à la culture et aurait mieux servi une étude véritablement axée sur le concept de culture

scientifique, ce qui n'est pas en soi l'objet de notre travail. Mais nous observons un rapprochement certain entre nos visées de recherche, car elles font toutes deux le pont entre rapport à... (culture ou savoirs scientifiques) et enseignement. Les intitulés des types de rapports à la culture (*intégratif-évolutif*, *scolaire*, *instrumentaliste* et *désimpliqué*) sont explicites et les caractéristiques définissent implicitement des mobilisations passives ou actives pour l'enseignement. La typologie nous semble aisément applicable dans l'optique d'une typologie du RASS et adaptable à une population d'enseignants en exercice. L'emprunt lexical et sémantique des intitulés que nous en faisons dans notre étude contribue à l'atteinte de notre objectif de recherche qui vise à décrire la nature du RASS d'enseignants.

2.3.2 Études sur la mobilisation pour les sciences

Les deux études suivantes traitent plus spécifiquement de la mobilisation du sujet pour les sciences. Bien que ces études aient été menées auprès d'étudiants collégiens ou universitaires, elles adoptent la mobilisation comme critère opératoire ; c'est donc sous cet angle qu'elles présentent une pertinence et une utilité certaines pour notre propre étude.

La première étude est menée par Venturini et Albe (2002) auprès d'étudiants universitaires inscrits à la licence de physique et se destinant à l'enseignement. Elle est conduite dans une approche microsociologique. L'analyse des réponses à un questionnaire a permis de produire trois niveaux de maîtrise des concepts de physique, faible, moyen ou fort, et de sélectionner 12 sujets représentatifs de chacun des niveaux. Douze entretiens individuels sont donc effectués dans le but de recueillir des données qui montrent une relation entre le niveau de maîtrise du concept (et des concepts associés) et le type de rapport à la physique.

Une maîtrise conceptuelle faible se traduit par un rapport strictement « utilitaire ». Le sens accordé au concept est fonction de l'obtention du diplôme, le concept ne suscitant pas d'intérêt personnel. Aucun objet de savoir (revues scientifiques ou de vulgarisation, musées, pratique d'activités scientifiques, etc.) n'est exploité en dehors des cours. La mobilisation est minimale, maintenue uniquement par des objectifs scolaires à court terme. Les auteurs y voient un rapport marqué par la « mise en conformité du rapport personnel avec le rapport institutionnel » (*ibid*, p.15).

Une maîtrise conceptuelle moyenne ou forte correspond aussi à un rapport utilitaire mais empreint de plaisir. Plaisir de comprendre, curiosité et intérêt dépassent parfois le cadre d'enseignement et conduisent à une plus grande mobilisation pour quelques rares activités extrascolaires (Venturini, 2007a).

Le constat du rapport « strictement utilitaire » est toutefois surprenant chez des étudiants qui ont choisi une filière scientifique et de surcroît en préparation à l'enseignement. Par contre, ce que nous retenons du deuxième rapport utilitaire caractérisé par une maîtrise conceptuelle moyenne ou forte, c'est l'aspect *plaisir* qui tient une place de premier plan dans la définition du type de rapport. Rappelons que dans son équation pédagogique, Charlot place le *plaisir* comme ingrédient nécessaire à l'acte d'apprendre (Apprendre = activité intellectuelle + sens + plaisir, 2017, p. 170). Il nous paraît judicieux de nous intéresser au plaisir dans le RASS, également sous-composante affective de l'attitude souvent opposée à son « contraire », la crainte d'enseigner, et de repérer sa présence dans les propos de nos enseignants.

La deuxième étude est également de Venturini (2007a) qui s'étonnait de la forte présence de la composante utilitaire dans sa recherche précédente. Cette étude nous interpelle particulièrement, car elle emploie les critères opératoires que nous appliquerons à la nôtre : le sens donné aux savoirs scientifiques, ici en physique, et la mobilisation pour ces savoirs. Dans un premier temps, 414 lycéens et collégiens (niveau secondaire 3 à niveau collégial) ont rempli un *bilan de savoir* dont l'analyse a établi des types de rapport. Dans un deuxième temps, 34 collégiens ont été sélectionnés selon leur appartenance à chacun des rapports pour participer à un entretien individuel.

L'intérêt porté à cette dernière étude s'explique par les choix méthodologiques que nous partageons, soit les critères opératoires (sens et mobilisation), l'approche microsociologique et l'instrumentation utilisée (*bilan* et entretiens individuels). L'analyse ne nomme pas les types, mais fournit une classification de cinq niveaux de mobilisation allant de mobilisation forte à absence de mobilisation. Les points suivants résument les caractéristiques de chaque niveau (p. 186-189).

- *Forte mobilisation* : importance donnée aux savoirs de la physique pour ce qu'ils apportent dans la compréhension du monde, pour leur utilité dans les études. Appropriation des concepts et réinvestissement des apprentissages à l'extérieur de l'école.
- *Mobilisation significative* : importance donnée aux savoirs de la physique davantage pour la poursuite des études que pour « les explications qu'ils apportent sur le monde ». Les savoirs appris sont « peu ou pas utilisables en dehors de l'école ».
- *Mobilisation à des fins utilitaires* : importance donnée à la physique pour son utilité, ignorance du fonctionnement de la physique et de sa fonction sociale. Attitude volontaire, mais sans action réelle d'apprentissage. Importance de la qualité de l'enseignant pour la réussite de l'étudiant.
- *Mobilisation faible* : peu d'importance donnée aux savoirs de la physique et peu d'implication dans ses apprentissages. Importance de l'enseignant pour mobiliser l'étudiant.
- *Absence de mobilisation* : pas ou peu d'importance donnée aux savoirs de la physique, pas d'attentes de leur apprentissage. Perception de la complexité de l'enseignement de la physique. Sentiment d'être en échec dans cette discipline.

L'opérationnalisation par les critères opératoires et l'analyse se trouvent en adéquation avec notre démarche méthodologique. De plus, la typologie basée sur des niveaux de mobilisation nous permet de compléter et préciser la description du RASS de l'enseignant face à l'enseignement des savoirs scientifiques inscrits au programme. Cette étude de Venturini rappelle une des idées maitresses de Charlot, car elle caractérise le RASS par la fusion du sens et de la mobilisation. Dans le cas de notre étude, il s'agit cependant d'étudier le rapport à des savoirs spécifiques puis la mobilisation qu'ils entraînent sur le plan professionnel.

2.4 Attitude : définition et dimensions

Le concept de l'attitude fait l'objet de nombreuses études et mesures. L'attitude des élèves à l'égard des sciences en général et des S&T à l'école devient dès 1970 un aspect important de la recherche en éducation (Osborne *et al*, 2003). Elle sera suivie par une même préoccupation et une investigation aussi intensive dans la perspective de l'enseignant dès les années 2000.

Les définitions sur l'attitude sont variées, mais l'une d'elles semble rapprocher les chercheurs : l'attitude serait une tendance psychologique à apprécier, à estimer un objet en lui attribuant une valeur positive ou négative ou une valeur de référence

entre bien et mal (Ajzen, 2002). Aussi, les études s'accordent à reconnaître la construction complexe de l'attitude (Krapp et Prenzel, 2011; Osborne *et al*, 2003) sans pour autant la qualifier de simple mécanique. Venturini (2004) rappelle la définition de l'attitude à l'égard d'un objet développée en psychologie sociale selon ses trois dimensions (Alexandre, 1996) :

- une dimension cognitive qui regroupe les informations relatives à un objet d'étude, les croyances qu'il suscite et la crédibilité attribuée à ces croyances et informations;
- une dimension affective qui exprime les émotions et sentiments induits par l'objet en question, qui sont à l'origine de la valeur et de l'évaluation accordées à l'objet;
- une dimension comportementale qui est constituée par les intentions d'agir, par les souvenirs de comportements passés et par l'anticipation de comportements futurs. Elle résulte de la combinaison des dimensions cognitive et affective.

Bien que ces études s'entendent sur une construction complexe de l'attitude, elles ne parviennent pas à un consensus sur l'identification des sous-composantes en jeu dans la construction de l'attitude ni sur leur nombre (van Aalderen *et al*, 2012). La nature multidimensionnelle de l'attitude a donc contraint les chercheurs à parler d'un ensemble d'attitudes en relation avec les sciences. Vasquez Alonso et Manassero Mas (1995), citées par Venturini (2004, p. 99) en font les distinctions suivantes :

- attitudes à l'égard de l'enseignement-apprentissage des S&T, relatives à la perception des éléments scolaires (programmes scolaires, démarches...) ou de leurs résultats (éducation scientifique, utilité ses savoirs appris...);
- attitudes à l'égard des interactions entre société et S&T;
- attitudes à l'égard de la connaissance scientifique et technique (perception de la nature de la science, de la construction de la connaissance scientifique, des acteurs du milieu...).

Le concept d'attitude s'enrichit de ces diverses formes, mais il demeure non défini explicitement et « son opérationnalisation [reste] sujette à caution » (Venturini, 2007a, p. 78). L'attitude n'étant pas observable, c'est bien la question du comportement qui demeure centrale. Osborne et ses collaborateurs (2003) écrivent que c'est désormais le comportement plus que l'attitude qui est devenu objet d'intérêt et les chercheurs explorent les modèles développés en psychologie sociale. Ils citent la théorie de l'action raisonnée (*Theory of reasoned action*) de Ajzen et Fishbein (1977), qui caractérise d'une part l'attitude à l'égard d'un objet et d'autre part l'attitude à l'égard d'une action spécifique relative à cet objet. Pour Ajzen et Fisbein, c'est bien ce deuxième type d'attitude qui est le meilleur prédicteur du comportement.

2.4.1 Considérations sur un modèle théorique de l'attitude

Dans ce même ordre d'idée et pour pallier les limites du questionnement relatif au concept *attitude*, van Aalderen-Smeets, van der Molen et Asma (2012) proposent un autre modèle théorique de l'attitude intitulé *Attitude Toward (teaching) Science*

(figure 2.2). Celui-ci est largement inspiré des théories de l'attitude comportementale, notamment de la théorie du comportement planifié de Ajzen (2002). Ce modèle de l'attitude suscite notre intérêt par sa référence directe à l'attitude de l'enseignant en exercice à l'égard de l'enseignement des sciences et par sa structure conceptuelle. En effet, il comporte bien les composantes cognitives (*cognitive beliefs*) et affectives (*affective states*) du modèle classique de l'attitude, mais intègre une nouvelle composante associée à la perception du contrôle sur une situation d'enseignement des S&T (*perceived control*). Les trois composantes conduisent à une attitude comportementale partagée en deux temps consécutifs : l'intention comportementale (*behavioral intention*) et l'action (*behavior*).

Appartiennent à la composante cognitive trois perceptions : perception de l'importance ou de la pertinence d'enseigner les S&T (*perceived relevance*), perception de la difficulté à enseigner les S&T (*perceived difficulty*) et perception liée aux stéréotypes de genre (*gender beliefs*). La composante des états affectifs comporte les sentiments de plaisir (*enjoyment*) et de crainte (*anxiety*) vis-à-vis de l'enseignement des S&T.

La troisième composante (*perceived control*) constitue la nouveauté de ce modèle. Elle inclut les perceptions du sujet quant au contrôle qu'il a sur une situation donnée.

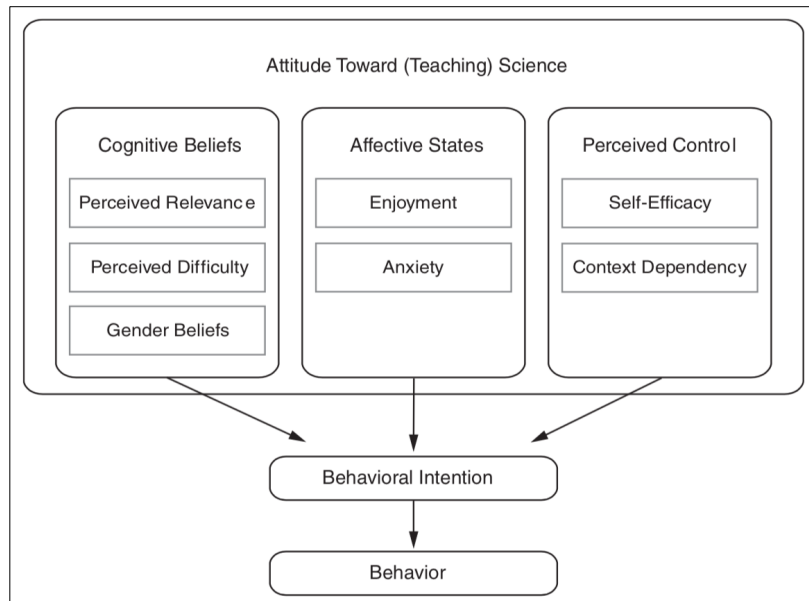


Figure 2.2 : Modèle théorique de la construction de l'attitude envers l'enseignement des sciences des enseignants du primaire.
(Source : van Aalderen-Smeets, van der Molen, Asma, 2012, p. 176)

Le sentiment d'efficacité personnelle (*self-efficacy*) désignant le sentiment de sa capacité à enseigner est évacué du registre des états affectifs où il se logeait habituellement pour se localiser désormais dans le registre des perceptions de contrôle (*perceived control*). Il s'exprime par la perception positive ou négative, juste ou erronée, d'avoir le contrôle sur son enseignement des S&T. Au sentiment d'efficacité personnelle se conjugue le sentiment de dépendance au contexte (*context dependancy*) qui traduit le besoin d'éléments externes pour enseigner les S&T : besoin d'activités clé en main, de matériel de laboratoire ou de guides pédagogiques, besoin du soutien des collègues ou manque de temps pour la préparation des activités, etc.

L'ensemble de ces trois registres sous-tend deux composantes comportementales externes à la construction de l'attitude : l'intention comportementale (*behavioral intention*) et ultérieurement le comportement (*behavior*). Ce modèle établit l'extériorité de la composante comportementale alors que le modèle classique de l'attitude l'inclut dans sa construction.

C'est à travers la composante de la perception du contrôle (*perceived control*) et la composante comportementale (*behavioral intention* et *behavior*) que nous reconnaissons les éléments de la théorie du comportement planifié de Ajzen (2002). Selon sa théorie, un individu considère toutes les ressources dont il dispose avant d'effectuer ou non un comportement, il en évalue les implications et les conséquences éventuelles. Sa conduite est « envisagée comme le produit d'une décision *raisonnée, planifiée et contrôlée* » (Giger, 2008, p. 110). Ici, une décision *raisonnée* ne signifie pas qu'elle soit rationnelle, basée sur des arguments objectifs. Elle indique plutôt que l'individu s'engage dans une réflexion, une délibération avant d'agir (Ajzen & Fishbein, 2000). Pourtant, il n'est pas exclu que des éléments de nature non motivationnelle enrayent ce processus; c'est pourquoi Ajzen (2002) tient compte de facteurs externes à la volonté de l'individu, qu'il désigne par le *contrôle comportemental perçu* (*perceived behavioral control*). Dès lors, l'intention d'agir n'est plus le seul fait d'une volonté, mais peut dépendre d'éléments hors du contrôle de l'individu, comme les opportunités, les ressources disponibles, le soutien d'autrui, ou, comme nous l'avons vu plus haut, les conditions matérielles

qui favorisent ou pas l'enseignement des S&T. Ajzen juge que le sentiment d'efficacité et le *contrôle comportemental perçu* sont similaires, car présents tous deux dans la perception de sa capacité à effectuer un comportement (*perceived ability to perform a behavior*) (Ajzen, 2002, p 668).

Dans leur modèle de l'attitude, van Aalderen-Smeets et ses collaboratrices modifient alors la dimension du *perceived behavioral control* en *perceived control* en combinant le sentiment d'efficacité à la dépendance au contexte (*context dependency*). De plus, elles postulent que leur modèle théorique est approprié pour décrire l'attitude personnelle et l'attitude professionnelle de l'enseignant du primaire. Le titre, *Attitude Toward (teaching) Science*, révèle d'ailleurs la superposition de l'attitude personnelle de l'enseignant envers les sciences et de son attitude professionnelle envers l'enseignement des S&T. Ce double regard sur l'attitude personnelle et professionnelle souligne leur interaction, élément nouveau apporté par ce modèle théorique.

C'est sur la base de ce modèle que nous appuyons notre réflexion sur l'attitude. Comme les chercheuses, nous concevons la fusion possible de l'attitude personnelle à l'égard des sciences et l'attitude professionnelle à l'égard de l'enseignement des S&T. Nous estimons également que les trois composantes et leurs sous-composantes ne sont pas des catégories étanches, mais plutôt qu'elles s'influencent mutuellement et participent toutes à l'intention d'agir et à l'action. En cela, la mesure de l'attitude doit refléter cette participation commune de toutes les sous-

composantes. C'est pourquoi, en conformité avec leur modèle, van Aalderen & van der Molen (2013) conçoivent un questionnaire, le *Development of the Dimensions of Attitude Toward Science (DAS)* qui comprend toutes les sous-composantes de l'attitude et tient compte des interactions entre elles.

Ce modèle et son instrument de mesure, le questionnaire *DAS*, apportent une vision globale et non morcelée de l'attitude et, de ce fait, ils méritent qu'on s'y attarde comme nous le verrons dans le chapitre 3 sur la méthodologie.

2.5 Question spécifique de recherche

Les éléments conceptuels abordés précédemment nous autorisent à penser une certaine filiation entre *attitude* et *RASS*. Des interrogations sous-jacentes à cette filiation alimentent notre réflexion. Elles interpellent les deux concepts étudiés et renvoient à leurs statuts respectifs. Quelle part reconnaître à l'un et à l'autre dans le comportement de l'enseignant envers l'enseignement des S&T et dans son identité professionnelle ? Il serait plausible de penser à une interdépendance, ou à une complémentarité et envisager des frontières conceptuelles poreuses. Les concepts ont-ils le même poids ou sont-ils équivalents dans leur participation au comportement de l'enseignant ? Comment « se comportent-ils » l'un par rapport à

l'autre ? Ces questionnements trouveront réponse dans l'analyse du RASS des enseignants interrogés.

Notre réflexion nous éclaire sur la démarche à suivre et nous conduit à préciser notre question de recherche :

En quoi l'étude du rapport aux savoirs scientifiques d'enseignants du 3^e cycle du primaire peut-elle contribuer à une meilleure compréhension de leur attitude à l'égard de l'enseignement des S&T ?

Dans cette perspective de recherche, les deux cadres conceptuels engagent chacun une méthodologie propre : pour l'un, le concept attitude mesuré selon une démarche quantitative (questionnaire *DAS*) et pour l'autre, le rapport aux savoirs scientifiques apprécié selon une démarche qualitative (*bilans de savoir* et entretiens). Notre question convoque ainsi un processus de croisement des données et des résultats pour ouvrir sur une interprétation des relations entre les concepts et saisir en quoi l'étude du RASS de l'enseignant permet une meilleure compréhension de son attitude à l'égard des sciences et de leur enseignement.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

Le cadre conceptuel sur lequel repose notre étude définissait les concepts du rapport aux savoirs scientifiques (RASS) et de l'attitude. Ce chapitre rend compte de la méthodologie développée pour les mesurer et les analyser.

Il expose et justifie les choix méthodologiques retenus parmi les possibles pour nous amener à répondre à notre question de recherche. Ainsi, le dispositif de mise en œuvre des deux voies quantitative et qualitative qu'emprunte l'étude est expliqué, la première en ce qui a trait à l'attitude et la seconde en ce qui a trait au rapport aux savoirs scientifiques. Les processus de cueillette de données, accompagnés de considérations éthiques, et les méthodes d'analyse sont présentés.

3.1 Choix méthodologiques

Notre étude suit deux méthodes d'analyse, l'une quantitative s'applique aux données issues du questionnaire *DAS* sur l'attitude de l'enseignant et l'autre qualitative s'applique aux données écrites sur le RASS. Il ne s'agit pas d'une méthodologie mixte du fait que nous ne traitons pas le même concept. L'analyse du questionnaire sert d'abord à une sélection restreinte de participants puis, dans la perspective de notre question de recherche, à une mise en relation entre profils d'attitude et RASS de ces participants, de manière à permettre une analyse de ce que le second peut apporter au premier. L'analyse quantitative du questionnaire *DAS* étant un dispositif de sélection des participants, la préséance est alors donnée à l'analyse qualitative.

Notre méthode principale est donc qualitative. Généralement associée à l'anthropologie culturelle ou sociale et à la sociologie, la méthode qualitative s'applique à l'investigation du comportement humain. Dans cette perspective méthodologique, son utilisation convient à notre objectif de décrire, de comprendre et d'expliquer le RASS de l'enseignant et sa mobilisation. Fondée sur des données écrites et verbales recueillies auprès des enseignants participants, notre méthode a pour but « d'explorer et de comprendre des phénomènes selon la perspective des personnes » (Fortin et Gagnon, p. 185).

3.1.1 Type de recherche

Deux approches de recherche sont privilégiées. Notre étude se veut descriptive, car elle vise à dresser le portrait du RASS d'enseignants, et compréhensive, car elle vise à mieux comprendre le phénomène à l'étude (Fortin et Gagnon, 2016 ; Charmillot et Dayer, 2007). En recherche descriptive, le chercheur observe, décrit, interprète le phénomène tel qu'il existe, mais ne le mesure ni le contrôle (Fortin et Gagnon, 2016). L'approche compréhensive reconnaît que les faits humains sont porteurs de signification et qu'un individu peut saisir le vécu et le ressenti d'autrui (Paillé et Mucchielli, 2016). Nous situons notre étude dans le paradigme interprétatif dont le principe est de déchiffrer la signification de la réalité décrite par des individus (Savoie-Zajc, 2018), d'approfondir la compréhension d'un phénomène à partir d'un sens construit par les acteurs de la recherche.

Savoie-Zajc (2018) associe la nature qualitative de la recherche à son épistémologie interprétative qui lui est sous-jacente. Elle explique la recherche qualitative-interprétative en éducation par deux facteurs principaux : l'étroite similitude des problématiques de recherche et des problématiques vécues sur le terrain par les professionnels et le caractère essentiellement interactif de ce type de recherche. En effet, notre étude se déroule en partie sur le terrain des participants et mise sur l'interaction entre chercheuse et enseignants.

Une compréhension élargie du RASS devait nous permettre d'identifier les caractéristiques qui se rapprochent des composantes de l'attitude ou s'en distinguent, d'observer comment *attitude* et *RASS* peuvent s'articuler et ainsi de répondre à notre question de recherche.

3.1.2 Approches privilégiées pour étudier le rapport aux savoirs scientifiques

Parmi les approches de recherche liés au rapport au savoir que nous avons énoncées dans notre cadre conceptuel (section 2.1.1), nous avons considéré avec attention deux approches complémentaires que requiert notre étude : l'approche microsociologique soutenue par Charlot (1997, 2017) et l'approche didactique exposée par Chevallard (2014) et Maury et Caillot (2003).

La première renseigne sur le sujet lui-même, sur la manière dont il connaît un objet d'étude, manière qui fonde son rapport personnel à cet objet et le sens qui lui est accordé. Elle met l'accent sur la mobilisation impliquée dans l'acquisition des savoirs et la pratique de ces savoirs (Venturini, 2007a, p. 157 ; Cappiello et Venturini, 2009). Cette approche qui met de l'avant l'histoire singulière de l'enseignant constitue pour notre étude une « entrée » dans son rapport aux savoirs

scientifiques. La seconde, l'approche didactique, concerne des savoirs scolaires spécifiques dans un champ disciplinaire. Ici, elle ne vise pas à décrire ou analyser le processus enseignement-apprentissage, ou l'action didactique, mais repose sur des savoirs définis par le curriculum et leur appropriation par les enseignants. Par cette approche, le rapport au savoir s'apprécie à travers les concepts et savoirs scientifiques à enseigner, propres au programme de S&T.

En phase avec notre travail de recherche, les approches microsociologique et didactique s'imposaient par leurs références au *sens* et à la *mobilisation* pour l'enseignement des savoirs disciplinaires de S&T.

3.2 Nature des dispositifs de collecte de données

Pour les besoins de notre étude, nous avons utilisé le questionnaire *DAS* dans sa version française pour mesurer l'attitude, ainsi que le *bilan de savoir* et l'entretien individuel semi-dirigé pour sonder le RASS. Chacun de ces outils est décrit et son usage justifié en comparaison avec d'autres outils de mesure.

3.2.1 Questionnaire

Généralement soumis à de larges échantillons, le questionnaire est un outil fréquemment utilisé pour mesurer l'attitude et plus précisément une de ses composantes, qu'il s'agisse du sentiment d'efficacité personnelle (Riggs & Enochs, 1990), de la connaissance des concepts à enseigner (van Driel, Berry & Meirink, 2015), de la posture épistémologique (Apostolou et Koulaidis, 2010 ; Theriault, Harvey et Jonnaert, 2010), des croyances (Jones & Leagon, 2015) ou du sentiment de plaisir ou d'angoisse envers l'enseignement des sciences (Zembylas, 2002).

Dans notre perspective de recherche, le questionnaire s'est avéré un outil approprié, car il fournit des données objectives sur des phénomènes difficilement observables, comme l'attitude, et rend ainsi leur mesure possible (Bouchard et Cyr, 2010). De passation aisée, il nous permettait d'interroger en une seule séance l'échantillon de 106 enseignants que nous avions à notre disposition.

Parmi les outils disponibles, nous avons considéré le questionnaire *STEBI*, *Science Teaching Efficacy Belief Instrument*, conçu par Riggs et Enochs (1990). Très largement utilisé, il sert dans la majorité des cas avant et après une intervention pédagogique (Deehan, 2017; Klassen & Tze, 2013). Soumis dans sa version A qui s'adresse aux enseignants en exercice, il n'interroge que le sentiment d'efficacité personnelle à l'égard des sciences et de leur enseignement (*Personal Science*

Teaching Efficacy Belief, PSTE) et la croyance dans la capacité de ses élèves à apprendre les sciences (*Science Teaching Outcome Expectency, STOE*). Quant à cet autre questionnaire, le *Context Beliefs about Teaching Science (CBATS)*, mis au point par Lumpe, Haney & Czerniak (2000), il ne mesure que les croyances de l'enseignant concernant l'influence qu'exerce le contexte scolaire (parents, élèves, autorités scolaires ou environnement scolaire) sur son comportement face à l'enseignement des sciences. Or, une des limites de recherche avancées par van Aalderen-Smeets, van der Molen et Asma (2012) est justement le morcèlement de l'étude de l'attitude envisagée par sous-composante, comme le sentiment d'efficacité ou les croyances liées à l'enseignement des S&T. Ces deux questionnaires ne répondaient donc pas à la complexité du concept attitude et à notre volonté de la mesurer dans son entièreté.

Par ailleurs, Nordlöf, Höst et Hallström (2017) ont pris modèle sur le *Dimensions of Attitude toward Science Instrument (DAS)* de van Aalderen et van der Molen (2013) pour concevoir un questionnaire qui mesure l'attitude des enseignants du préscolaire au secondaire à l'égard de l'enseignement de la technologie. Très proches de nos préoccupations, ces auteurs ont en fait focalisé leur regard sur l'enseignement de la technologie, domaine étant d'après eux encore peu exploré par la recherche. Leur questionnaire est de ce fait intéressant, mais l'exclusivité donnée à la technologie restreint toute analyse sur l'attitude envers l'enseignement des sciences et des concepts spécifiques.

Nous avons donc opté pour le questionnaire de van Aalderen-Smeets et van der Molen (2013), le *Dimensions of Attitude toward Science Instrument (DAS)* conçu selon leur modèle théorique de l'attitude présenté à la section du cadre conceptuel (figure 2.2). Notre choix est justifié par la prise en compte de toutes les composantes du concept attitude et par sa double adresse aux enseignants en exercice et aux futurs enseignants dans le cadre de l'enseignement des sciences.

Le *DAS* totalise 28 items et compte entre trois et cinq items qui mesurent chaque sous-composante de l'attitude. Il utilise une échelle de Likert, à cinq niveaux variant de *totally disagree* (score 1) à *totally agree* (score 5). Van Aalderen-Smeets et van der Molen ont testé la version pilote de leur questionnaire auprès de 64 enseignants et futurs enseignants du primaire pour s'assurer d'une compréhension commune des items. Cet exercice leur a permis de modifier certains items et d'éliminer ceux qui ne présentaient pas de « pouvoir discriminant ». Puis, une analyse factorielle a montré que les sous-composantes de chacun des trois construits (*cognitive beliefs*, *affect* et *perceived control*) sont fortement corrélées entre elles, indiquant ainsi que les items qui les concernent mesurent bien le même concept.

Le tableau 3.1 rappelle les composantes et sous composantes du modèle théorique de van Aalderen-Smeets, van der Molen et Asma (2012) illustrées par un des items tirés du questionnaire.

TABLEAU 3.1 : Composantes et sous composantes de l'attitude
(DAS, version originale, source : van Aalderen-Smeets & van der Molen, 2013)

<i>Cognitive beliefs</i>	<i>Affective states</i>	<i>Perceived control</i>
<i>Perceived relevance : 5 items</i> <i>"I think that science must be anchored in primary education as early as possible"</i>	<i>Enjoyment : 4 items</i> <i>"I feel happy while teaching science"</i>	<i>Self-efficacy : 4 items</i> <i>"I am well able to deal with questions from pupils about science"</i>
<i>Perceived difficulty: 3 items</i> <i>"I think that teachers find topics in science complicated"</i>	<i>Anxiety : 4 items</i> <i>"I feel nervous while teaching science"</i>	<i>Context dependency : 3 items</i> <i>"For me, the availability of a ready-to-use existing package of materials is essential to teaching science"</i>
<i>Gender beliefs : 5 items</i> <i>"I think that I would unconsciously be more likely to chose a boy for a demonstration than a girl"</i>		

Le questionnaire *DAS*, dans sa version originale et complète, est placé en annexe B.

Les chercheuses ont ensuite soumis le *DAS* à 556 enseignants en exercice et futurs enseignants. De l'analyse typologique qui a suivi, elles ont identifié quatre profils d'attitude :

- *High potentials* (haut potentiel) qualifie les enseignants qui ne ressentent pas de crainte et ont du plaisir à enseigner les S&T,
- *Promissing* (prometteur) qualifie des enseignants qui ressentent de la crainte envers l'enseignement des S&T, mais y trouvent un certain plaisir,

- *Reluctant* (réticent) qualifie des enseignants qui ne se sentent pas capables d'enseigner les S&T et dont l'enseignement dépend de facteurs externes (livres, méthodes, manque de temps ou de matériel, etc.),
- *Indifferent* (indifférent) qualifie des enseignants peu ou pas intéressés par les sciences et leur enseignement.

Il est à noter que dans leur étude les chercheuses n'ont pas retenu le construit *Cognitive beliefs* du fait qu'il ne présentait pas de valeur prédictive (p.595). Les réponses aux items correspondant aux trois sous-composantes de la dimension renseignaient sur la difficulté d'enseigner perçue (*perceived difficulty*) par les enseignants en général et non par le répondant, sur les stéréotypes de genre (*gender beliefs*) perçus également par les enseignants en général et non par le répondant ; la pertinence de l'enseignement des sciences (*perceived relevance*) ne présentait pas plus de valeur prédictive, tous les répondants reconnaissant l'importance d'enseigner les sciences. Les chercheuses ont alors conservé les construits *Affect* (*anxiety* et *enjoyment*) et *Perceived control* (*self-efficacy* et *context dependency*) pour obtenir une lecture plus facile à décoder de l'attitude (*to provide a more straightforward attitude profil*, 2013, p. 592). Elles publient leurs résultats sous forme de plan cartésien, les profils étant identifiés par les quadrants : Q1 = *High Potential*, Q2 = *Promissing*, Q3 = *Reluctant*, Q4 = *Indifferent*, comme l'illustre la figure ci-dessous :

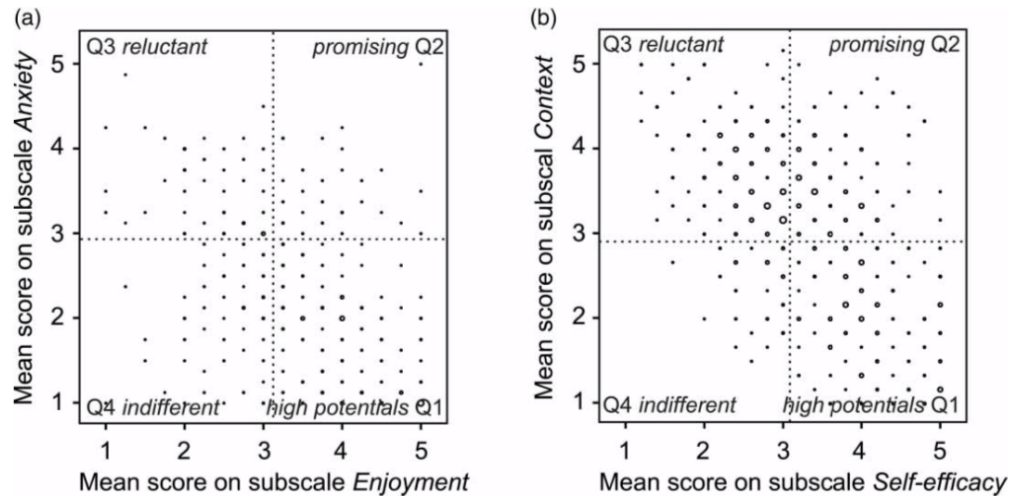


Figure 3.1 : Distribution des résultats du *DAS* en quatre quadrants (n=556).

La taille des points reflète le pourcentage d'enseignants. Les lignes pointillées partagent les quadrants, le point médian étant 3.

Ce questionnaire satisfait à notre volonté de traiter le concept attitude dans sa complexité. De plus, il se voit utilisé de plus en plus dans des recherches ciblant spécifiquement l'attitude d'enseignants du primaire envers l'enseignement des S&T dans plusieurs pays, notamment en Finlande (Sjöblom & Härmälä-Braskén, 2019), en Suède (Nordlöf, Höst & Hallström, 2017), en Australie (Mills, 2019; McDonald, Klieve & Kanasa, 2019), aux Pays-Bas (van der Molen & van Aalderen-Smeets, 2013), en Turquie et en Espagne (Korur, Vargas & Serrano, 2016). Récemment traduit en anglais pour une population étatsunienne par Wendt et Rockinson-Szapkiw (2018), le *DAS* a été présenté à un panel d'experts et soumis à différentes analyses pour évaluer sa validité. Ces auteurs suggèrent que le *DAS* est adéquat pour étudier l'attitude d'enseignants de différentes cultures : *Importantly, the instrument*

can be used as a tool to compare U.S. teachers' attitudes to other cultures and contexts (ibid, p. 32).

Pour notre part, nous avons utilisé le questionnaire *DAS* dans sa version française réalisée par les quatre chercheurs du projet *Montréal scientifique* 2017-2019¹ dont l'étude auprès de 106 enseignants du 3^e cycle du primaire avait pour but de mesurer leur attitude avant et après un programme d'accompagnement en S&T. Les quatre chercheurs ont travaillé à cette traduction de manière indépendante en s'assurant de l'adapter à la culture d'où sont issus les participants à leur étude, ont pratiqué la méthode inversée pour ensuite comparer leurs versions respectives, mesurer le degré de concordance et arriver à une traduction commune (Fortin et Gagnon, 2016). Ce questionnaire a été validé par les chercheurs auprès de dix enseignants du primaire pour garantir une compréhension uniforme des items. Cependant, cette version française utilise une échelle de Likert à six niveaux pour éviter la valeur refuge *du milieu* qu'offre généralement une échelle à cinq niveaux, comme celle qui est utilisée dans le *DAS* d'origine. Le répondant est de ce fait incité à se positionner de façon plus tranchée sur la graduation proposée.

Le tableau 3.2 présente un aperçu du questionnaire traduit. Il reprend les trois composantes de l'attitude et les sous-composantes qui leur sont associées :

¹ *Montréal scientifique*, n° de dossier CRSH : 890-2015-2005. Établissement gestionnaire de la subvention : Cégep Marie-Victorin

- cognitive : perception de l'importance d'enseigner les S&T au primaire, perception de la difficulté d'enseigner les S&T et perception des stéréotypes masculin/féminin vis-à-vis des S&T,
- affective : plaisir à enseigner les S&T et crainte d'enseigner les S&T,
- sentiments de contrôle : sentiment d'efficacité personnelle et sentiment de dépendance à l'égard du contexte.

TABLEAU 3.2 : Composantes et sous-composantes de l'attitude et items types (DAS, version française)

Cognition et croyances <i>(Cognitive beliefs)</i>	États affectifs <i>(Affective states)</i>	Sentiments de contrôle <i>(Perceived control)</i>
Perception de l'importance d'enseigner les S&T au primaire : 5 items <i>(Perceived relevance)</i> « Je pense que l'enseignement des sciences est essentiel pour le développement des jeunes du primaire. »	Plaisir à enseigner les S&T : 4 items <i>(Enjoyment)</i> « Enseigner les sciences me réjouit. »	Sentiment d'efficacité personnelle : 4 items <i>(Self-efficacy)</i> « Je suis bien en mesure de gérer les questions des élèves en science. »
Perception de la difficulté d'enseigner les S&T : 3 items <i>(Perceived difficulty)</i> « Je pense que les enseignants trouvent les sujets propres aux sciences complexes. »	Crainte d'enseigner les S&T : 4 items <i>(Anxiety)</i> « Enseigner les sciences me rend nerveux, nerveuse. »	Sentiment de dépendance à l'égard du contexte : 3 items <i>(Context dependency)</i> « Pour moi, l'accès à des trousseaux de matériel « clé en main » existantes est essentiel à l'enseignement des sciences en classe. »
Perception des stéréotypes masculin/féminin vis-à-vis des S&T : 5 items <i>(Gender beliefs)</i> « Je pense que les garçons au primaire sont plus enthousiastes à expérimenter à l'aide de matériel scientifique et de produits chimiques que les filles. »		

Le questionnaire complet dans sa version française est présenté en annexe C.

3.2.2 *Bilan de savoir*

Le *bilan* est une production écrite, ainsi nommé par Charlot qui se dit « inventeur de la méthode » (Charlot, 2017, p. 168), et adopté par les chercheurs comme Venturini (2007a), Simard (2007) ou Therriault (2017) et leurs collaborateurs. Il a pour finalité de faire s'exprimer les répondants à partir de questions ouvertes. Celles-ci varient en nombre, mais dépassent rarement six.

Dans notre étude, le *bilan* invitait les 106 participants à décrire leurs relations avec des objets de science. Il comprend six questions ouvertes dont trois qui interrogent sur le plan personnel le sens donné à des savoirs scientifiques identifiés par le participant, les moyens d'acquisition de ces savoirs et ce qu'ils lui apportent : utilité, valeur, importance, plaisir, etc. En nous appuyant sur la réflexion de Charlot, nous admettons comme très probable que ce sont seulement les apprentissages significatifs, c'est-à-dire ceux qui sont retenus car marqués par le sens qui leur est accordé, qui seront identifiés par le participant. Partant du principe qu'il serait difficile pour quiconque de décrire ce qu'il sait ou ce qu'il a appris, Charlot (1997) suppose qu'un participant sélectionnera intuitivement des savoirs porteurs de sens. Trois autres questions ouvertes interrogent la relation entretenue avec les sciences en général et ce que veut dire pour soi *apprendre* les sciences.

En cohérence avec les critères opératoires énoncés, le sens et la mobilisation, et en nous inspirant des travaux effectués dans cette perspective (Charlot, 1997; Beaucher, 2010; Beaucher *et al*, 2013; Beaucher et Cabana, 2017), nous détaillons les éléments qui ont servi à la structuration des questions ouvertes :

- Identification des savoirs scientifiques jugés significatifs par l’enseignant;
- Moyens d’acquisition des savoirs : expériences personnelles, contextes, etc.;
- Importance, utilité, intérêt, plaisir (ou contraires) liés à ces savoirs;
- Relations avec les sciences : attirance ou éloignement;
- Signification d’apprendre, au sens large.

Le tableau 3.3 affiche l’objet des questions ouvertes et les énoncés correspondants.

TABLEAU 3.3 : Questions ouvertes du *bilan de savoir* :
objet de la question et énoncé

Objet de la question ouverte	Énoncé
Identification d’objets de sciences selon l’intérêt, le plaisir	1 : « Identifiez 2 ou 3 sujets de sciences qui vous intéressent, que vous aimez approfondir. »
Moyens d’acquisition des connaissances des objets de science identifiés	2 : « Expliquez dans quels contextes ou par quels moyens apprenez-vous ces sujets. »
Apport de ces connaissances (utilité, valeur, importance, plaisir...)	3 : « Expliquez ce que vous apportent ces connaissances dans votre vie personnelle. »
Relation avec les sciences	4 : « Expliquez ce qui vous attire dans les sciences. »
	5 : « Expliquez ce qui vous éloigne des sciences. »
	6 : « Toujours sur le plan personnel, expliquez ce que veut dire pour vous <i>apprendre les sciences</i> . »

En proposant le *bilan de savoir* comme exercice d'écriture, nous avons suivi la tradition de recherche de Charlot pour obtenir des données de nature subjective. De plus, le *bilan* nous semblait un outil approprié dans la mesure où les six questions ouvertes avaient pour but de guider la réflexion des répondants. Il offrait ainsi une structure que ne possède pas le récit de vie ou l'histoire de vie dont le dispositif n'est pas basé sur un échange de questions-réponses, mais sur une invitation initiale à raconter la totalité ou une partie chronologique de sa vie (Pruvost, 2011). Or, notre étude ne cherchait pas un temps chronologique d'une biographie, mais bien une vue sur le temps présent du répondant face à des savoirs scientifiques. Nous pensions également que la rédaction d'un récit de vie aurait exigé plus de temps, de concentration et probablement plus de *solitude* de la part du répondant que ne le demandent des réponses à des questions ouvertes soumises simultanément à plusieurs collègues de travail, dans un même lieu. Malgré l'intérêt que présente le récit de vie, il ne correspondait pas à l'orientation de notre étude ni aux modalités de passation prévues.

Par le *bilan*, il s'agissait d'interroger l'acte d'apprendre du participant, les moyens entrepris pour parvenir à des savoirs choisis et le sens qu'il leur attribue. Le bilan ne devait pas servir ici à juger ou évaluer le choix des savoirs, mais bien à comprendre la teneur des relations entre *savoirs* et *sens*. Il informait sur l'histoire personnelle du sujet face aux sciences, sur ses objets de science de prédilection et non sur les sciences en général, sur ce qu'ils lui apportent dans son quotidien. Le

bilan comportait aussi un différenciateur sémantique utilisant une échelle à quatre niveaux, destiné à jauger les états affectifs de l'enseignant quant à sa relation avec les sciences. Inspiré des travaux d'Osgood (1957), le différenciateur sémantique que nous avons élaboré devait donner un aperçu de la position de l'enseignant entre deux énoncés qui agissent comme des révélateurs de facteurs exerçant une influence sur les conduites (Mery, 2008). Il se présentait sous la forme d'une grille simple à remplir :

Intérêt	☐	☐	☐	☐	Désintérêt
Curiosité	☐	☐	☐	☐	Peu de curiosité
Rejet	☐	☐	☐	☐	Passion
Attirance	☐	☐	☐	☐	Éloignement
Indifférence	☐	☐	☐	☐	Besoin de comprendre
Plaisir	☐	☐	☐	☐	Ennui
Découragement	☐	☐	☐	☐	Volonté d'apprendre
Facile	☐	☐	☐	☐	Difficile
À l'aise	☐	☐	☐	☐	Peu à l'aise
Envie d'apprendre	☐	☐	☐	☐	Indifférence

Figure 3.2 : Différenciateur sémantique, présenté dans le *bilan de savoir*

Le différenciateur sémantique avait pour but de recueillir une réaction première, intuitive, entre deux énoncés représentant des états affectifs à l'égard des sciences.

Outre les questions ouvertes du *bilan de savoir*, un questionnaire fournissait aussi des informations de nature factuelle : genre, âge, années d'expérience d'enseignement en général et au 3^e cycle du primaire en particulier, etc., susceptibles d'être exploitées au fil de l'analyse si elles témoignaient d'une certaine tendance. Ainsi l'âge, le genre ou l'expérience pouvaient par exemple devenir des variables permettant de mieux interpréter certaines de nos données.

Dans la préparation de ce projet doctoral, le *bilan de savoir* a été soumis à une cohorte de 50 étudiants en éducation (3^e année) et à six enseignants (recrutés par contact personnel) par voie électronique pour nous assurer de la clarté et de la compréhension des questions ouvertes. Cette activité a conduit à des modifications dans la formulation des questions. Le *bilan de savoir* est placé en annexe D.

Charlot (2017) reconnaît lui-même les limites du *bilan de savoir* : variation dans la qualité et la précision des réponses, inadéquation possible des propos avec les objectifs de recherche, biais de désirabilité. C'est pourquoi il suggère de coupler le *bilan* avec un entretien semi-dirigé.

3.2.3 Entretien individuel semi-dirigé

L'entretien se trouve au cœur de notre démarche méthodologique. Il sert à colliger des informations ayant trait aux représentations, émotions, jugements, sentiments, des sujets interrogés relativement à la problématique étudiée (Forget et Paillé, 2012). Pensé comme « un instrument privilégié en recherche qualitative » (Baribeau et Royer, 2012, p.24), l'entretien représente un temps d'échanges entre le participant et le chercheur autour de l'objet à l'étude. Son emploi nous semble tout à fait indiqué pour « analyser le sens que les acteurs donnent à leurs pratiques [...], pour mettre en évidence les systèmes de valeur et les repères normatifs à partir desquels ils s'orientent et se déterminent » (Blanchet et Gotman, 2014, p. 24, cités par Boutin, 2018, p. 22).

Nous avons préféré l'entretien à l'observation en classe. Cette dernière aurait été plus appropriée pour une recherche qui interroge la circulation du RASS entre l'enseignant et ses élèves (Therriault *et al*, 2017; Calmettes, 2017; Carnus et Pédèches, 2017) ou qui observe la pratique enseignante révélatrice d'une posture épistémologique (Abd-El-Khalick, 2000; Vincent et Maulini, 2017). Notre étude ne visait pas la façon dont s'actualise en classe le RASS : elle poursuivait une visée « d'explicitation et de compréhension en profondeur » (Savoie-Zajc, 2007, p. 37) de

notre objet d'étude comme peut le permettre l'entretien individuel semi-dirigé qui offre un « accès privilégié à l'expérience de l'acteur » (*ibid*).

D'une durée d'environ quinze minutes, l'entretien engageait l'enseignant à développer sa réflexion sur le RASS au plan personnel amorcée dans le *bilan de savoir* et à l'amener à décrire son RASS sur le plan professionnel, en lui demandant :

- de choisir deux thématiques scientifiques qu'il enseigne dans sa classe parmi les 12 thématiques de la liste suivante :

Électricité	Système solaire	Anatomie humaine	Végétaux
Machines simples	Phénomènes naturels	Densité des liquides	Forces et mouvements
Animaux	Pression de l'air	Terre	Gravitation

- et de situer son niveau de mobilisation pour ces deux thématiques selon l'échelle suivante :

fortement mobilisé / assez fortement mobilisé / assez faiblement mobilisé / faiblement mobilisé,

- de nommer les notions qu'il évite d'enseigner,
- de proposer une justification de ses choix,
- d'expliquer ce que veut dire enseigner les S&T.

Par ces questions, c'est le niveau de mobilisation pour des savoirs spécifiques inscrits au programme que nous cherchions à reconnaître. C'est également la dimension identitaire du RASS de l'enseignant que nous tentions de faire émerger, c'est-à-dire l'image qu'il a de lui en tant qu'enseignant en S&T.

Dans tout entretien, l'accent est mis sur l'information à recueillir plutôt que sur l'uniformisation : bien qu'un protocole définisse les thèmes à explorer, la manière de les aborder et l'ordre dans lequel ils sont présentés ne sont pas fixés d'avance (Boutin, 2018) et sont influencés par le rythme et la direction que prend l'échange. Chercheur et participant se trouvent alors en interaction dans le but de partager « un savoir expert et de dégager une compréhension d'un phénomène » (Savoie-Zajc, 2011, p. 132). Nous avons donc conçu un protocole d'entretien que nous avons mis à l'épreuve auprès de deux enseignants volontaires pour nous assurer de la direction de l'entretien. Il s'agissait d'orienter les questions vers nos objectifs de recherche tout en préservant la spontanéité des répondants. Cet essai auprès des volontaires a confirmé la structure de l'entretien et l'articulation cohérente des questions.

Van der Maren (2010) insiste sur l'importance de créer une *maquette d'entretien* qui contient les informations essentielles à communiquer aux participants avant tout entretien : finalité de l'entretien, objectifs de la recherche, thèmes traités, conditions de l'entretien (lieu, durée prévue, respect de la confidentialité, etc.) et usage futur des données recueillies. Aux critiques de cette procédure qui suggèrent un manque de spontanéité de la part des participants, Van der Maren leur oppose l'intérêt que

présente un tel préambule pour assurer un bon déroulement et une cueillette de données efficace. La rédaction de la maquette d'entretien doit respecter des exigences de clarté, de concision et de précision. Dans notre étude, les informations relatives à l'entretien ont donc été communiquées par courriel, puis réitérées par téléphone, établissant ainsi un contact plus direct avec les répondants.

La maquette d'entretien et le protocole d'entretien se trouvent respectivement en annexes E et F.

Conditions de réalisation de l'entretien

L'entretien mené dans le cadre de notre étude est une communication privée, de type semi-directif, qui s'est déroulée entre l'enseignant et la chercheuse, dans la salle de classe de l'enseignant, après les heures d'école ou pendant des moments libres selon la convenance des enseignants. Les deux locuteurs se trouvaient en interaction, dans une situation de face-à-face, ils partageaient ainsi un même lieu et un même environnement de salle de classe (Traverso, 2005).

Les deux locuteurs connaissaient leurs fonctions respectives, le thème central de l'entretien et sa finalité. Ils étaient tous deux inscrits dans le même contexte du domaine de l'éducation dont ils partageaient les références sociales et

professionnelles, mais ne partageaient pas les références institutionnelles du fait de leurs milieux d'appartenance distincts.

Nous anticipions une coopération communicative intense et soutenue entre les deux locuteurs, dans le respect des tours de parole et le maintien d'un échange harmonieux de l'entretien. Sur la question de l'interaction, Kerbrat-Orecchioni (1998) la considère comme un exercice de la parole impliquant des locuteurs qui « exercent en permanence les uns sur les autres un réseau d'influence mutuelle : parler, c'est échanger et c'est changer en échangeant » (p. 55), d'après la formule qu'elle emprunte à Gumperz : *Speaking is interacting* (1982, p. 29). Selon la situation de communication, ces influences mutuelles varient en intensité et agissent sur tous les paramètres qui régissent l'interaction. Pendant les entretiens, la chercheuse a utilisé les pratiques propres à l'interaction (Vion, 1992) : relancer son interlocuteur au besoin en reformulant ses propos pour indiquer sa compréhension ou s'en assurer, recentrer le thème quand nécessaire, éviter les chevauchements de parole malgré le ton conversationnel que prenaient parfois les entretiens.

Solliciter l'expérience personnelle du sujet fait appel à des processus cognitifs comme « la mémoire, la contextualisation, la représentation, l'évaluation [...] » (Ochs, 2014, p. 1). Les dimensions épistémique (ce que je sais) et identitaire (l'image que je désire projeter en tant qu'enseignant) ont été amplement convoquées dans cet entretien. Nous reconnaissons que parler de son rapport aux savoirs scientifiques pouvait sembler délicat pour certains enseignants. Notre démarche

impliquait d'accueillir sans jugement les savoirs des enseignants, tant les savoirs d'expérience que techniques ou procéduraux. Nous soupçonnions un niveau d'émotionnalité plus ou moins élevé chez l'enseignant qui était invité à décrire sa relation avec les sciences et sa pratique enseignante de certains savoirs scientifiques. À ce sujet, nous nous sommes référés à Goffman (1974, 1991, cité par Kerbrat-Orrechionni, 1998) pour qui toute interaction sociale implique une dimension identitaire modelée par l'image que chacun a de soi et qu'il affiche lors d'une interaction. Pour sauvegarder cette image de soi, Goffman conçoit le *work face* dont le principe consiste pour chaque interactant à « préserver *la face* » (au sens de *préserver l'image de soi*), la sienne comme celle de ses interlocuteurs, tout au long de l'interaction (Kerbrat-Orrechionni, 1998). Il était du devoir de la chercheuse de mettre en place des mécanismes verbaux ou non verbaux pour préserver l'image de soi de l'enseignant interrogé. Pour cela, il a fallu créer une relation d'écoute active et méthodique appuyée par une reconnaissance et une valorisation du discours de l'enseignant, employer un langage propre à favoriser la « collaboration » (Vion, 1992). Avec le plus de constance possible et de bienveillance professionnelle, les propos de la chercheuse se voulaient exempts de biais de désirabilité et de jugement. La chercheuse s'est efforcée de maintenir un échange de type conversationnel, harmonieux et franc.

Quant aux conditions dans lequel s'est déroulé l'entretien, elles ont été consignées dans un journal de bord. Notre démarche méthodologique ne faisait pas du journal

de bord une priorité comme on l'entendrait pour les observations, mais il apportait des informations sur l'environnement de la salle de classe, le moment de l'entretien, sur les conditions dans lesquelles il s'est effectué, mais aussi sur les signes non verbaux propres à la communication (Baribeau, 2005; Savoie-Zajc, 2011; Mucchielli, 2009). Y sont également inscrites des notes méthodologiques sur les difficultés rencontrées ou la souplesse de l'échange, les ajustements éventuels apportés au protocole pour favoriser ou maintenir l'échange avec l'enseignant. Ces impressions ont été consignées non pas pendant l'entretien, mais aussitôt après pour ne pas nuire à la fluidité de l'échange. Elles ont servi à rappeler le contexte de l'entretien lors de l'analyse.

Remarques sur les bilans et les entretiens

Parmi les biais que peuvent induire ces outils de mesure, le premier risque à assumer est l'écart potentiel entre le discours de nos participants, qu'il soit écrit (*bilan*) ou verbal (entretien), et la réalité de leurs rapports personnel et professionnel aux savoirs scientifiques. De plus, les *bilans* et les entretiens pouvaient ne pas s'égaliser en *substance*, certains participants étant plus loquaces que d'autres, certains plus disposés à livrer leur histoire personnelle que d'autres.

Nous avons conscience que le contexte social détermine les réponses à des questions. Par un effet de désirabilité, nos sujets-enseignants ont bien pu livrer des

réponses qu'ils auraient jugées souhaitées par la chercheuse. Bien que celle-ci se soit présentée non pas comme une chercheuse, mais comme une ancienne enseignante pour éviter une sorte de « dissymétrie sociale » qu'évoque Bourdieu (1993), elle ne peut assurer une totale transparence des propos des enseignants. Malgré toutes les précautions prises pour assurer un entretien convivial, nous ne pouvons ignorer le facteur personnel qui teinte l'interaction : la subjectivité de la chercheuse, ses propres perspectives ou sa posture épistémologique susceptibles d'influencer la façon de mener l'entretien, comme la façon de s'investir dans l'analyse qui suivra (Paillé et Mucchielli, 2016). Il s'agit ici d'accepter ces biais propres à la conduite de tout entretien en réduisant le plus possible leurs effets.

3.3 Sélection des participants

Notre projet a suscité l'intérêt des chercheurs du projet *Montréal scientifique* 2017-2019, mentionné plus haut. Ces chercheurs nous ont autorisés (directeurs de recherche et chercheuse) à approcher les directions d'école et leurs 106 enseignants du 3^e cycle du primaire participant au projet afin de mener à bien le nôtre. Sans cet appui, il nous paraissait difficile de solliciter autant d'enseignants. Notre échantillon en était donc un de convenance.

Les 106 participants du projet, dont 84% étaient des enseignantes, enseignaient au 3^e cycle du primaire. Ils se trouvaient répartis dans huit écoles appartenant à deux commissions scolaires (désignées depuis juin 2020 par Centres de services scolaires) situées dans des milieux défavorisés de Montréal. Ils comptaient entre 0 et 38 années d'expérience en enseignement, 96 d'entre eux étaient titulaires de diplômes universitaires de niveau BAC et 14 de niveau de maîtrise ou de doctorat. Préalablement à toute intervention, les participants ont été informés du projet de recherche et de ses finalités, mais aussi des modalités de leur participation : questionnaire *DAS* et production d'un *bilan de savoir* accompagné d'un éventuel entretien individuel enregistré avec leur autorisation.

Dans un premier temps, les 106 participants ont produit leur *bilan de savoir* et ont répondu à la version française du questionnaire *DAS*. Pour le compte du projet *Montréal scientifique*, ils ont également répondu au questionnaire *STEBI* portant sur le sentiment d'efficacité personnelle et à quelques questions consignant des informations factuelles : genre, formation, niveau d'enseignement, années d'expérience, fréquentation de lieux dédiés aux sciences et fréquence des visites, expérience scolaire en science.

Nous pensions que les résultats de 106 questionnaires devaient nous fournir une distribution assez équilibrée entre les quatre profils d'attitude avancés dans l'étude de van Aalderen-Smeets et de van der Molen (2013). Dans un deuxième temps, s'est mis en place un processus de sélection des sujets par les chercheurs du projet

Montréal scientifique. Selon leur position jugée la plus représentative de chacun des profils, 32 enseignants du groupe expérimental ($n = 69$) ont été invités à accorder à la chercheuse un entretien d'une quinzaine de minutes. Parmi eux, 22 enseignants ont répondu favorablement et ont été interviewés par la chercheuse. À nouveau, notre échantillon en était un de convenance, car tributaire de la sélection préalable et de l'accord des participants.

3.4 Méthodes d'analyse des données

Notre étude appelait deux méthodes d'analyse, la première quantitative pour analyser l'attitude et la deuxième qualitative pour analyser le RASS. Nous avons procédé d'abord à l'analyse quantitative des données issues du questionnaire *DAS*, puis à l'analyse des données qualitatives issues des *bilans* et des entretiens. Nous les présentons dans l'ordre de la démarche poursuivie.

3.4.1 Méthode d'analyse quantitative du questionnaire *DAS*

Les résultats du questionnaire *DAS* soumis aux 106 participants ont d'abord été traités selon une analyse factorielle exploratoire dont le but était de valider la structure du questionnaire et de sécuriser l'intégrité des sous-construits : *croyances*, *affect*, *sentiments de contrôle*. Cette analyse devait montrer que les items qui mesurent la même dimension d'un construit appartiennent bien au même facteur (Fortin et Gagnon, 2016).

À la suite de l'analyse factorielle, une analyse typologique a été conduite à l'aide du logiciel SPSS© pour regrouper sur la base de ces construits les attitudes des 22 participants sélectionnés, répartis dans les profils d'attitude. Les deux analyses sont détaillées dans le chapitre 4 sur les Résultats.

3.4.2 Méthode d'analyse qualitative du corpus

Les transcriptions des *bilans de savoir* des enseignants sélectionnés et les entretiens menés avec eux représentent les données textuelles et constituent le corpus écrit à l'étude. La transcription des entretiens est fidèle aux propos enregistrés. Elle observe

les conventions de l'orthographe adaptée qui conserve les particularités de l'oral (*j'sais pas*, par exemple), les structures de phrases qui font état de la production verbale (hésitations, reformulations, par exemple) et l'absence de ponctuation (Traverso, 2004). Une telle transcription rend compte de la construction du sens à l'œuvre et procure une immersion plus réelle dans les données.

Pour étudier les données textuelles, nous avons utilisé l'analyse de contenu qui consiste à découvrir les tendances qui s'en dégagent et de « saisir la nature des propos et leur teneur favorable, défavorable ou neutre » (Leray et Bourgeois, 2016, p. 431) concernant l'enseignement des S&T. Nos lectures de nombreux auteurs nous indiquaient sensiblement la même méthode d'analyse des données textuelles, qui doit conduire à l'élaboration d'une grille d'analyse. Creswell (2014), Blais et Martineau (2006), Paillé et Mucchielli (2003), Mukamurera et ses collègues (2006) ou Wanlin (2007), entre autres, s'entendent pour formaliser l'analyse selon un modèle itératif allant de la création de la base de données, à la codification de segments de texte, appelés des unités de sens, et à leur regroupement dans les thèmes puis dans les catégories et enfin à l'interprétation (Mucchielli, 2007). Les unités de sens varient en contenu, de quelques mots à une phrase ou à un paragraphe associé à une même idée. Elles relèvent de la logique et « incarnent le niveau le plus général de compréhension d'une idée » (Leray et Bourgeois, 2016, p. 446). Toutes les étapes de codage sont intimement liées et constamment revisitées pour obtenir un classement plus juste des énoncés. Le processus d'analyse n'est donc pas linéaire,

mais bien itératif, alimenté par des vérifications de données, des comparaisons, des interprétations et parfois des retours à l'écoute des entretiens et à la lecture du corpus. Nous avons ainsi soumis notre analyse à « une démarche précise afin d'assurer la rigueur et la fiabilité des résultats obtenus » (Leray et Bourgeois, 2016, p. 427). Mucchielli (2007) met en évidence les processus intellectuels à l'œuvre dans l'analyse du corpus : comparer les objets selon leurs similitudes ou leurs différences pour les définir, les catégoriser, les mettre en relation et rechercher la signification ou interpréter. Pour Mucchielli, avoir recours à ces processus intellectuels communs à tous les individus est en soi « un premier élément de preuve sur la pertinence du processus » et représente « une manière très forte de valider et de justifier les méthodes qualitatives » (2007, p. 21).

Notre grille de codage initiale comprenait les deux critères opératoires, *sens* et *mobilisation*, désignés comme *thèmes* prédéterminés, ainsi que leurs sous-critères désignés comme *catégories* également prédéterminées. Se retrouvent dans la grille les éléments clés du *sens* (importance, valeur, utilité des savoirs et états affectifs incluant image de soi vis-à-vis de ces savoirs) et de la *mobilisation* (états affectifs incluant image de soi comme enseignant et sentiment de compétence). Le tableau suivant présente les éléments qui ont servi de thèmes et de catégories accompagnés d'une définition.

TABLEAU 3.4 : Grille de codage initiale
Thèmes (critères opératoires), catégories (sous-critères) et définitions

Thème	Catégorie	Définition
Sens accordé à la science, à certains savoirs scientifiques, dans sa vie personnelle	Importance Valeur Utilité	Importance accordée à des savoirs pour soi Mode d'acquisition de ces savoirs (par quels objets de savoir)
		Utilité et fonction de ces savoirs pour soi
	États affectifs	Image de soi envers les savoirs scientifiques
		Plaisir, gout d'apprendre, attirance, indifférence, curiosité, etc.
Mobilisation envers l'enseignement des savoirs choisis par l'enseignant	États affectifs	Plaisir à enseigner, crainte, évitement, obligation, indifférence, intérêt, attirance, rejet, etc.
		Image de soi comme enseignant Sentiment de compétence

Pour l'analyse du corpus, nous avons eu recours au logiciel de traitement des données NVivo12 pour organiser le classement des unités de sens dans les thèmes et les catégories. L'emploi d'un tel logiciel avait pour but de rendre plus objective l'identification des unités de sens et d'annuler toute interprétation. Malgré cela, cet outil ne devait pas se substituer au travail intellectuel de la chercheuse à qui revient la répartition des unités de sens dans les catégories et leur analyse (Paillé, 2011).

3.4.2.1 Méthode d'analyse sous forme « d'idéaltype »

Charlot considère la typologie et ses idéaltypes comme « un outil conceptuel pour penser les groupes et les individus sans épuiser leur singularité » (Charlot *et al*, 1992, p. 41). Tiré des travaux de sociologie de Weber et Durkheim, l'idéaltype que nous cherchions à créer se veut un procédé de « réduction sélective de la complexité » (Coenen, 2003, p. 532). Ce procédé est une façon simplifiée de ramener « à quelques types fondamentaux une multiplicité d'objets ou de phénomènes distincts » (Legendre, 2005, p. 1416). L'idéaltype ne construit pas la réalité empirique, mais répond à « une logique de modélisation » (Coenen, 2003, p. 540). Pour sa part, Calmettes (2015) considère que les idéaltypes relèvent d'une généralité et pourraient donc s'adapter à un échantillon d'enseignants en exercice.

L'analyse des *bilans de savoir* et des entretiens s'est appuyée sur les typologies du rapport au savoir des études de Simard et de ses collaborateurs (2007) et de Venturini (2007a) présentées à la section 2.3 du chapitre sur le cadre conceptuel. Ces typologies fournissent des lignes de pensée sans être prescriptives et des types (terme que nous privilégions) de rapport dont les caractéristiques sont applicables à notre échantillon. Elles ont donc été mises à profit dans notre analyse et revisitées pour les adapter à nos résultats de recherche. Les énoncés de chaque type ont été ajustés afin de cadrer avec notre population d'enseignants du 3^e cycle du primaire.

Ce remaniement des typologies a été effectué pendant et après l'analyse des données qualitatives et se trouve expliqué dans le chapitre sur les Résultats.

3.4.3 Mise en parallèle des données sur le RASS et sur l'attitude

Une fois les analyses des *bilans* et des entretiens effectuées, nous avons procédé à une mise en parallèle des résultats issus du profil d'attitude et du type de RASS. Cette double lecture de l'attitude et du RASS a permis de saisir en quoi ces deux résultats d'analyse comportent des éléments convergents, divergents, ou complémentaires. Elle constitue la clé de notre question de recherche. L'interprétation de cette lecture est présentée dans le chapitre 5 portant sur la Discussion.

3.5 Réflexions d'ordre éthique

Nous avons observé les principes fondamentaux édictés par Van der Maren (1999) et rappelés par Martineau (2007) et Boutin (2018), qui doivent guider toute relation entre chercheuse et participants, soit le consentement libre et éclairé de ces derniers,

le respect de la dignité humaine et de la vie privée ainsi que la confidentialité des données recueillies. Un premier contact avec nos participants et les formulaires soumis expliquaient ces visées éthiques, celles-ci ont néanmoins été réitérées lors de l'entretien individuel. Lors d'un entretien, la démarche se construit autour d'une « relation intersubjective de proximité » (Martineau, 2007). En cela, et comme nous l'avons mentionné plus tôt, notre démarche s'inscrivait dans la ligne d'action que propose Goffman (1974) en assurant la préservation de la *face* de nos participants.

Rappelons qu'une maquette d'entretien contenant les grands thèmes abordés lors de l'entretien a été préalablement présentée aux participants. En prendre connaissance avant l'entretien évitait tout effet de surprise.

Les intervenants et tout collaborateur au projet *Montréal scientifique* sont tenus à la confidentialité (Voir Annexe I). Pour ce qui est de la présente étude, les données quantitatives et qualitatives et les résultats sont anonymisés et mis sous clé dans le local sécurisé de la CRIJEST (Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes à l'égard des S&T), à l'UQAM. Leur usage respecte rigoureusement les engagements de la chercheuse pris auprès des participants.

La certification éthique a été octroyée à l'ensemble du projet *Montréal scientifique* par chacun des comités d'éthique des quatre cégeps dont les enseignants sont impliqués dans le projet. En participant à ce projet, les enseignants ont signé un formulaire de consentement relatif à la passation de questionnaires, dont le *DAS* et

le *bilan de savoir*, et à un éventuel entretien. Se trouvent en annexe G les approbations des comités d'éthique de chacun des cégeps et en annexe H la description du projet et le formulaire de consentement des enseignants participants.

CHAPITRE 4

RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

Ce chapitre expose les résultats des deux analyses effectuées, la première de nature quantitative et la seconde de nature qualitative.

Les données quantitatives sont issues du questionnaire *DAS* dans sa version française auquel ont répondu les enseignants participant au projet *Montréal scientifique*. Elles ont fait l'objet d'une analyse factorielle et d'une analyse typologique. Par cette démarche, nous avons suivi la méthodologie employée par les conceptrices du questionnaire *DAS*, van Aalderen-Smeets et van der Molen (2013). Les étapes qui ont jalonné ces analyses et leurs résultats sont déployées en première partie de ce chapitre.

Les données qualitatives constituant le corpus à l'étude proviennent de 15 *bilans de savoir* et des 15 entretiens individuels correspondants. Une première analyse des 15 *bilans de savoir* rend compte d'un portrait global du RASS. Ensuite, les données tirées des entretiens sont soumises à une analyse de contenu, conduite à partir de la

grille de codage initiale exposée précédemment dans le chapitre sur la méthodologie. Le travail de codage et de contrecodage en vue de produire une grille finale est précisé. Les résultats de l'analyse de contenu ont généré des types de RASS et des niveaux mobilisation dont nous définissons les caractéristiques. Ils sont présentés et sont suivis de leur interprétation.

4.1 Résultats issus du questionnaire *DAS*

Le chapitre précédent détaillait la structure du questionnaire *DAS* dans sa version française soumis aux 106 participants : 28 items portant sur les sous-composantes des trois dimensions de l'attitude : cognitive, affective et sentiments de contrôle. Les données quantitatives obtenues ont été traitées en deux temps. Une première analyse factorielle était nécessaire pour assurer le construit du questionnaire et sa capacité à mesurer le concept *attitude* et une deuxième de nature typologique regroupait les répondants selon les « profils d'attitude » dont les intitulés en français sont traduits par : *Haut potentiel*, *Prometteur*, *Réticent* et *Indifférent*.

4.1.1 Analyse factorielle

L'analyse factorielle a permis d'examiner les relations entre les énoncés des items du questionnaire *DAS* et de réunir ceux qui se trouvaient fortement corrélés pour former un facteur. Le tableau suivant (5.1) indique les intercorrélations qui ont été enregistrées entre les énoncés des items. Nous remarquons que chacun des sous-construits présente des coefficients élevés, laissant soupçonner que les énoncés portent bien sur la même sous-composante : par exemple, les énoncés des items 3.5 à 3.8 font explicitement référence à des considérations liées à l'*anxiété*, sous-composante de l'*affect*. Par contre, on remarque que les énoncés référant à deux sous-composantes, le *sentiment d'efficacité* (appartenant au registre des sentiments de contrôle) et le *plaisir* (appartenant au registre de l'affect), sont regroupés au sein du même facteur. Cette association est probablement due au fait que ces deux sous-composantes sont fortement corrélées, voire confondues. C'est pourquoi la matrice de corrélation entre facteurs (tableau 5.1) n'indique que six sous-composantes plutôt que les sept que contiennent le modèle théorique auquel le *DAS* réfère.

Cependant, puisque les items nous permettent d'individualiser deux construits clairement distincts d'un point de vue théorique, le sentiment d'efficacité et le plaisir, nous les considérons comme distincts pour la suite de l'analyse.

**TABLEAU 4.1 : Matrice de corrélation entre facteurs
(questionnaire DAS, version française)**

Rotation de la matrice des facteurs^a						
	Facteur					
	1	2	3	4	5	6
3.2 Je possède suffisamment de connaissances sur les contenus scientifiques pour bien les enseigner au primaire.	0,787					
3.13 Enseigner les sciences me réjouit.	0,785					-0,417
3.14 J'ai beaucoup de plaisir à enseigner les sciences.	0,765	-0,289				-0,464
3.15 Enseigner les sciences me rend enthousiaste.	0,746					-0,503
3.3 J'ai une maîtrise suffisante du matériel scientifique pour être en mesure de bien soutenir les jeunes dans leurs investigations et leurs conceptions en classe.	0,740					
3.4 En classe, si un jeune du primaire n'arrive pas à trouver une solution adéquate lors d'une tâche demandée en lien avec les sciences, je pense être en mesure de les aider à faire de nouveaux progrès.	0,710					
3.12 Je me sens heureux lorsque j'enseigne les sciences.	0,705	-0,256				-0,476
3.1 Je suis bien en mesure de gérer les questions des élèves en science.	0,683					
3.8 Je me sens stressée lorsque je dois enseigner les sciences dans ma classe.	-0,349	0,845				
3.7 Enseigner les sciences me rend nerveuse.	-0,386	0,841				
3.6 Je me sens nerveuse lorsque j'enseigne les sciences.	-0,396	0,833				
3.5 Je me sens tendue lorsque j'enseigne les sciences en classe.	-0,381	0,788				
3.17 Je pense que l'enseignement des sciences est essentiel pour le développement des jeunes du primaire.			0,844			
3.18 Je pense que l'enseignement des sciences est essentiel pour rendre les élèves du primaire plus impliqués face aux problématiques technologiques de la société.			0,818			
3.19 Je pense que l'enseignement des sciences au primaire est essentiel aux élèves afin qu'ils puissent faire de bons choix dans leur parcours scolaire.			0,787			
3.16 Je pense que les sciences doivent être introduites au primaire le plus tôt possible.			0,713			
3.20 L'enseignement des sciences au primaire est si important que les enseignants inexpérimentés devraient recevoir une formation supplémentaire dans ce domaine.			0,566			
3.25 Je pense qu'inconsciemment, je serais plus portée à choisir un garçon plutôt qu'une fille pour effectuer une démonstration scientifique en avant de la classe.			-0,520	0,474		
3.22 Je pense que les garçons au primaire sont plus susceptibles que les filles de choisir des tâches reliées aux sciences.				0,832		
3.24 Je pense que les garçons au primaire sont plus enthousiastes à expérimenter à l'aide de matériel scientifique et de produits chimiques que les filles.				0,826		
3.23 Je pense que les hommes enseignants au primaire peuvent faire une démarche d'investigation scientifique ou technologique avec les élèves plus facilement que les femmes enseignantes.				0,804		
3.21 Je pense que les hommes enseignants éprouvent davantage de plaisir à enseigner les sciences que les femmes enseignantes.				0,799		
3.26 Je pense que la plupart des enseignants au primaire trouvent qu'il est difficile d'enseigner des sujets reliés aux sciences.					0,933	
3.27 Je pense que la plupart des enseignants au primaire trouvent difficile d'enseigner des contenus scientifiques.					0,892	
3.28 Je pense que les enseignants trouvent les sujets propres aux sciences complexes.					0,766	
3.10 Pour moi, la disponibilité d'une méthode d'enseignement des sciences existante (ex : cahier de sciences) est déterminante à savoir si oui ou non je vais enseigner les sciences en classe.						0,687
3.9 Pour moi, l'accès à des trousse de matériel clés en main existantes est essentiel à l'enseignement des sciences en classe.		0,306				0,589
3.11 Pour moi, le soutien de mes collègues et de l'école est déterminant à savoir si oui ou non je vais enseigner les sciences.	-0,310					0,575
Méthode d'extraction : Factorisation en axes principaux.						
a. Convergence de la rotation dans 7 itérations.						

Légende : Les colonnes numérotées de 1 à 6 représentent successivement les sous-composantes :
 1 = sentiment d'efficacité et plaisir combinés, 2 = anxiété, 3 = perception de la pertinence de l'enseignement des S&T au primaire, 4 = stéréotypes liés au genre, 5 = perception de la difficulté à enseigner les S&T et 6 = dépendance au contexte.

Partant de là, nous avons calculé l'indice *alpha de Cronbach* pour obtenir une appréciation d'homogénéité. Le tableau suivant indique l'alpha pour chaque sous-composante :

TABLEAU 4.2 : Indice alpha de Cronbach pour chaque sous-composante (questionnaire DAS, version française)

Sous-composante	Indice alpha de Cronbach
Perception de la pertinence de l'enseignement des S&T	0,87
Perception de la difficulté à enseigner les S&T	0,92
Stéréotypes liés au genre	0,88
Plaisir à enseigner	0,98
Anxiété face à l'enseignement des S&T	0,97
Sentiment d'efficacité personnelle	0,88
Dépendance au contexte	0,77

Portney et Watkins (cités par Fortin et Gagnon, 2016) considèrent que des valeurs de coefficients supérieures à 0,75 indiquent une bonne fidélité. La valeur alpha s'approchant de 1 pour chaque sous-composante confirme la cohérence interne de l'échelle utilisée. Ceci nous conforte dans le choix du questionnaire *DAS* dans sa version française comme instrument de mesure pour notre étude.

4.1.2 Analyse typologique

Une analyse typologique effectuée sur les résultats du questionnaire a suivi l'analyse factorielle. L'objectif consistait à établir des profils (*clusters*) de participants en fonction de leurs caractéristiques attitudinales. Rappelons que les résultats de l'analyse typologique de van Aalderen-Smeets et de van der Molen (2013) isolaient sous la forme d'un plan cartésien, deux variables à la fois : un plan pour représenter l'anxiété et le plaisir (dimension de *l'Affect*) et un autre pour le sentiment d'efficacité et la dépendance au contexte (dimension du *Perceived control*) (figure 3.1, section 3.2.1 portant sur les instruments de mesure). Comme nous l'avons mentionné dans notre problématique, cette démarche méthodologique fragmente le concept attitude et ne permet pas de le visualiser dans son entièreté. Bien que l'objectif des conceptrices du questionnaire était de mesurer en un seul tenant les dimensions de l'attitude, leurs résultats aboutissent à leur division : la dimension de l'affect et la dimension des sentiments de contrôle sont traitées séparément.

Ainsi, pour mieux cerner l'attitude à travers toutes ses dimensions, nous avons choisi de procéder à des analyses typologiques *two steps* plus approfondies à l'aide du logiciel SPSS© et tenté de reproduire les profils générés par l'analyse de van Aalderen-Smeets et de ses collaboratrices (2013) : *Haut potentiel*, *Prometteur*,

Indifférent et *Réticent*. Nous avons mené nos analyses en trois étapes, selon des conditions variées.

Première étape : Nous avons conduit une analyse avec les sept variables distribuées en quatre profils. Malgré la qualité des *clusters* (profils), les résultats ne nous fournissaient pas de solution interprétable en fonction des catégories habituelles. De plus, les variables de la dimension cognitive (*Perception de l'importance des S&T au primaire*, *Perception de la difficulté d'enseigner les S&T*, *Perception des stéréotypes liés au genre*) présentaient une importance faible, comme le montre le graphique *Importance des prédictors* dans le modèle ci-dessous :

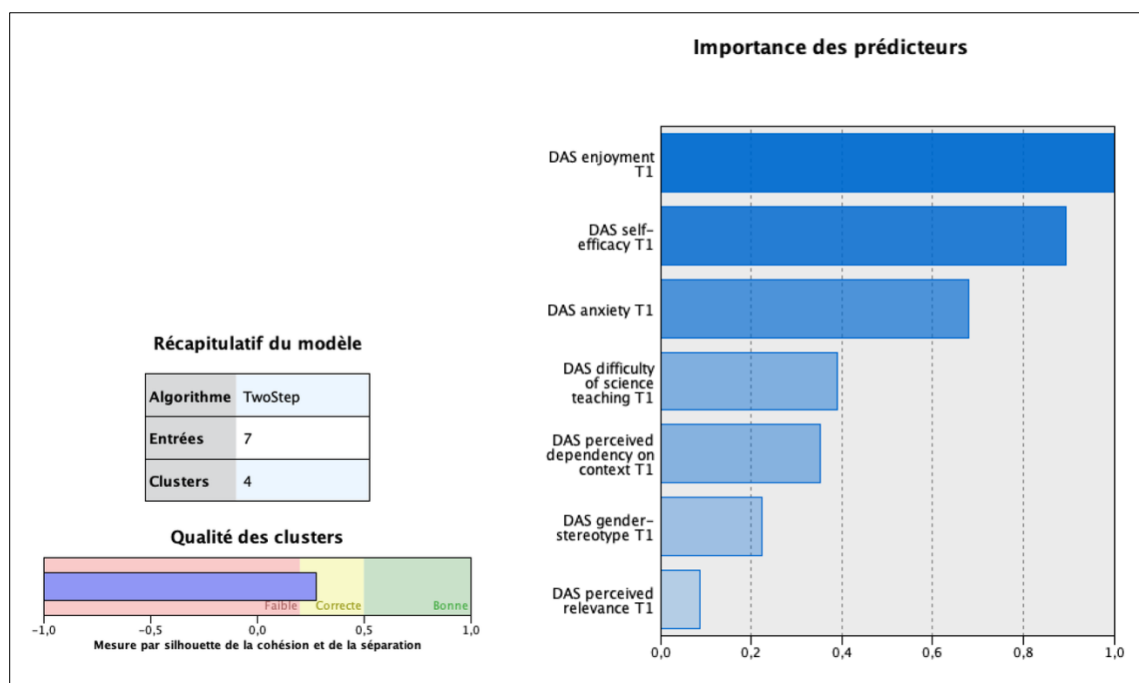


Figure 4.1 : Modèle présentant 7 variables et 4 profils. La qualité des *clusters* se situe dans la zone « Correcte ». Le graphique de droite indique l'importance des prédictors.

Deuxième étape : Nous avons donc effectué une deuxième analyse typologique en ne retenant que les deux variables de la dimension *Affect* (plaisir et anxiété) et les deux variables de la dimension *Sentiments de contrôle* (sentiment d'efficacité personnelle et dépendance au contexte), en raison de leur importance comme prédicteurs, ainsi qu'une distribution en quatre profils. Cependant, les résultats obtenus ne permettaient pas de délimiter nettement une frontière entre les cas appartenant au profil *Réticent* et les cas appartenant au profil *Indifférent*. Pour parvenir à des résultats plus intelligibles et décodables, nous avons préféré les fusionner en un seul profil que nous avons intitulé *Réticent/Indifférent*.

Troisième étape : Ainsi, une troisième analyse fut menée comprenant les quatre variables retenues dans l'analyse précédente et les trois profils établis, soit *Haut potentiel*, *Prometteur* et *Réticent/Indifférent*. Le modèle suivant (figure 4.2) fait état des résultats qui permettaient désormais une lecture de l'attitude plus aisément interprétable. Le graphique des prédicteurs montre l'importance élevée attribuée aux quatre variables observées : *anxiété*, *plaisir*, *sentiment d'efficacité* et *dépendance au contexte*. La suppression de la dimension cognitive et de ses trois sous-composantes (*importance de l'enseignement des S&T*, *difficulté* et *stéréotypes liés au genre*) apportait donc une lecture plus fiable de l'attitude.

Ce résultat est analogue à celui obtenu par McDonald, Klieve et Kanasa (2018) dans leur étude réalisée auprès de 96 futurs enseignants du primaire, dont l'attitude a été mesurée à l'aide du *DAS*. Ces auteurs expliquent que la dimension cognitive n'a pas

été retenue, les participants reconnaissant largement l'importance de l'enseignement des sciences, la difficulté à le mettre en œuvre et rejetant tout stéréotype lié au genre.

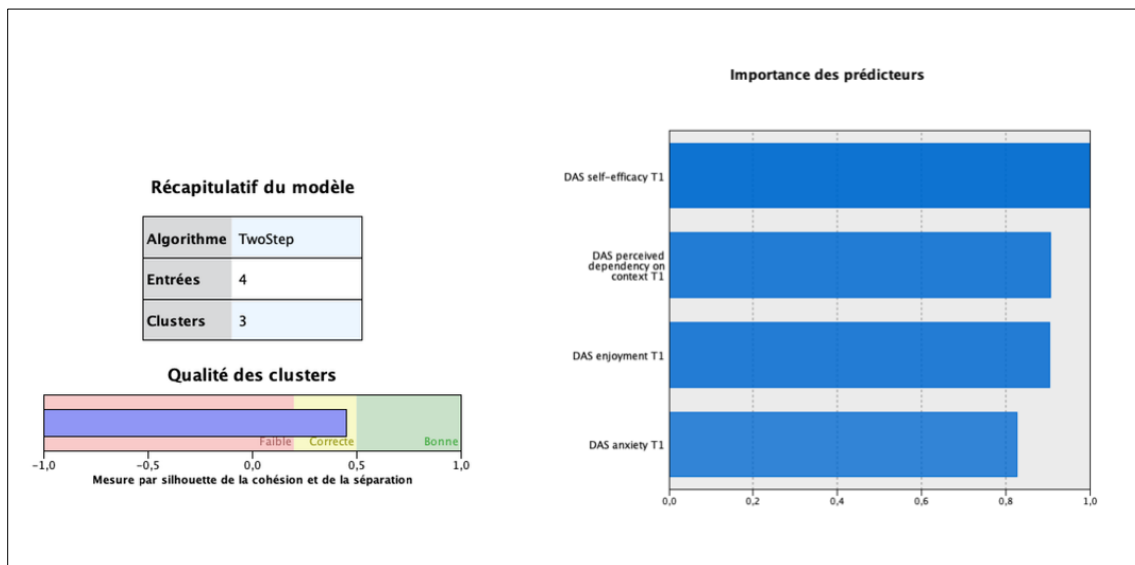
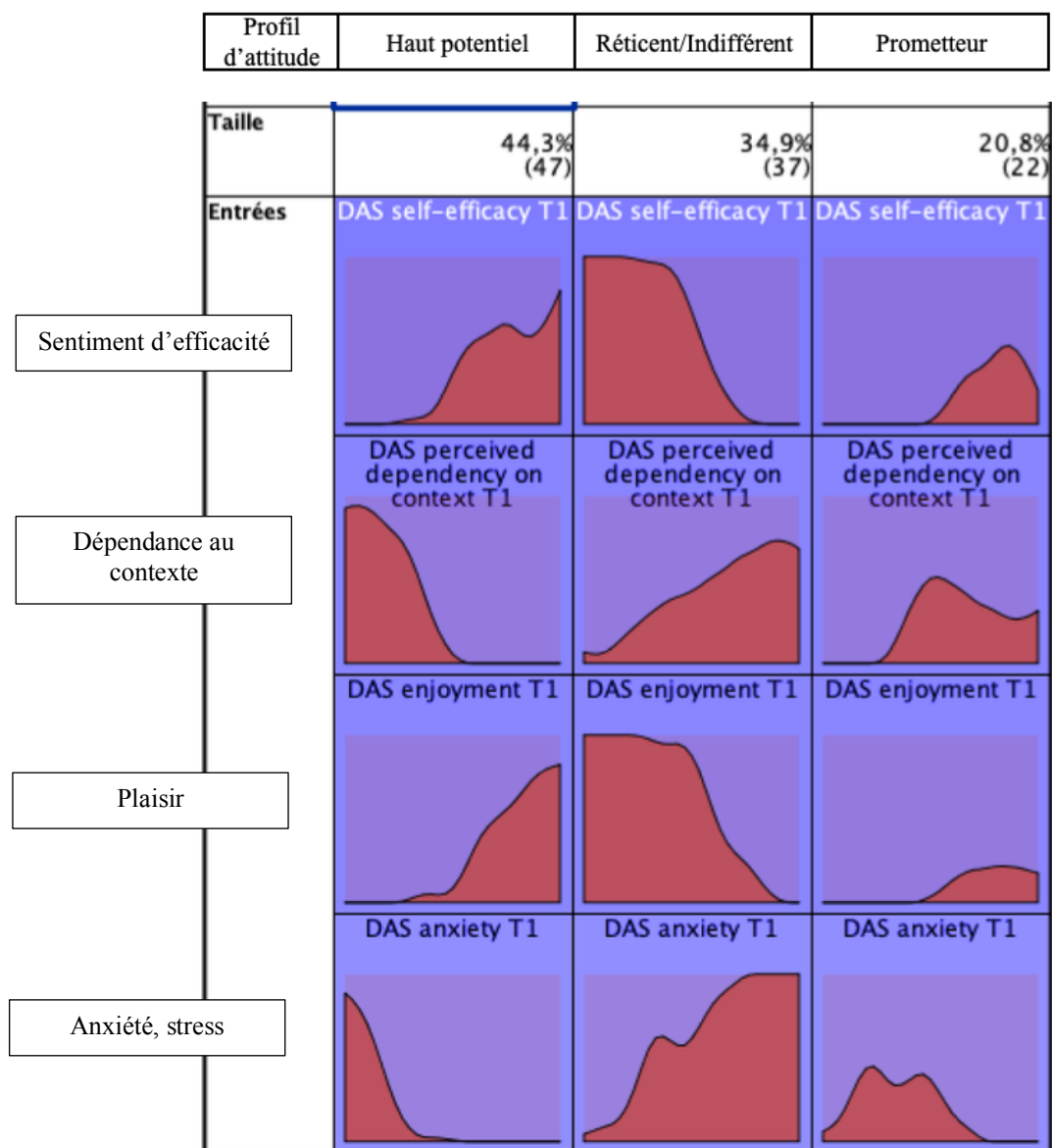


Figure 4.2 : Modèle présentant 4 variables et 3 profils. La qualité des *clusters* se situe dans la zone « Correcte », mais comparativement au modèle précédent, elle se situe plus près de la limite de « Bonne ».

Ce modèle comprenant trois profils d'attitude rappelle celui de Nördlof, Höst et Hallström (2017), adopté à l'issue d'une même procédure d'analyse du *DAS*. Pour ces auteurs, « *The three-cluster solution was the most appropriate given that it results in interpretable clusters and that the other solutions (4 clusters) contained unbalanced cluster sizes* » (p. 201).

Le tableau suivant montre comment se distribuent les scores des participants dans chacun des trois profils. Une brève explication suit.

TABLEAU 4.3 : Classification *Two-step* (SPSS) : 4 variables / 3 profils d'attitude (questionnaire DAS, version française, n = 106)



Les sujets classés dans le profil *Haut potentiel* présentent un sentiment d'efficacité et un plaisir à enseigner élevés alors que l'anxiété et la dépendance au contexte sont faibles. Les sujets classés dans le profil *Réticent/Indifférent* présentent une situation inverse dans laquelle le sentiment d'efficacité et le plaisir à enseigner sont faibles associés à une anxiété et une dépendance au contexte. Quant aux sujets classés dans le profil *Prometteur*, ils présentent des valeurs intermédiaires, sauf en ce qui a trait au sentiment d'efficacité et au plaisir d'enseigner qui, sans afficher les valeurs les plus positives, demeurent toutefois bien supérieures à la moyenne. Le tableau suivant récapitule les moyennes obtenues pour chaque sous-dimension.

TABLEAU 4.4 : Tableau des moyennes des résultats sur 6
(questionnaire DAS, version française)

	Haut potentiel	Réticent/Indifférent	Prometteur
Sentiment d'efficacité	4,57	2,99	4,69
Dépendance au contexte	1,94	3,79	4,12
Plaisir à enseigner	5,12	3,18	4,95
Anxiété face enseignement	1,40	3,60	2,14

Dans ce volet quantitatif de la méthodologie, nous avons procédé à l'analyse factorielle qui a soutenu la validité interne du questionnaire *DAS* dans sa version française et à l'analyse typologique qui a fourni trois profils d'attitude. Ce sont les enseignants appartenant à ces trois profils d'attitude qui ont participé à la suite de l'étude. Nous avons alors effectué une sélection des participants pour entreprendre le volet qualitatif de la méthode. Comme expliquée à la section sur la sélection des participants (section 3.3), la sélection de nos sujets était tributaire de leur participation volontaire à un entretien individuel. Ainsi, ce sont 22 enseignants appartenant au groupe expérimental du projet *Montréal scientifique* ($n = 69$) et ayant accepté un entretien qui se sont trouvés répartis dans les trois profils : neuf enseignants dans le profil *Haut potentiel*, dix dans le profil *Réticent/Indifférent* et trois dans le profil *Prometteur*.

Des 22 transcriptions d'entretiens, nous en avons exclu sept en raison des critères suivants : faiblesse du matériel recueilli, position des enseignants en classe d'accueil, en première année de carrière ou débutant au 3^e cycle du primaire. Nous avons ainsi réservé 15 entretiens, couplés à leurs *bilans* correspondants, pour composer le corpus textuel à analyser. Ce nombre nous semblait assurer une représentativité acceptable de la population étudiée tout en s'accordant avec ce qui se fait généralement dans les pratiques de recherche (Savoie-Zajc, 2007). Les 15 enseignants se divisaient ainsi : six enseignants dans chacun des profils *Haut*

potentiel et *Réticent/Indifférent* et les seuls trois enseignants du profil *Prometteur*.

Le tableau suivant synthétise les deux étapes de sélection des cas à analyser.

TABLEAU 4.5 : Distribution et sélection des cas à analyser

Profil	Haut potentiel	Réticent/ Indifférent	Prometteur
Distribution des 22 cas selon les profils d'attitude	9 cas	10 cas	3 cas
Sélection des 15 cas réservés	6 cas	6 cas	3 cas

4.2 Résultats issus de l'analyse qualitative du corpus et interprétation

Ce sont les transcriptions des *bilans* et entretiens de ces 15 cas qui ont fourni les données qualitatives ayant fait l'objet d'une analyse de contenu. Nous présentons les résultats des trois étapes de l'analyse : 1) le résultat du processus de codage/contrecodage et les modifications apportées à la grille de codage initiale, en signalant les limites rencontrées, 2) le résultat de l'analyse des 15 *bilans* effectuée à l'aide du logiciel NVivo12 pour obtenir un portrait global du RASS et 3) les résultats de l'analyse qualitative des entretiens des enseignants appartenant à chacun des profils d'attitude accompagnés d'une interprétation.

4.2.1 Processus de codage

Notre analyse du corpus écrit a été fondée sur un processus préalable de contrecodage mené avec un collègue habitué au travail de codage et œuvrant dans le domaine de la psychologie en éducation. Dans un premier temps, nous (contrecodeur et chercheuse) avons étudié le cadre conceptuel du RASS et la grille de codage initiale (tableau 3.4, section 3.4.2) qui comportait les critères opératoires, *sens* et *mobilisation*, désignés comme thèmes prédéterminés et leurs sous-critères désignés également comme catégories prédéterminées. Le thème *Sens* regroupait les catégories *importance*, *valeur*, *utilité*, *image de soi*, *états affectifs* et le thème *Mobilisation* regroupait les catégories *états affectifs à l'égard des savoirs scientifiques* et *image de soi comme enseignant*. Dans un deuxième temps, nous avons eu à traiter séparément deux cas du corpus pour que chacun y repère les énoncés et les attribue aux catégories déterminées (Leray et Bourgeois, 2016). L'exercice de contrecodage du premier cas a atteint un pourcentage relativement faible de concordance (71%). Ce pourcentage d'accord a été obtenu en divisant le nombre d'énoncés pour lesquels il y a eu concordance par le nombre total d'énoncés classés et en multipliant par 100 (Fortin et Gagnon, 2016).

Ce premier exercice a donné lieu à des ajustements et à l'ajout de deux catégories émergentes. La première catégorie renvoie au *rapport institutionnel* (Chevallard,

1992) qui traduit le rapport de l'enseignant avec la place que l'institution, ministérielle ou scolaire, confère aux savoirs en S&T. Des indices de la présence du rapport institutionnel se sont profilés dans les propos des premiers cas étudiés sous la forme d'une référence au programme d'étude, par exemple, ou au projet éducatif de l'école. En fait, cette présence récurrente du rapport institutionnel dans le discours de nos participants, son influence et son rôle sur leur pratique ont largement incité à le prendre en compte lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats. Le rapport institutionnel témoignait aussi des conditions plus ou moins favorables à l'enseignement des S&T, comme un manque de matériel scientifique ou de temps de préparation, un besoin de guides pédagogiques ou d'activités clé en main, qui empêcheraient l'enseignant de se conformer aux attentes de l'institution.

La seconde catégorie émergente renvoie à la *pratique enseignante* en lien avec des activités scientifiques. L'entretien ne devait interroger que la finalité visée (ludique ou signifiante) des activités mises en place, mais les énoncés ont aussi révélé l'approche utilisée, comme la mise en action des élèves par l'expérimentation ou la démarche d'investigation, l'enseignement de type magistral, conversationnel ou interdisciplinaire. La *pratique enseignante* est révélatrice de l'aisance ou de la difficulté à mettre en œuvre des expérimentations en classe, mais aussi du niveau de mobilisation pour ce type d'activité scientifique.

Avec ce premier ajustement, la grille d'analyse contenait désormais des catégories mixtes, étant pour les unes prédéterminées et pour les autres émergentes. Nous

avons adopté une *approche systémique* comme le préconise Mucchielli (Boutin, 2018). Elle consiste à « faire ressortir les perceptions des interviewés », à « hiérarchiser les messages clés », à « illustrer les données les plus importantes par des extraits de *verbatim* » et enfin à entreprendre la catégorisation des énoncés les plus pertinents (p. 152).

Le contrecodage du deuxième cas a donné une concordance proche de 87%¹. Bien qu'une concordance parfaite entre les codeurs soit souhaitée, elle n'est cependant pas attendue (Cross, Veillard, Le maréchal et Tiberghien, 2009) et se situe généralement entre 80 et 100% (Fortin et Gagnon, 2016).

La réflexion s'est poursuivie après l'exercice de contrecodage, au moment de l'analyse des autres cas. Des catégories ont été subdivisées pour créer un niveau de codage qui détaille le précédent. Par exemple, la catégorie *mode d'acquisition des savoirs* se développe en trois nouvelles catégories qui identifient ces modes d'acquisition selon que l'acquisition est *fortuite*, *volontaire* ou *absente*.

La grille d'analyse s'est donc modifiée en fonction des lectures du corpus, de la finalité de notre étude ainsi que de notre intention de rendre compte de la plus grande partie du matériel récolté. Elle répondait aussi à notre volonté d'observer la nature conceptuelle du rapport aux savoirs scientifiques dans ses dimensions épistémique

¹ En appliquant la formule : 52 énoncés en concordance / 60 énoncés au total x 100, nous avons obtenu exactement 86,66%.

et identitaire. La grille intègre désormais ces deux dimensions pour refléter plus nettement leur importance. Son organisation finale est présentée à la page suivante (tableau 4.6).

L'activité de catégorisation ne représentait pas une fin en soi. Elle nous a donné à réfléchir sur les aléas d'un découpage trop strict des données, qui semblait dénaturer le sens produit par nos participants et nous en détourner. De ce fait, l'analyse a exigé de réécouter les entretiens pour se replonger dans le contexte, de procéder à de nombreux allers-retours entre le cadre conceptuel, les objectifs de recherche, les énoncés et leur classement dans les catégories. En ce sens, nous rejoignons la pensée de Paillé et Mucchielli (2016) qui voient dans l'analyse de contenu, non pas un simple exercice d'étiquetage, mais plutôt un travail à travers lequel trois univers se rencontrent : « un analyste-en-action, des référents théoriques et expérientiels et un matériau empirique » (p. 369).

TABLEAU 4.6 : Grille de codage finale : analyse de contenu

Thème Niveau 1	Catégorie Niveau 2	Catégorie Niveau 3	Catégorie Niveau 4
Sens accordé à la science, à certains savoirs scientifiques, dans sa vie personnelle	Importance	Importance accordée à des savoirs pour soi,	Comprendre
			Apprendre/connaissances
			Représentation de la science
		Mode d'acquisition de ces savoirs	Objets de savoir
			Mode accidentel
			Mode volontaire
			Mode désintéressé
	Utilité	Utilité et fonction de ces savoirs pour soi, dans sa vie personnelle Apport de ces savoirs pour soi	Utilité éducative
			Utilité professionnelle
			Utilité pratique
			Utilité ludique
	États émotionnels envers les savoirs scientifiques	États positifs	Intérêt, plaisir, gout d'apprendre, attirance, curiosité, etc.
		États négatifs	Désintérêt, indifférence, rejet, etc.
		Image de soi	Par rapport aux sciences
Mobilisation envers l'enseignement des savoirs choisis par l'enseignant	États émotionnels envers les savoirs scientifiques	États positifs	Plaisir à enseigner, intérêt pour les objets disciplinaires
		États négatifs	crainte, évitement, obligation, indifférence, malaise
		Sentiment de compétence	Par rapport à la maîtrise des savoirs scientifiques à enseigner
		Image de soi comme enseignant(e)	Par rapport à ses pratiques d'enseignement des S&T
			Pourquoi enseigner ?
Rapport institutionnel	Position par rapport au projet éducatif de l'école, au programme, aux directives, etc.	Sentiments liés à la position de l'enseignant	Par rapport au projet éducatif, aux programmes
			Par rapport à des facteurs externes (temps, matériel, etc.)
Pratique enseignante	Expérimentations ou DI	Sentiments liés à la pratique	Sentiments liés à la présence d'une telle pratique
			Sentiments liés à l'absence d'une telle pratique

4.2.2 Résultats de l'analyse du corpus

Notre objectif visait à découvrir le rapport aux savoirs scientifiques d'enseignants du 3^e cycle du primaire. Notre démarche consistait donc à interroger leur RASS pour ensuite le décrire et le classer selon des types.

Cette section s'attache tout d'abord à examiner ce que contiennent et révèlent les 15 *bilans de savoir*, tous profils d'attitude confondus. Puis, les résultats d'analyse de tout le corpus écrit sont détaillés pour mettre en évidence le type de RASS des enseignants. Les résultats sont rapportés en alternance avec l'interprétation proposée, celle-ci étant clairement annoncée dans le corps du texte.

4.2.2.1 Ce que contiennent et révèlent les *bilans de savoir*

Les questions ouvertes des 15 *bilans* nous informent sur la place des savoirs scientifiques dans la vie personnelle des enseignants, sur les savoirs qui les intéressent et la manière dont ils accèdent à ces savoirs, ce qui dans le domaine des sciences les attire ou les éloigne. L'analyse des *bilans* donne un portrait global du RASS en décelant les tendances qui se dessinent. Les données ont été compilées et

organisées avec l'aide du logiciel NVivo12. L'analyse lexicale mettait l'accent sur la fréquence des mots ou expressions utilisés par les enseignants.

La première observation porte sur la brièveté des réponses aux questions ouvertes, sur leur style pour le moins « télégraphique ». Bien que ces réponses aient été essentiellement nominales et non argumentées, elles satisfaisaient tout de même aux critères d'une analyse lexicale pertinente.

À la première question qui invitait à lister trois ou quatre savoirs scientifiques qui les intéressaient *personnellement*, les enseignants ont tous mentionné des savoirs inscrits au programme de S&T du 3^e cycle du primaire. Les savoirs apparaissent ainsi par ordre de popularité : système solaire, électricité, environnement (phénomènes naturels, météo, énergies, écosystèmes) sont signalés six fois; le corps humain, cinq fois; les réactions chimiques, quatre fois; la robotique et les végétaux, respectivement trois fois. La gravité, les états de la matière, les avions et les ponts ne sont cités qu'une fois.

En référence à ce qu'apportent ces savoirs pour soi, les énoncés tels que « comprendre le monde qui m'entoure », « comprendre les phénomènes », « apprendre sur le monde » ou « en savoir plus » sont mentionnés 18 fois. Les apports comme « une culture générale », « de meilleurs choix comme citoyen » ou « une méthode de travail » sont également évoqués (7 énoncés). Les savoirs satisfont aussi à une « curiosité » (6 énoncés). La figure ci-dessous illustre la

position en importance des mots exprimant ce qu’apportent les savoirs scientifiques qui intéressent les enseignants. *Comprendre les phénomènes* et acquérir des *connaissances* volent les premières places.



Figure 4.3 : Nuage de mots produit selon la fréquence de leur apparition (NVivo12)

Toujours dans les *bilans*, cinq enseignants signalent aussi ce que représentent des savoirs sur le plan professionnel : « faire bénéficier mes élèves », « mieux transmettre les savoirs » et « rendre l’enseignement plus attirant », évoquant ainsi la fonction utilitaire des savoirs acquis.

Les données recueillies concernant ce qui « éloigne des sciences » sont marquées par l'expression « complexité des notions » ou « des concepts » pour 10 enseignants. Le « manque de connaissances » (2 énoncés), « l'incompréhension », « le manque d'intérêt » ou « le manque de temps » (respectivement 1 énoncé) sont également des facteurs d'éloignement des sciences.

Les modes d'acquisition des connaissances à propos des savoirs scientifiques varient de la lecture au visionnement de documentaires, de la consultation de sites web ou de revues aux manuels didactiques. L'acquisition est liée à la fonction pédagogique qui implique des recherches diverses pour six enseignants, dont trois acquièrent ou approfondissent des connaissances lors d'une formation universitaire ou d'une visite d'animateurs scientifiques à leur école.

Enfin, le différentiateur sémantique inclus dans le *bilan* montre que la curiosité et l'envie d'apprendre sont signalées par 10 enseignants sur 15 tandis que l'intérêt et le besoin de comprendre le sont par 9 enseignants. Le plaisir à côtoyer les objets de sciences dans sa vie personnelle est également présent pour 14 enseignants. Par contre, les sciences ne sont faciles d'accès pour aucun enseignant.

D'autres résultats apparaissent dans la grille ci-dessous.

Intérêt	9	5	1	0	Désintérêt
Curiosité	10	5	0	0	Peu de curiosité
Rejet	0	2	11	2	Passion
Attirance	4	9	2	0	Éloignement
Indifférence	0	0	6	9	Besoin de comprendre
Plaisir	7	7	1	0	Ennui
Découragement	0	0	7	8	Volonté d'apprendre
Facile	0	8	7	0	Difficile
À l'aise	2	8	5	0	Peu à l'aise
Envie d'apprendre	10	5	0	0	Indifférence

Figure 4.4 : grille d'analyse du différenciateur sémantique.
Nombre de sujets par énoncé.

Un autre angle d'analyse suit. Il positionne les énoncés jugés positifs et associés à un esprit scientifique à gauche de la grille et les énoncés jugés négatifs à droite, comme l'illustre la grille suivante :

Intérêt	9	5	1	0	Désintérêt
Curiosité	10	5	0	0	Peu de curiosité
Passion	2	11	2	0	Rejet
Attrance	4	9	2	0	Éloignement
Besoin de comprendre	9	6	0	0	Indifférence
Plaisir	7	7	1	0	Ennui
Volonté d'apprendre	9	7	0	0	Découragement
Facile	0	8	7	0	Difficile
À l'aise	2	8	5	0	Peu à l'aise
Envie d'apprendre	10	5	0	0	Indifférence

Figure 4.5 : grille d'analyse du différenciateur sémantique.
Énoncés négatifs à droite.

Les énoncés jugés négatifs ne reçoivent aucune mention. Les échelles de *Facile* à *Difficile* et de *À l'aise* à *Peu à l'aise* montrent que la majorité des enseignants se situent dans une position médiane. La science semble accessible, mais sa connaissance demande probablement un effort.

Le différenciateur sémantique n'a pas fait l'objet d'une analyse exhaustive, car les résultats obtenus ont seulement servi à vérifier si les états affectifs décrits étaient corroborés par les propos des enseignants lors de l'entretien.

Interprétation des résultats issus des bilans : Alors qu'une variété de réponses en référence au RASS sur le plan personnel était attendue, c'est l'homogénéité des réponses qui est à souligner.

Les savoirs qui intéressent les enseignants appartiennent tous au programme du 3^e cycle du primaire. Le contexte de passation du *bilan* semble en être responsable : lieu de travail, journée pédagogique en début d'année scolaire et probablement une atmosphère propice à une pensée tournée vers les contenus didactiques. Un effet de désirabilité pourrait aussi être en cause, puisque ces enseignants s'engageaient à passer l'année scolaire avec des accompagnateurs en S&T dans le cadre du projet *Montréal scientifique*.

Les savoirs ont valeur d'éducation personnelle pour tous les enseignants et servent à comprendre le monde autour de soi. Tous les énoncés indiquent une nette importance accordée aux savoirs sur le plan épistémique. Ils évoquent le type *intégratif-évolutif* de la typologie de Simard et de ses collaborateurs (2007), car les savoirs scientifiques désignés par l'enseignant lui permettent de comprendre les composantes de son environnement, de les intellectualiser pour mieux évoluer dans son monde. Cela dit, les propos des enseignants lors des entretiens contiennent des variations qui nuancent le type *intégratif-évolutif* ou le contredisent nettement, comme le démontreront les analyses subséquentes.

La formulation « comprendre le monde » se retrouve textuellement dans la présentation du domaine de la *Mathématique, de la science et de la technologie* du programme de formation (MELS, p. 144) : « L'apprentissage de la science et de la technologie est essentiel pour comprendre le monde dans lequel nous vivons et pour s'y adapter. » Nous pourrions soupçonner ici la marque d'un rapport institutionnel fort et l'influence, voire l'intériorisation, de la prescription et des normes ministérielles.

Quatre enseignants font référence aux difficultés rencontrées pour enseigner les S&T alors que, rappelons-le, la question ne concernait que le RASS au plan personnel. La présence de ces énoncés témoigne vraisemblablement d'une préoccupation réelle : « manque de temps pour concilier les sciences avec les matières de base », « trouver le matériel avec peu de budget », « manque de ressources », préoccupation qui s'est manifestée aussi dans les entretiens. Ces obstacles à l'enseignement des S&T modulent le rapport institutionnel que vit l'enseignant et l'empêchent d'être en phase avec les attentes du programme ou de son milieu de travail. Ce constat se confirmera en effet lors des entretiens.

Pour sa part, le différenciateur sémantique donne une vue d'ensemble de ce qui anime les enseignants dans leur relation avec les sciences. Les qualités propres à un esprit scientifique sont largement représentées (curiosité, intérêt, besoin de comprendre, par exemple), ce qui en soi caractérise de façon positive l'attitude scientifique d'un enseignant. Par ailleurs, nous reconnaissons que les énoncés placés

de chaque côté de la grille portaient une dimension fortement évaluative, soit positive soit négative, qui aurait pu potentialiser un effet de désirabilité. Aussi avons-nous tenu compte de ces résultats que lorsqu'il existait une discordance marquée avec les données issues des entretiens.

4.2.2.2 Description des types de RASS et interprétation

L'analyse des données qualitatives a produit trois types de RASS, chacun associé à un ou deux niveaux de mobilisation. Ces types de RASS se sont construits tout au long de l'analyse. Bien qu'en appui sur les typologies de Simard et de ses collaborateurs (2007) quant au RASS (section 2.3.1) et de Venturini (2007a) quant à la mobilisation (section 2.3.2), les types de notre étude s'en distinguent par des intitulés adaptés aux spécificités d'enseignants du primaire. Ainsi, nous avons conservé de la typologie de Simard les intitulés des types *intégratif-évolutif*, *scolaire* et *désimpliqué*, dont nous rappelons très brièvement les caractéristiques :

- le type *intégratif-évolutif* est marqué par un processus dialogique, ouvert et dynamique avec les objets science, il est lié à une mobilisation forte. Il concerne deux participants,
- le type *scolaire* se définit par des connaissances juxtaposées sans appropriation d'objets de science, il est lié à une mobilisation sélective ou faible. Il concerne onze participants,

- le type *désimpliqué* révèle peu ou pas de contact avec les sciences, il est lié à une mobilisation précaire. Il concerne deux participants.

De la typologie de Venturini, nous avons retenu les intitulés des niveaux de mobilisation : mobilisation *forte*, *sélective*, *faible* et *précaire*.

Chacun des types de RASS (intégratif-évolutif, scolaire et désimpliqué) est présenté et décrit selon ses caractéristiques. La description de chaque type est le résultat d'une analyse rigoureuse. Faite de convergences et de recoupements d'énoncés, de retours au cadre conceptuel pour assurer une conformité avec les critères opératoires *sens* et *mobilisation*, l'analyse a permis d'orienter au mieux la classification des énoncés dans chacun des trois types. Elle a ainsi donné lieu à une lecture fine des énoncés.

La description de chacun des types est suivie des résultats de l'analyse de contenu et de leur interprétation. Les résultats sont illustrés par des citations d'enseignants, accompagnées de leurs références anonymisées mises entre parenthèses : pseudonyme chiffré attribué à l'enseignant et « adresse de la citation » (par exemple : 1408, p. 4- [ligne] 12). Ces adresses figurent dans un document mis à part intitulé ANNEXE J : *Grilles d'analyse des cas étudiés : adresses des citations*. Ce document comprend les grilles d'analyse des données qualitatives issues des *bilans de savoir* et des entretiens individuels. Ce document fournit donc une adresse des citations facilement repérable, ce qui permet de saisir le cotexte linguistique duquel ces citations ont été extraites.

À chaque type de RASS est associé un niveau de mobilisation pour des savoirs scientifiques. Ce niveau de mobilisation est déterminé d'une part selon sa référence à l'enseignement des savoirs scientifiques inscrits au programme et, d'autre part, selon sa référence à l'enseignement des thématiques choisies par l'enseignant lors de l'entretien. Rappelons que l'enseignant devait choisir deux thématiques parmi la liste que nous indiquons à nouveau ici et juger de sa mobilisation à leur égard sur une échelle de valeurs entre :

fortement mobilisé / assez fortement mobilisé / assez faiblement mobilisé / faiblement mobilisé.

Électricité	Système solaire	Anatomie humaine	Végétaux
Machines simples	Phénomènes naturels	Densité des liquides	Forces et mouvements
Animaux	Pression de l'air	Terre	Gravitation

Des notions intégrées à chaque thématique figuraient à l'endos des étiquettes pour guider quelque peu l'enseignant. Par exemple, l'endos de l'étiquette *Végétaux* indiquait : *anatomie, phototropisme, géotropisme, hydrotropisme, photosynthèse.*

Le but n'étant pas de mesurer un quelconque degré de connaissance, l'enseignant était invité à commenter, à s'exprimer librement sur ses choix de thématiques.

Type Intégratif-évolutif

Description : L'enseignant fait preuve d'une réflexion dynamique sur la compréhension du monde et des phénomènes qui l'entourent. Les savoirs scientifiques lui permettent de s'en faire une représentation. Son intérêt pour les savoirs scientifiques se double d'un plaisir à apprendre et d'un besoin de comprendre. La mobilisation pour l'enseignement des S&T est forte : l'enseignant transpose sa propre activité réflexive dans son enseignement auquel il accorde une large place. Il enseigne avec plaisir soit parce que le sujet l'intéresse soit parce que l'activité intellectuelle est stimulante. Il cherche à transmettre le goût d'apprendre, à susciter la curiosité et la réflexion de ses élèves et à développer leur esprit critique.

Résultats et interprétation : Chez les deux enseignants de ce type (1304 et 1308), la curiosité, l'ouverture d'esprit et l'intérêt pour les sciences sont des éléments très présents dans leurs discours. Les savoirs scientifiques permettent de comprendre le monde autour de soi. On se questionne sur ce monde, on acquiert des connaissances qui conduisent à de nouvelles connaissances : « Ces acquisitions nourrissent ma soif de connaissances, elles me servent de tremplin pour en acquérir d'autres » (1304, p. 5-45). Le plaisir est associé à cette quête de compréhension : « J'aime chercher lorsque je ne comprends pas, j'aime comprendre, j'aime savoir » (1308, p. 8-85) ou « J'aime tout ce qui touche à la compréhension de l'univers » (1304, p. 5-44). La

dimension épistémique du rapport est nettement marquée par un besoin de décrypter et de comprendre le monde.

Mobilisation forte : Le RASS *intégratif-évolutif* est transféré dans la pratique enseignante et se définit par une forte mobilisation pour l'enseignement des S&T. La mobilisation s'explique par la concordance entre son propre désir ou son besoin de comprendre le monde et l'approche pédagogique qui consiste à susciter chez les élèves l'intérêt de se poser des questions et de réfléchir : « amener les élèves à se questionner, à se positionner, à critiquer » (1308, p. 9-94) ou « l'objectif, ce serait de donner le gout aux enfants de se poser des questions et de chercher à y répondre, de développer aussi le gout de la recherche » (1304, p. 7-75). Ce qui est mobilisateur dans l'enseignement des S&T, c'est « de débiter avec les élèves d'un questionnement ou d'une observation et de faire découvrir par différents moyens ou recherches la solution ou l'explication » (1308, p. 9-92), stratégie qui fait penser à une démarche d'investigation scientifique. Les activités offertes doivent être signifiantes et ont pour finalité de donner le gout d'apprendre et de susciter la curiosité plus que de privilégier l'utilisation pratique des connaissances.

La mobilisation s'explique aussi par un sentiment de compétence assuré. Toutefois, si les connaissances d'une notion ne sont pas maîtrisées, on ne se sent pas bloqué par la situation : « je ne suis pas paralysé (1308, p. 9-90), si je ne maîtrise pas un contenu [qui vient des élèves], je suis curieux, nous chercherons ensemble » (1308, p. 9-96) ; au contraire, on apprend ou on affirme ses connaissances en enseignant :

« J'adore ce métier parce que ça me permet de réapprendre [...] lorsque j'enseigne, j'apprends encore. » (1304, p. 7-67). Le plaisir à enseigner est souligné soit par l'intérêt personnel que suscitent certains thèmes scientifiques soit par l'activité intellectuelle qu'ils demandent pour soi ou pour ses élèves. L'image de soi dans sa relation avec les sciences coïncide donc avec l'image de soi comme enseignant.

Quand les deux enseignants sont invités à évaluer leur mobilisation pour les deux thématiques scientifiques qu'ils ont choisies, des différences apparaissent. L'un d'eux (1304) a jugé sa mobilisation pour la thématique de l'anatomie humaine plutôt faible en raison du manque de matériel, malgré l'intérêt certain pour ce thème, son plaisir à l'enseigner et sa maîtrise des connaissances : « C'est plus que les connaissances, moi c'est surtout le matériel qui me manque. C'est énormément de travail de préparer un Power Point, une explication. Il faut du matériel, du visuel avec soi » (1304, p. 7-69). Ce besoin de matériel clé en main pour enseigner les S&T, cet enseignant le signalait déjà par sa réponse à l'item 3.9 du questionnaire *DAS* (*Pour moi, l'accès à des trousseaux de matériel clés en main existantes est essentiel à l'enseignement des sciences en classe*) en y accordant 3/6. En revanche, la mobilisation est jugée assez forte quand il s'agit de la thématique du système solaire, alors que l'enseignant témoigne d'un intérêt et d'un plaisir moindres à l'enseigner.

L'autre enseignant (1308) se dit « assez mobilisé » quand il s'agit d'enseigner les thématiques choisies : phénomènes naturels et machines simples. Ces deux

thématiques sont enseignées surtout pour donner aux élèves le goût d'apprendre et pour aiguïser leur curiosité. Ces deux fonctions renvoient à l'aspect personnel du RASS de cet enseignant : chercher, découvrir, comprendre le monde.

Que ces thématiques soient au programme ne semble pas constituer pour ces deux enseignants une obligation ou une contrainte imposée par les autorités scolaires, ce qui laisse supposer que le rapport institutionnel a une incidence plutôt faible sur leur enseignement.

Type scolaire

Description : Le RASS *scolaire* est caractérisé par des savoirs glanés accidentellement en contexte familial ou scolaire, sans affirmation d'une mobilisation significative pour des objets de science ni d'appropriation des savoirs. Les connaissances sont juxtaposées, sans retour réflexif sur ses connaissances.

La mobilisation pour l'enseignement des S&T peut emprunter deux voies :

- *Mobilisation sélective* : L'enseignant enseigne les savoirs scientifiques qui l'intéressent et avec lesquels il se sent compétent et à l'aise. Il évite l'enseignement de certains savoirs s'il n'a pas les connaissances requises pour les enseigner ou s'il n'a pas le matériel approprié, ni le temps ou le budget pour l'acquérir.
- *Mobilisation faible* : L'enseignant connaît peu les savoirs à enseigner et montre un sentiment de compétence fragile même pour les sujets qui l'intéressent. Son enseignement des S&T peut dépendre de conditions propres au contexte scolaire : accès à du matériel ou des guides pédagogiques, besoin de temps et de budget ou de directives ministérielles (rapport institutionnel).

Résultats et interprétation : Onze enseignants souscrivent au type *scolaire*. Bien que leurs *bilans* indiquent un esprit scientifique dont les signes sont la curiosité, l'intérêt, l'envie d'apprendre et le besoin de comprendre, etc., les énoncés issus des entretiens pointent plutôt des contradictions profondes. L'image de soi sur le plan personnel est liée à une curiosité toute relative : « je suis curieuse de lire quand c'est court » (1408, p. 10-106), les sciences, « ça prend pas une très grande place dans ma vie » (1409, p.13-139), « c'est pas un domaine qui me passionne depuis toujours » (1103, p. 19-205) ou à un intérêt plus touristique que mobilisateur : « c'est sûr que j'aime les sciences [...] c'est intéressant pour mieux discuter ou jaser avec les gens, on n'est pas nul » (1203, p. 2-11). Les enseignants indiquent une relation avec les sciences marquée plutôt par l'indifférence : « je ne vais pas lire dans les journaux les articles scientifiques » (1205, p. 22-239) ou « je ne ferais pas de recherches dans mes temps libres pour comprendre » (1103, p. 19-202). Les sciences représentent « un monde complexe » (1209, p. 25-272), « intrigant » (1203, p. 2-3) ou « mystérieux » (1103, p. 18-197) alors qu'apprendre sur les plantes ou les animaux « c'est domestique, c'est dans la vie courante » (1103, p. 18-196).

Mobilisation sélective pour 8 enseignants : Le RASS *scolaire* se traduit par une mobilisation sélective dirigée vers des savoirs connus, habituellement enseignés. C'est d'ailleurs leur utilité ou la nécessité de les enseigner qui favorise l'acquisition de ces savoirs. L'image de soi sur le plan personnel se concrétise dans l'image de soi comme enseignant : « je vais faire des sujets qui sont plus faciles pour moi à

enseigner » (1409, p. 14-152), « la matière (le système solaire) est agréable à apprendre aux élèves » (1203, p. 3-16). En revanche, l'intérêt personnel porté à un savoir permet de mieux l'enseigner et aussi d'intéresser les élèves : « la notion scientifique qui vient avec (l'expérimentation), ils vont plus la comprendre, c'est ça qui m'allume le plus » (1203, p. 5-42) ou « si tu aimes un sujet, les élèves aussi l'aiment » (1409, p. 13-140). La mobilisation se voit, elle, liée au sentiment de compétence et à la maîtrise des connaissances : « je dirais que je maîtrise les concepts de base » ou limitée par un défaut de connaissances : « les machines simples, je connais pas beaucoup, ça me dit pas grand-chose » (1408, p. 11-117), « le poids et la masse, j'ai de la misère à le comprendre pour bien l'expliquer » (1203, p. 3-22), « il y a des choses qui m'intéressent, mais que je maîtrise moins, alors je choisis de ne pas les enseigner » (1303, p. 29-329). Bien que les enseignants n'enseignent que les concepts avec lesquels ils se sentent à l'aise, ils gardent une certaine réserve quant à leur sentiment de compétence : « si je connais mal la matière, ça va me freiner » (1303, p. 29-331) ou soupçonnent que leur enseignement est instable : « En français, je roule dans ma voiture de luxe, quand j'embarque dans les sciences, ben j'embarque dans un tout terrain et je fais des cascades. » (1510, p. 33-393). Ce sentiment de compétence ne génère pas fatalement de stress dans la pratique : « si je connais mieux la matière ou si elle est facile à transmettre, c'est plus agréable, il y a zéro stress » (1203, p. 3-21) sauf devant les questions parfois pointues des élèves. Deux enseignants y font référence rappelant clairement l'item 3.1 du questionnaire *DAS* (*Je suis bien en mesure de gérer les questions des élèves*

en sciences) jugé « moyennement en accord » : « Ça me stresse pas à part quand je sens que je maîtrise un peu moins la notion, je vais me dire j'espère que je n'aurai pas trop de questions » (1203, p. 4-28) ou « ce qui me rend mal à l'aise, c'est quand les élèves posent des questions et que je n'ai pas la réponse » (1417, p. 39-465). Le stress n'est pas toujours vécu de façon anxiogène : « j'essaye quelque chose qui m'est peut-être moins familier je vais prendre des risques mais c'est un bon stress » (1510, p. 33-387).

Les huit enseignants disent se sentir *assez fortement mobilisés* pour les thématiques scientifiques qu'ils ont choisies, soit l'anatomie, le système solaire, la robotique et les phénomènes naturels.

La mobilisation est donc mesurée en fonction de l'intérêt personnel porté aux savoirs à enseigner : « machines simples c'est quelque chose que je déteste littéralement » (1209, p. 25-283) et de la maîtrise des connaissances, mais aussi de la dépendance au contexte marquée par le manque de matériel et de budget (1408, p. 12-128), par le manque de temps pour chercher l'information ou le matériel (1203, p. 4-38-39), qui limitent les activités de manipulation et d'expérimentation. D'ailleurs, la supervision et la gestion de telles activités est délicate pour sept enseignants sur huit.

Mobilisation faible pour 3 enseignants : Pour ces trois enseignants, il semble que la mobilisation, bien que sélective, soit moins volontaire, moins énergique. Elle est essentiellement favorisée par l'intérêt personnel à l'égard des notions enseignées. Le domaine du vivant (végétaux, animaux) semble avoir la faveur des enseignants contrairement aux domaines de la chimie ou de la physique pour lesquels l'intérêt et les connaissances font défaut. Certains thèmes se trouvent catégoriquement écartés : « l'anatomie humaine, ça me rebute » (1103, p. 19-213), la Terre et ses concepts ou les machines simples sont considérés « plates » (1303, p. 28-326) (1205, p. 24-266) sinon « insignifiantes » (1104, p. 36-423) ou n'inspirent pas d'intérêt : « masse ou poids, j'en voyais pas moi-même l'intérêt » (1203, p. 3-20). Le sentiment de compétence est fragile et l'absence de maîtrise des sujets et de leurs concepts occasionne un stress : « les sciences, c'est la matière avec laquelle je me sens le plus inconfortable, le moins compétent » (1205, p. 23-250), « je suis stressé parce qu'on ne sait pas ce qui va se passer avec les sciences » (1103, p. 20-214). Ces enseignants vivent également une insécurité face à des notions peu maîtrisées : « mes connaissances sont vraiment pas grandes, ça me rend insécure (1205, p. 23-252), « je n'ai pas beaucoup de connaissances scientifiques, c'est pour ça que je suis anxieux » (1303, p. 28-322). L'image de soi est dévalorisée par des énoncés dépréciatifs, exprimés par deux enseignants : « pas bon en science » (1303, p. 28-316), « je suis pas la personne qui est peut-être le mieux informée sur ce qui se passe en science actuellement » (1205, p. 22-244).

Deux enseignants introduisent les sciences en classe en apportant des sujets de discussion qui les intéressent, conscients qu'il n'y a pas là d'enseignement formel, mais un enseignement conversationnel conjugué à un plaisir certain à transmettre des connaissances apprises (1103, p. 20-227-228-229) (1205, p. 23-257).

Que la mobilisation soit sélective ou faible, la pratique enseignante montre la présence d'activités d'expérimentation et de manipulation pour que l'apprentissage soit signifiant et « marquant » (1203, p. 4-42). Toutefois, nous observons la timidité avec laquelle les démarches d'investigation scientifique s'intègrent à l'enseignement : « moi je l'enseigne pas tant que ça la méthode scientifique parce que j'ai pas les notions » (1104, p. 37-441), mais des tentatives d'engager les élèves à formuler des hypothèses sont présentes. Un enseignant relate une activité, la fabrication du beurre, et explique : « c'était pas scientifique on a fait une hypothèse on a essayé deux choses différentes avant mais j'ai pas suivi une démarche scientifique j'ai pas demandé à tous mes élèves d'être sérieux appliqués ils savaient déjà que ça donnerait du beurre [...] il n'y avait pas de découverte » (1103, p. 21-232). Les activités expérimentales demandent un investissement en temps de préparation, en organisation, mais aussi une connaissance de la démarche à adopter. On ne sait comment procéder pour mener une expérience à son terme : « c'est sûr qu'il y a des choses que j'aime pas dans les expériences surtout comment on doit l'enseigner [...] l'analyse de l'expérience » (1203, p. 4-40) ou « je vais essayer de

leur faire faire des expériences mais ça va jamais assez loin ça va jamais aussi loin que je voudrais » (1510, p. 34-405).

S'il semble important que les élèves soient en action : « c'est facile je vais superviser ça pis même s'il y a un peu de dégâts c'est pas grave j'veux sortir les élèves du cadre de l'école » (1303, p. 29-342), les difficultés dans l'organisation des activités ou dans la gestion des expériences (désorganisation de la classe, suivi des consignes par les élèves, perte de contrôle sur les élèves et l'activité) compromettent malgré tout la fréquence des activités. Aussi, le manque de matériel et de budget sont des obstacles à la réalisation d'expériences : « ce qui me brule en sciences, c'est l'accès au matériel » (1303, p. 29-335).

Quant au rapport institutionnel, il se manifeste surtout sous la forme d'une obligation d'enseigner certaines notions, le plus souvent imposées par l'équipe-école, ce qui entraîne un sentiment de résignation : « je ne choisis pas ce que j'enseigne » (1103, p. 20-222). Les prescriptions institutionnelles sont aussi évoquées : « je le fais parce que c'est au programme » (1205, p. 24-267), « je ne parlerais pas de quelque chose qui n'est pas dans le programme » (1510, p. 34-403).

Type désimpliqué

Description : L'enseignant manifeste peu ou pas de contact avec des objets scientifiques et fait preuve d'une attitude velléitaire. Les savoirs scientifiques l'intéressent peu ou pas et il ne sent pas la nécessité de l'effort pour les appréhender, ni pour lui ni pour sa fonction d'enseignant. La mobilisation pour l'enseignement des S&T est défaillante, plus précaire que faible, car elle peut disparaître si les conditions (intérêt personnel, connaissances et matériel) ne sont pas réunies pour la favoriser ou peut être transférée vers des matières plus « faciles ». L'enseignant montre peu d'intérêt pour l'enseignement des S&T dont il connaît peu de choses sans pour autant qu'il en soit préoccupé. Il recherche des thèmes ou des activités faciles à enseigner et ne fait pas des S&T une priorité ou une obligation dans son enseignement.

Résultats et interprétation : Le type *désimpliqué* concerne deux enseignants (1604 et 1405). Leur bilan annonçait une attitude scientifique décrite par l'envie d'apprendre pour l'un et par la curiosité, l'intérêt, le besoin de comprendre, etc., pour l'autre, mais l'entretien a dévoilé un désintérêt marqué à l'égard des sciences : « c'est pas la chose qui m'intéresse en premier » (1405, p. 30-350) ou « je regarde même pas les nouvelles » (1604, p. 15-160). L'acquisition des connaissances n'est pas personnelle ou volontaire, mais s'opère à la faveur d'activités offertes par des animateurs invités à l'école ou d'accompagnement externe (visite de musées lors d'activités scolaires ou mentorat). Les notions enseignées sont peu maîtrisées : « je connais rarement les sujets, j'apprends en même temps qu'eux (les élèves) » (1604,

p. 16-169) et doivent être faciles à transmettre : « je suis là pour guider les élèves, ça rend ma tâche plus facile » (1604, p 17-183) ou « les animaux, c'est plus simple, c'est plus proche de moi » (1405, p. 31-363). Le manque de connaissances induit un stress quand il s'agit de répondre aux questions des élèves ; il fait craindre de ne pas fournir d'explications justes à des élèves qui « souvent sont très informés et en savent plus que moi » (1405, p. 31-360). Cet état de fait tend à décourager d'enseigner certains thèmes scientifiques, notamment ceux touchant au domaine de la physique. Dans la pratique des S&T, superviser les expériences est difficile en raison de la désorganisation et des dégâts possibles.

Pour ces deux enseignants, le rapport institutionnel se veut conforme aux attentes du programme, car les notions enseignées sont choisies en fonction du programme : « faut que ça fasse partie du programme pour pas que je perde mon temps » (1604, p. 17-186). L'idée de « perdre son temps » en enseignant des notions hors du programme pourrait venir d'une vision restrictive du domaine scientifique. Les notions sont donc enseignées plus par obligation que par intérêt ou plaisir. D'ailleurs, le plaisir est mentionné, mais modulé par des marqueurs discursifs : « c'est pas la chose que je préfère, *mais* je trouve *quand même* du plaisir » (1405, p.31-358), marqueurs qui servent à améliorer l'image de soi comme enseignant.

Un enseignant (1405) se sent assez fortement mobilisé pour une des thématiques choisies, soit les phénomènes naturels et assez faiblement mobilisé pour la thématique des animaux, alors qu'il dit être « plus à l'aise avec ce thème-là ».

L'autre enseignant (1604) déclare être assez fortement mobilisé pour l'activité de fabrication de prototype (par exemple un dispositif qui freinerait la chute d'un œuf), mais dont l'enseignement se limite à guider les élèves : « c'est facile à enseigner les prototypes, dans le fond c'est l'enfant qui est vraiment au travail » (1604, p. 17-183). Il se dit assez faiblement mobilisé pour l'enseignement du système solaire.

4.3 Résumé de l'analyse de contenu

Il est important de rappeler qu'un rapport aux savoirs scientifiques n'est ni bon ni mauvais, comme le précise Charlot (1997). Il ne fait que décrire une relation entre un enseignant et un savoir qui n'existe que par la volonté, le désir, l'intérêt, l'obligation, etc. qui animent cet enseignant.

Chaque type mis au jour par l'analyse de contenu peut comprendre plus d'une forme de mobilisation pour des thématiques ciblées, la plus courante étant la forme sélective qui, comme son nom l'indique, repose sur un choix individuel ou collectif des savoirs enseignés, sélectionnés pour des motifs variés. Différents facteurs modulent la mobilisation dont entre autres l'intérêt porté à un savoir, la maîtrise du contenu notionnel et souvent la disponibilité de matériel.

L'analyse de contenu révèle un type *scolaire* dominant, concernant 11 enseignants sur 15. *Scolaire* par la juxtaposition des connaissances, acquises pour soi, mais le plus souvent pour sa fonction enseignante. La mobilisation pour des savoirs disciplinaires est fonction de son intérêt personnel à leur égard, de sa compétence à les enseigner et parfois de l'accès à du matériel pédagogique ou du matériel d'expérimentation.

Deux enseignants relèvent du type de RASS *intégratif-évolutif* par leur esprit scientifique, par leur propension à transmettre les qualités d'un tel esprit plutôt que des connaissances, sans toutefois en minimiser l'importance. Le type *désimpliqué* concerne deux autres enseignants et se détermine par un intérêt très faible pour des savoirs scientifiques et une mobilisation précaire, fragile et instable.

La première étape de notre démarche d'analyse se conclut ici. La deuxième étape consiste à mettre en parallèle les trois profils d'attitude avec les trois types de RASS. Nous avons choisi de présenter cette mise en parallèle des concepts dans le chapitre sur la Discussion en l'accompagnant des conclusions qui s'en dégagent et qui répondent à notre question de recherche.

CHAPITRE 5

DISCUSSION

Dans ce chapitre, nous mettons en parallèle les profils d'attitude avec les types de RASS produits par les analyses respectives. Puis, nous présentons les convergences et divergences des caractéristiques entre les concepts de RASS et d'attitude. Sur la base du constat qui s'en dégage, nous proposons des conclusions sur la place qu'occupe chacun des concepts en réponse à nos questionnements émis au point 2.5. Ces questionnements sont évoqués et des éclaircissements sont amenés pour se rapprocher de la réponse à notre question de recherche. Ainsi, nous tentons d'établir en quoi l'étude du RASS de l'enseignant peut contribuer à mieux comprendre son attitude envers l'enseignement des S&T.

5.1 Distribution des types de RASS selon les profils d'attitude

D'une part, l'analyse typologique à laquelle nous avons soumis les réponses au questionnaire *DAS* fournissait trois profils d'attitude : *Haut potentiel*, *Réticent-*

indifférent et *Prometteur*. D'autre part, l'analyse qualitative définissait trois types de RASS. Bien que nous n'ayons pas avancé d'hypothèse de recherche, nous avons tout de même envisagé que chaque profil d'attitude trouverait son correspondant dans un type de RASS. Que, par exemple, le profil *Haut potentiel* correspondrait au RASS *intégratif-évolutif*, tous deux partageant un sentiment de compétence et un plaisir à enseigner élevés conjugués à une absence de stress et de dépendance au contexte. Ainsi, aurions-nous pu décrire le RASS des enseignants dont l'attitude appartient au profil *Haut potentiel* et montrer en quoi les attributs du RASS *intégratif-évolutif* apportent des éléments conceptuels nouveaux à la compréhension de ce profil. Et, le cas échéant, nous aurions pu procéder de la sorte pour chacun des autres profils. Notre objectif allait en ce sens : décrire le RASS d'enseignants dont l'attitude aurait été mesurée.

Or, les analyses du corpus n'ont pas permis de faire correspondre un profil d'attitude avec un type particulier de RASS, mais ont livré une diversité de types de RASS par profil. Il se trouve ainsi que le profil *Haut potentiel* compte trois types de RASS et que le profil *Réticent/Indifférent* en compte deux. Seul le profil *Prometteur* s'accorde avec un type unique de RASS. Cette diversité de types de RASS pour un seul profil d'attitude pourrait être due à la petite taille de notre échantillon. Nous ne pouvons en effet présumer qu'une telle diversité décrit totalement ou fidèlement la réalité ou qu'elle surviendrait de cette même façon avec un plus grand échantillon, par exemple. Sur ce point, nous nous abstenons de tirer des conclusions.

Le tableau suivant expose la diversité des types de RASS selon le profil d'attitude fondée sur notre analyse qualitative.

TABLEAU 5.1 : Types de RASS et mobilisations selon le profil d'attitude

Profil d'attitude	Type de RASS (nombre d'enseignants)	Mobilisation
<i>Haut Potentiel</i> 6 enseignants	(2) <i>Intégratif-évolutif</i>	Forte (1308, 1304)
	(3) <i>scolaire</i>	Sélective (1203, 1408, 1409)
	(1) <i>désimpliqué</i>	Précaire (1604)
<i>Réticent / Indifférent</i> 6 enseignants	(5) <i>scolaire</i>	Sélective (1209, 1510)
		Faible (1205, 1303, 1103)
	(1) <i>désimpliqué</i>	Précaire (1405)
<i>Prometteur</i> 3 enseignants	(3) <i>scolaire</i>	Sélective (1704,1417,1104)

En détaillant le tableau, nous constatons en effet qu'il n'existe pas dans nos résultats de concordance parfaite entre un profil d'attitude et un type de RASS. Le profil *Haut potentiel* se divise ainsi selon les trois types de RASS suivants : deux enseignants possèdent le type *intégratif-évolutif*, deux autres enseignants possèdent le type *scolaire* et un enseignant le type *désimpliqué*.

Le profil *Réticent / Indifférent* se divise quant à lui en deux types de RASS : cinq enseignants se situent dans un type de RASS *scolaire* associé à des mobilisations sélectives ou faibles et un enseignant se situe dans un type de RASS *désimpliqué*.

Par contre, le profil *Prometteur* qui ne compte que trois enseignants s'accorde avec un même type de RASS *scolaire* et une mobilisation sélective.

Dans le souci d'approfondir nos analyses, nous avons examiné chacun des trois profils d'attitude à l'aune des résultats qui ont fait émerger ces types de RASS.

Profil d'attitude Haut potentiel : Pour comprendre comment les six enseignants appartenant au profil *Haut potentiel* pouvaient présenter des RASS si différents, nous avons comparé leurs réponses aux items du questionnaire *DAS* avec leurs réponses au *bilan de savoir* et à l'entretien, à la recherche d'éventuelles nuances. Les réponses aux items du *DAS* s'échelonnent du score le plus faible (1/6) au score le plus élevé (6/6).

Pour les deux enseignants dont le RASS est de type *intégratif-évolutif* (1304, 1308), leurs réponses au *DAS*, au *bilan* et à l'entretien sont homogènes. Les deux enseignants ont accordé aux items sur le sentiment de compétence 5/6, ce qui correspond à ce qu'ils ont mentionné en entretien, soit un sentiment de compétence

élevé. Ayant attribué 6/6 pour le plaisir et 1/6 pour l'anxiété, ils font preuve de cohérence avec les propos tenus en entretien.

Rappelons qu'un des deux enseignants signalait en entretien une mobilisation faible pour l'enseignement de l'anatomie en raison d'un manque de matériel pédagogique et de manipulation (facteur lié à la dépendance au contexte). Son score à l'item 3.9 du DAS : *Pour moi, l'accès à des trousseaux de matériel clé en main existantes est essentiel à l'enseignement des sciences en classe*, était évalué à 3/6. Le discours est donc cohérent avec le score accordé à cet item. Cependant, nous considérons que sa mobilisation pour les savoirs inscrits au programme demeure forte, malgré les embûches évoquées, car cet enseignant ne renonce pas à enseigner l'anatomie, il ne l'évite pas. Pour paraphraser Charlot (1997), nous dirions qu'il parvient à *faire usage de lui comme d'une ressource*, à mettre de l'avant son intérêt pour la thématique et à faire appel à ses connaissances. La force de sa mobilisation réside dans le rapport qu'il entretient avec ce savoir : un rapport de sens et de valeur accordés au savoir *Anatomie*, dans lequel s'intègre la volonté d'aborder un objet de savoir pertinent et utile à ses élèves. Ce sont là des *mobiles* assez significatifs pour cet enseignant pour qu'il s'engage dans l'enseignement de l'anatomie.

Les trois enseignants dont le RASS est de type *scolaire* (1203, 1408, 1409) ont accordé au sentiment de compétence 4/6 et 5/6 alors que les données de l'entretien ne témoignent pas d'un sentiment de compétence aussi assuré lorsqu'il s'agit de savoirs spécifiques (densité des liquides, gravité, machines simples, par exemple)

ou pendant l'enseignement même et parfois face aux questions des élèves. Quant à l'item portant sur le plaisir à enseigner, il se voit attribuer unanimement 5/6, alors que les données de l'entretien indiquent un plaisir à enseigner fortement dépendant de l'intérêt personnel à l'égard du savoir enseigné et d'une connaissance jugée suffisante pour guider l'apprentissage des élèves. Par ailleurs, l'item sur le stress est noté 1/6 par deux enseignants et 2/6 par l'autre enseignant, ce qui suggère une absence de stress. Or, les données des entretiens attestent pourtant de la présence d'un stress lié à une faible connaissance des notions, à un malaise lors des activités de sciences ou à un manque de préparation quant à l'acquisition des connaissances.

Le cas le plus étonnant, car le plus discordant dans ce profil *Haut potentiel*, est le cas de l'enseignant (1604) qui affiche un type de RASS *désimpliqué*. Les scores du *DAS* rapportent que le sentiment de posséder les connaissances est élevé (5/6), alors que la non-maitrise des connaissances est clairement exprimée dans l'entretien. Cependant, la gestion des questions des élèves affiche un score de 3/6, ce qui demeure compatible avec les données de l'entretien. Quant au plaisir, il est noté 5/6, alors qu'en entretien, il se limite à l'activité de fabrication de prototypes par les élèves, activité reconnue « facile à gérer » (1604, p. 17-183). De plus, l'entretien a clairement attesté un manque d'intérêt et de volonté pour acquérir des savoirs. À l'item sur l'anxiété ou le stress face à l'enseignement, la note favorable de 2/6 témoignant de peu d'anxiété est pour le moins discutable, comme le rapporte cet énoncé : « j'ai toujours du stress, même si ça fait huit fois que je fais l'activité »

(1604, p. 16-167). Il est pensable que le stress pourrait ne pas être perçu par un enseignant comme négatif et s'avérer bénéfique s'il contribue à améliorer des capacités d'organisation ou de gestion des activités, par exemple. Néanmoins, étant donné le cotexte linguistique dans lequel s'insère cet énoncé, tout laisse croire à un effet de stress peu anodin, provoqué par la crainte d'avoir à gérer une désorganisation de la classe et des imprévus.

L'analyse des entretiens dénote donc une discordance manifeste entre les réponses au questionnaire et les énoncés issus du corpus écrit pour ces quatre enseignants du profil *Haut potentiel*. Elle éveille un doute sur le classement attitudinal *Haut potentiel* de ces enseignants.

Une telle disparité entre les réponses aux items du *DAS* et les énoncés obtenus en entretien n'était pourtant pas envisagée. Nous n'écartons pas l'idée que remplir un questionnaire sur l'attitude, dans le contexte d'une recherche, ait pu provoquer une intention de satisfaire aux attentes des expérimentateurs ou bien simplement induire un sentiment de confiance tout à fait concevable en ce début d'année scolaire.

Profil d'attitude Réticent/Indifférent : Nous avons procédé au même exercice avec le profil *Réticent/Indifférent* qui regroupe le RASS *scolaire* de cinq enseignants et le RASS *désimpliqué* d'un enseignant. En comparaison avec le profil *Haut potentiel*, nous observons moins de variations dans les scores qui concernent le stress et le

sentiment de compétence. Par exemple, les trois enseignants, dont le type de RASS est *scolaire* et la mobilisation faible (1205, 1103, 1303), ont accordé un score moyen de 3/6 pour les items concernant le stress, ce qui ne se dément pas dans leurs propos. Alors que les scores du plaisir varient de 3/6 (pour le type *désimpliqué* 1405) à 5/6, les données de l'entretien dévoilent plutôt un plaisir lié à l'intérêt personnel porté spécifiquement à un savoir enseigné et non un plaisir général pour l'enseignement des S&T. En ce qui concerne le stress, quatre enseignants ont signalé un score moyen de 3/6, ce qui est corroboré par les propos tenus en entretien.

Tels que décrits par les auteures du *DAS*, van Aalederen et van der Molen (2013), les profils d'attitude *Réticent* et *Indifférent* seraient le fruit d'une combinaison du sentiment de compétence faible et d'une forte dépendance au contexte, ou d'un désintérêt pour les sciences et leur enseignement. Or, cinq enseignants sur les six qui se sont retrouvés dans le profil combiné *Réticent/Indifférent* ne cadrent pas avec cette description. Au contraire, au dire de ces enseignants, ils ne se sentent ni réticents ni peu disposés à enseigner, mais bien capables d'enseigner certains savoirs qu'ils pensent maîtriser. À notre avis, la description, succincte, des profils d'attitude *Réticent* et *Indifférent* fournie par les conceptrices du *DAS* se rapproche beaucoup plus de celle du RASS *désimpliqué*.

Profil d'attitude Prometteur : Quant au profil *Prometteur*, ses caractéristiques semblent être compatibles avec les caractéristiques du type *scolaire* auquel sont associés ces trois enseignants (1104, 1417, 1704) : sentiment de malaise, parfois dû à un sentiment de compétence possiblement déstabilisé quand il faut affronter un nouveau contenu notionnel, mais un plaisir certain à enseigner.

En résumé : Notre anticipation de découvrir un type de RASS par profil d'attitude se voit contredite par les résultats de notre analyse. Par contre, ce constat nous conforte dans l'idée qu'en effet, une mesure d'attitude par questionnaire *ne dit pas tout* de l'enseignant et que l'étude de son RASS peut certainement nous informer ou nous préciser ses états affectifs, son statut épistémique et son sentiment identitaire. Le questionnaire est sans conteste un outil qui s'avère utile pour dégager des tendances avec un grand nombre de participants, mais il risque de gommer certaines variations individuelles importantes ou même fondamentales.

5.2 RASS et attitude : quel lien ?

Ce point porte sur le statut respectif des deux concepts et propose une explication au questionnement que nous rappelons ici : *Quelle part reconnaître au RASS et à l'attitude dans le comportement de l'enseignant envers l'enseignement des S&T ?*

Il nous paraissait réaliste de penser à une interdépendance, ou à une complémentarité et d'envisager des frontières conceptuelles poreuses.

En ce qui concerne le RASS, l'analyse du corpus écrit nous a permis de relever les éléments les plus récurrents appartenant à ses dimensions épistémique et identitaire. La dimension épistémique liée au *sens* accordé aux savoirs est particulière par l'inclusion des voies d'acquisition des savoirs, de l'importance et de l'utilité des savoirs pour soi et pour sa fonction d'enseignant. Elle est indissociable de la dimension identitaire. Celle-ci se rapporte aux états affectifs qui participent de la mobilisation pour ces savoirs et envers leur enseignement. Elle occupe une grande place dans la sphère du RASS : en fait, les états affectifs prédominent dans le discours des enseignants. Parmi ces états affectifs se trouvent l'image de soi, l'intérêt, le sentiment de compétence et le sentiment de sa position dans l'institution scolaire ou face aux prescriptions ministérielles.

Ce qui est propre au RASS identitaire, c'est l'image de soi face aux savoirs scientifiques, qui trouve son pendant, son équivalent, dans l'image de soi comme enseignant. L'image de soi renvoie chacun à son histoire. Révélatrice de la relation avec des savoirs sur le plan personnel, elle se trouve « en relation directe avec son comportement vis-à-vis de l'apprentissage » (Venturini, 2004, p. 106). L'image de soi décrit son ressenti dans sa relation avec des savoirs scientifiques et se définit généralement par l'intérêt, l'indifférence ou le rejet qu'ils suscitent. Elle peut s'actualiser dans la pratique par le plaisir, la crainte ou l'obligation d'enseigner.

La question de l'intérêt personnel pour certaines thématiques scientifiques est présente dans les propos de tous les enseignants interrogés. Il est indéniablement noué avec l'envie, le désir ou la volonté d'apprendre ces thématiques pour soi et de s'impliquer dans cet apprentissage, mais il doit également rejoindre l'intérêt des élèves pour que leur enseignement soit jugé profitable. L'intérêt circule ainsi à double sens : « quand ça t'intéresse, c'est sûr que ça intéresse davantage les élèves » (1408, p. 11-114) ou « si ça ne m'intéresse pas ça va être difficile d'intéresser les élèves » (1304, p. 6-58). À l'inverse : « ça intéresse les élèves, mais en même temps, ça m'intéresse, moi » (1409, p.14-143), avec l'idée sous-jacente que l'intérêt se promène entre enseignant et élèves.

L'intérêt pour un savoir spécifique n'est pas exclusif à l'identité personnelle. Il peut se développer à la faveur d'un programme de formation ou d'une rencontre avec des objets de science (musées, conférences, livres) dans le milieu scolaire. Entendu comme un état et une disposition d'une personne à l'égard d'un objet, l'intérêt comprend une composante cognitive et une composante affective (Hidi & Harackiewicz, 2000). L'intérêt tout comme la curiosité et le plaisir sont « largement considérés comme essentiels dans les rencontres avec les sciences » (Alsop, 2014, trad. libre, p. 2).

Le sentiment de compétence, lui, se manifeste dans la maîtrise ou non des savoirs à enseigner, dans la gestion des questions des élèves autant que des activités

scientifiques. Il pourrait s'accompagner d'une fragilité ou d'une insécurité plus que d'une angoisse (*anxiety*) face à l'enseignement : « Je me sens comme en déséquilibre » (1205, p. 23-254) ou encore, au sujet de l'enseignement sur la densité des liquides, « Je l'ai jamais enseigné, faudrait que je débloque » (1408, p. 11-119).

Autre attribut distinctif du RASS, le rapport institutionnel entretenu par le sentiment lié à la position de l'enseignant par rapport aux attentes de l'institution scolaire ou ministérielle. Dans le cas de certains de nos enseignants participants, il s'exprime par une pression exercée par les collègues de même cycle scolaire sur le choix des savoirs à enseigner. Qu'elle soit plus ou moins grande, cette pression est vécue différemment par chacun. Le *programme* constitue aussi pour certains une directive éprouvée comme un impératif auquel il faut se soumettre.

Ce sont là des exclusivités du RASS, qui représentent des éléments incontournables pour comprendre la mobilisation de l'enseignant.

En ce qui concerne le concept *attitude*, rappelons que le modèle théorique de l'attitude de van Aalderen-Smeets et de van der Molen (2012) présente trois dimensions : une dimension cognitive, une dimension affective en référence au plaisir ou à l'anxiété face à l'enseignement des S&T et une dimension en référence aux sentiments de contrôle, dont le sentiment d'efficacité et la dépendance au contexte. Ces trois dimensions conditionnent le comportement qui s'amorce par une intention et se concrétise dans l'action même de l'enseignement.

Nos analyses révèlent que certains attributs de l'attitude et du RASS peuvent se rencontrer, sans logiquement appartenir aux mêmes dimensions. Elles montrent que les états affectifs comme le plaisir ou l'anxiété, le sentiment de compétence, nommé sentiment d'efficacité dans le modèle de l'attitude, et la dépendance au contexte (besoin de matériel, de temps, etc.) sont des éléments communs aux deux concepts. La figure 5.1 indique les attributs propres à chaque concept et les attributs qu'ils se partagent.

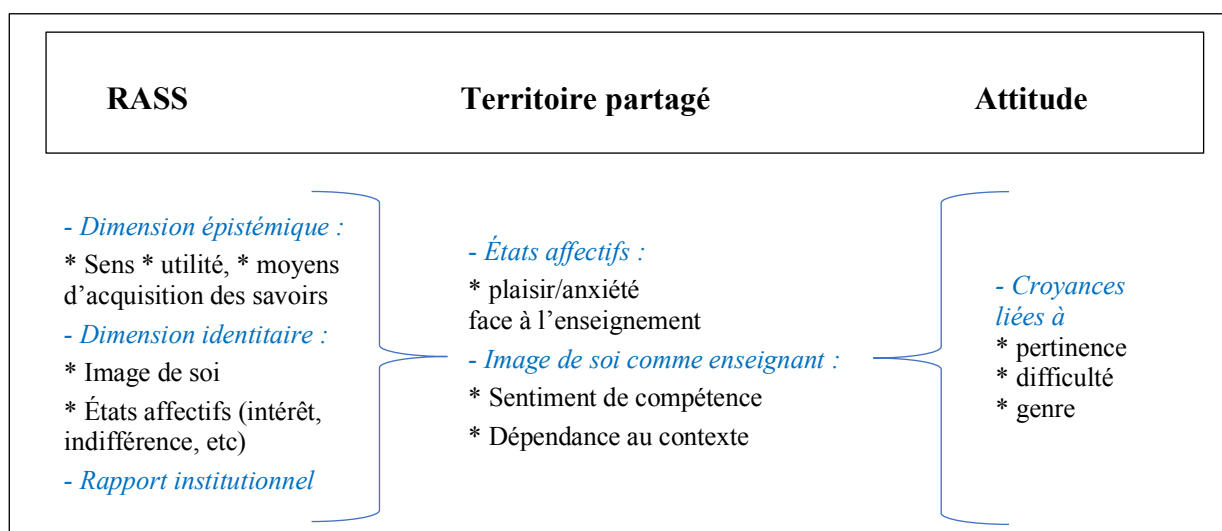


Figure 5.1 : Attributs des concepts *RASS* et *Attitude*.

Notre questionnaire trouve donc là sa réponse : un territoire partagé réunit les deux concepts. Les attributs du RASS, plus nombreux dans la balance, n'ont rien en commun avec les *croyances (cognitive beliefs)* de l'attitude, liées à la difficulté

d'enseigner les sciences, à l'importance à accorder à cet enseignement et aux stéréotypes du genre. Les frontières conceptuelles ne sont pas étanches, mais chaque concept garde des attributs qui lui sont propres. Nous admettons une relation certaine entre eux, bien qu'asymétrique. Toutefois, le premier point commun des deux concepts réside aussi dans le fait que *RASS* et *attitude* sont des constructions en constante évolution.

5.3 Statuts du RASS et de l'attitude

Nous nous demandions comment les deux concepts *RASS* et *Attitude* se comportaient l'un par rapport à l'autre : *Ont-ils le même poids, sont-ils équivalents dans leur participation à la mobilisation de l'enseignant ?*

Comme nous l'avions soulevé dans le cadre de notre problématique, l'étude de l'attitude fait l'impasse sur l'histoire personnelle de l'enseignant en n'interrogeant que sa situation professionnelle. Or, le modèle théorique de l'attitude de van Aalderen et de ses collaboratrices (2012) sur lequel nous avons basé notre réflexion titre bien *Attitude Toward (teaching) Science*, ce qui laisse entendre que l'attitude personnelle et l'attitude professionnelle se confondent, que l'enseignant affiche la même attitude dans sa vie personnelle que dans sa fonction d'enseignant, et donc qu'il pourrait s'agir d'une seule et même attitude. En ce sens, nous partageons cette

idée de superposition ou de chevauchement des deux attitudes ainsi que l'idée de leur interaction, au même titre que nous estimons que le RASS personnel et le RASS professionnel s'entrecroisent, se ravivent l'un l'autre, comme le révèle notre analyse qualitative. Cependant, en évacuant toute référence à l'identité personnelle de l'enseignant, le questionnaire *DAS* ne semble se concentrer en définitive que sur l'attitude professionnelle des enseignants et non sur les attitudes combinées personnelle et professionnelle. Les états affectifs de l'attitude se limitent au plaisir et à l'anxiété face aux sciences et à leur enseignement. Pour sa part, l'étude du RASS nous en apprend plus sur ses dimensions épistémique et identitaire. Elle décrit de façon plus précise l'identité de l'enseignant, montre comment les états affectifs suscités par les savoirs scientifiques se traduisent en états affectifs vis-à-vis de l'enseignement des S&T.

Nous avons également saisi que le *DAS* a pour objet l'attitude à l'égard des sciences et de l'enseignement des S&T, mais ne cherche pas à mesurer cette attitude à l'égard de savoirs spécifiques inscrits au programme, pas plus qu'il ne fait la distinction entre l'attitude à l'égard des sciences du vivant et l'attitude à l'égard des sciences physiques. C'est pourtant bien l'attitude à l'égard de savoirs spécifiques que le RASS interroge et pour lesquels est énoncée une forme de mobilisation. De ce fait, il est légitime de penser que, soumis à un questionnaire, l'enseignant puisse décrire une attitude positive envers l'enseignement des S&T, qu'il se sente compétent dans le domaine d'étude, qu'il reconnaisse un certain plaisir à enseigner malgré un stress

possible ou occasionnel. Néanmoins, une fois questionné sur des savoirs spécifiques, ce même enseignant envisagerait son enseignement de façon plus précise, car il se verrait dans une situation particulière et non globale. À ce moment-là, il se remémore sa pratique, sa compétence ou ses faiblesses à enseigner ce savoir spécifique, ses sentiments forts ou mitigés, son plaisir ou sa crainte, etc.; il mesure alors son engagement véritable dans l'enseignement de ce savoir spécifique. C'est ce que l'entretien a fait émerger : une mobilisation souvent sélective qui repose sur des facteurs affectifs, parmi lesquels comptent l'intérêt personnel et celui des élèves, les sentiments liés à sa compétence ou à sa position face à l'institution, ainsi que des facteurs externes comme l'accès à du matériel pédagogique ou d'expérimentation, par exemple. Nous soutenons ainsi que, face à l'évocation d'un savoir spécifique à enseigner, l'enseignant est en mesure d'évaluer plus justement sa mobilisation que lorsqu'il pense à l'enseignement des S&T en général.

Partant de ces constats, il nous reste à déterminer quel statut accorder à chacun des concepts *RASS* et *Attitude*. Sur la base de nos observations, nous pouvons certainement croire qu'ils ne sont pas contradictoires, ni équivalents, mais complémentaires. Nos analyses montrent combien l'image de soi est centrale dans le discours des enseignants, elles signalent à quel point la dimension identitaire du RASS stimule la mobilisation. Le RASS apporte la dimension identitaire essentielle pour comprendre l'attitude et le comportement vis-à-vis de l'enseignement des S&T. Car c'est bien le comportement ou la mobilisation que nous cherchons à

étudier et comprendre à travers l'attitude, comme le rappelle Osborne (2003). Nous nous trouvons ainsi face à une *interconceptualité*, situation par laquelle l'étude du comportement de l'enseignant fait appel à deux concepts, le RASS et l'attitude, à la manière de l'interdisciplinarité qui convoque deux ou plusieurs disciplines pour rendre plus compréhensible un objet d'étude.

5. 4 Mobilisation et intention comportementale

Une fois établie l'importance de la dimension identitaire du RASS pour comprendre l'attitude envers l'enseignement des S&T, nous voulions approfondir la question de la mobilisation, dont Charlot rappelle qu'elle est à la fois mouvement et action, et découvrir en quoi sa compréhension fournit un complément d'information sur la composante comportementale de l'attitude.

Nous avons donc dirigé notre attention vers deux concepts : l'agentivité, concept que l'on doit à Bandura (2009) et l'intention comportementale (*behavioral intention*), conceptualisée par Ajzen (2002) à travers la *Théorie du comportement planifié* et actualisée dans le modèle théorique de l'attitude de van Aalderen-Smeets et de ses collaboratrices (Figure 2.2, section 2.4.1). Nos lectures sur ces concepts ne

nous autorisent pas à soutenir une réflexion approfondie, mais permettent de fournir un éclairage supplémentaire.

Tout d'abord, nous avons réfléchi à l'agentivité (Bandura, 2009) qui réfère à un sujet considéré comme un agent actif qui dirige sa pensée et ses actes en vue de ses intentions et de ses objectifs. En enseignement des S&T, ces actes sont autant d'actes préparatoires comme le choix d'une notion à enseigner, l'acquisition des connaissances à transmettre, l'adoption d'une approche pédagogique, la préparation de l'activité et son évaluation ou son réinvestissement, etc. Ces actes représentent l'expression de l'agentivité du sujet en mouvement vers son objectif. Ils sont portés par un ensemble de mécanismes mentaux parmi lesquels se croisent les jugements sur ses capacités, les états cognitifs et émotionnels, l'image de soi comme enseignant, la perception de son rapport institutionnel, etc. L'agentivité telle que nous pourrions la décrire au regard de notre étude serait la réunion de ces actes. Dans cette perspective, l'agentivité pourrait être pensée comme la mobilisation du RASS dans son étape préparatoire. Pour nous informer sur la nature de cette agentivité, les participants expliqueraient ce qu'ils font, ce qu'ils mettent en œuvre avant l'enseignement d'une notion spécifique, donneraient les grandes lignes des activités théoriques ou expérimentales prévues, exposeraient les buts de leur enseignement, ce que Charlot appelle les mobiles qui incitent à agir. Cette information ciblerait clairement la façon dont l'enseignant mobilise sa pensée et ses

ressources en vue de cet enseignement. Charlot affirme que « se mobiliser, c'est réunir ses forces, pour faire usage de soi comme d'une ressource » (1997, p. 62).

Ensuite, nous avons revu l'intention comportementale dans le modèle de l'attitude, facteur prédictif d'un comportement (van Aalderen-Smeets et al, 2012). Ajzen (2002) explique que l'intention comportementale, centrale dans sa théorie, résulte de la combinaison de trois pôles : *l'attitude*, produit de la personnalité d'un individu et de son environnement social, *la norme subjective* qui dépend de la perception de l'individu face à la pression sociale, aux attentes (en l'occurrence, les attentes du milieu scolaire) et *le contrôle comportemental perçu* (*perceived behavioral control*) en référence à la perception de la facilité ou difficulté à effectuer un comportement en fonction de son sentiment d'efficacité et de contraintes externes.

Dans cette ligne de pensée, l'intention comportementale d'un enseignant déterminerait directement son comportement. Si l'enseignant est convaincu de rencontrer des difficultés de toutes sortes, il aura peu de raisons de s'engager dans l'enseignement d'une notion. Il s'en détournera avant même de chercher à réunir les conditions qui lui paraissent idéales pour agir. Au moment où cet enseignant est interrogé sur son intention, il annonce si elle aboutira à un comportement ou pas. Or, pour Koballa (1988), l'intention d'agir dans le futur peut bien être déclarée, mais n'est pas forcément suivie d'un comportement conforme, d'autant moins que ce futur demeure indéterminé dans le temps. Si l'intention comportementale est prédictive du comportement, elle n'a pas le pouvoir d'en garantir la concrétisation.

Des chercheurs remettent d'ailleurs en question la *Théorie du comportement planifié*, du fait de sa capacité à prédire un comportement à partir d'un nombre restreint de construits psychologiques : *attitude, norme subjective, contrôle comportemental perçu et intention comportementale* (Giger, 2008; Armitage & Conner, 2001). Ces chercheurs appellent à « son extension par l'ajout de nouveaux prédicteurs afin de réduire l'écart observé entre la théorie et les données empiriques » (Giger, 2008, p. 116).

Dans le cadre conceptuel de notre étude, nous observons que *mobilisation et intention comportementale* se rapprochent par la disposition mentale liée à l'image de soi, aux attentes, aux conditions matérielles qui précède un comportement. À la différence que la mobilisation est *déjà* action. Pour illustrer la mobilisation, prenons le cas d'un individu qui s'apprête à partir en voyage. Il s'emploie à la préparation du voyage : choix de la destination, recherches géographiques, climatiques, culturelles, etc., achat du titre de transport, groupement des documents d'identité, des vêtements appropriés au lieu visité, d'accessoires dédiés aux activités envisagées, etc. Cette illustration rejoint le concept de l'agentivité vu précédemment. Ce voyageur se situe au-delà de l'intention comportementale, au même titre que l'enseignant qui possède tous les atouts pour enseigner une notion a dépassé la simple intention et se trouve en voie d'atteindre le but qu'il s'est fixé. Cet enseignant n'est plus dans l'intention, mais dans l'action, même s'il sait qu'il peut

croiser quelques entraves au bon déroulement d'une expérimentation ou faire face à des questions des élèves pour lesquelles il n'a pas les réponses.

Cette démonstration vient confirmer notre position au sujet de la composante comportementale (*behavioral intention* et *behavior*) du modèle de l'attitude de van Aalderen et de van der Molen (2012). Celle-ci pourrait bel et bien être remplacée par la mobilisation, beaucoup plus prompte à l'action que ne l'est une intention.

Nous convenons que cet exercice de comparaison investit le terrain sémantique, mais il nous permet d'arrimer la notion du RASS à des concepts qui concernent l'étude de l'enseignant en situation d'enseignement des S&T.

5.5 Réponse à la question spécifique de recherche

En acceptant la définition des statuts respectifs du RASS et de l'attitude, la préséance de la mobilisation sur l'intention comportementale ainsi que le principe d'interconceptualité évoqué plus haut, nous pourrions les prendre comme assise pour tenter une réponse à notre question de recherche :

En quoi l'étude du rapport aux savoirs scientifiques d'enseignants du 3^e cycle du primaire contribue-t-elle à une meilleure compréhension de leur attitude à l'égard de l'enseignement des S&T ?

Ce que nous retenons de notre analyse des entretiens, c'est la place importante, voire déterminante, qu'occupe la dimension identitaire à travers l'image de soi à l'égard des sciences dans sa vie personnelle.

L'image de soi étant le fruit de l'histoire personnelle de l'enseignant, elle est donc antérieure à toute attitude et à tout comportement professionnels. C'est pourquoi nous concevons un RASS qui se trouverait en amont de l'attitude, tout comme il pourrait la traverser, la conditionner ou modifier sa nature. De ce fait, nous pensons que *RASS* et *Attitude* possèdent alors des éléments qui trouvent une cohérence entre eux, qui s'articulent dans une même construction. Ainsi, l'attitude est envisagée non pas comme une cause d'engagement ou de désengagement de l'enseignant envers l'enseignement des S&T, mais plutôt comme un élément médiateur. L'attitude se logerait entre le RASS et la mobilisation, comme l'illustre le schéma qui suit.

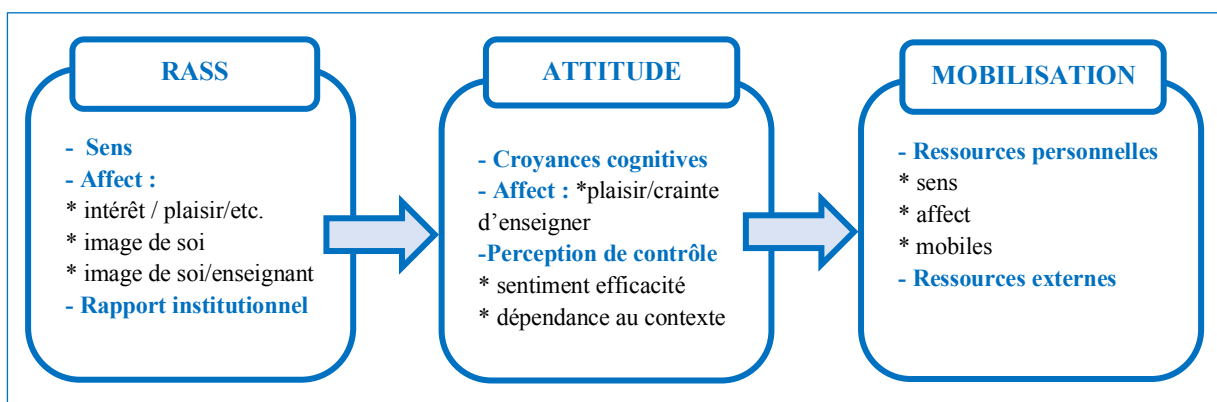


Figure 5.2 : Du RASS à l'attitude, à la mobilisation.

L'attitude à l'égard des sciences n'apparaît plus comme un concept qui se comprend telle une sphère autonome, indépendante d'un déjà-là affectif et social. Ce que l'étude du RASS apporte à la compréhension de l'attitude est l'origine de celle-ci, le socle identitaire sur lequel elle se fonde. À notre avis, l'attitude pourrait être la manifestation d'un RASS, la partie visible, émergée d'un réseau de connaissances et d'affects qui s'actualise dans la fonction enseignante. Le RASS nous donne alors *l'heure juste* sur la pratique enseignante déchiffrée à travers les processus de mobilisation ou de démobilisation particulièrement à l'égard de certaines notions scientifiques. Il explicite l'attitude, non pas en la définissant mieux, mais en exposant ses racines, son origine identitaire.

En amont de l'attitude, le RASS serait ainsi un terreau fertile, modifiable selon les rencontres avec des objets de sciences, celles-ci survenant en milieu familial, en milieu professionnel ou en milieu informel d'apprentissage comme les musées ou centres de sciences. En conséquence, l'attitude se modifierait et avec elle la mobilisation.

Notre conclusion rappelle celle de Simard et de ses collaborateurs (2007), dont la typologie des rapports à la culture de futurs enseignants, présentée à la section 2.3.1, a inspiré la nôtre. Pour ces auteurs, le rapport à la culture se trouve en amont de l'approche culturelle appliquée en classe. Leur étude aborde deux voies de réflexion : une voie personnelle et une voie professionnelle, pour « explorer les relations possibles entre rapport à la culture et intégration de la dimension culturelle

dans l'enseignement » (p. 291). Sur les 35 *bilans* analysés dans leur étude, les auteurs voient une concordance de 83% entre le rapport à la culture de l'enseignant sur le plan individuel et son rapport à la culture sur le plan pédagogique, confirmant les deux plans comme des éléments inhérents à l'activité professionnelle.

5. 6 Limites de l'étude

Notre étude comporte des limites que nous listons selon leur nature et pour lesquelles nous tentons des solutions.

Sur le plan du contexte, notre étude se situe dans un milieu scolaire défavorisé, dans lequel l'enseignement du français et des mathématiques semble être priorisé par les autorités scolaires et les enseignants. Sachant que le projet pédagogique d'une institution sert de lien fédérateur, soit par un thème porteur de ses valeurs, par la définition des critères de réussite des élèves ou par l'instauration d'un certain climat de travail, il est possible qu'il ait modelé le rapport des enseignants à ce qui est attendu d'eux, c'est-à-dire de mettre l'emphasis sur les matières de base, sans pour autant que soit banalisé l'enseignement des S&T. Il est fort probable que les résultats que nous avons obtenus reflètent en partie cet état de fait alors qu'un autre contexte scolaire donnerait sans doute des résultats autres. Cependant, quel que soit le contexte, nous croyons que la démarche méthodologique de notre étude pourrait être

transférable dans tout milieu scolaire, auprès d'une population d'enseignants du 3^e cycle du primaire ou de tout autre cycle d'enseignement.

Sur le plan de la procédure de passation du questionnaire *DAS* et du *bilan de savoir*, nous devons respecter des contraintes de temps et d'organisation du fait que notre étude s'inscrivait dans un projet déjà planifié, le projet *Montréal scientifique*. En effet, nos deux outils de mesure ont été soumis en même temps que deux autres questionnaires liés au projet, en début d'année scolaire. De ce fait, le *bilan* n'a possiblement pas reçu de la part des enseignants toute l'attention qu'il méritait, d'où la brièveté des réponses aux questions ouvertes. Il aurait peut-être été préférable de soumettre le *bilan* en ligne afin de donner aux enseignants le temps de réflexion nécessaire pour développer leurs réponses. Ainsi, plus que le *bilan de savoir*, c'est l'entretien qui a fourni des données descriptives et plus exploitables.

Sur le plan de la méthodologie qualitative, nous signalons des éléments touchant à l'échantillon, au codage et à l'analyse des données et au choix des variables.

Tout d'abord, nous avons procédé à partir d'un échantillon de convenance composé d'enseignants du 3^e cycle du primaire disposés à répondre à un entretien individuel. Ainsi, nous ne pouvons évaluer le degré de représentativité de l'échantillon. Nous avons affaire à des enseignants volontaires qui peuvent posséder des caractéristiques les rendant atypiques par rapport à la population cible, que ce soit par l'âge, le genre, les années d'expérience, etc. (Fortin et Gagnon, 2016). Il nous

semble pourtant que la sélection constituée de volontaires soit la seule voie réalisable dans ce type d'étude. Pour un seul chercheur, l'entretien envisagé comme outil de mesure limite nécessairement le nombre de participants. Un plus large échantillon serait possible si l'étude ne comportait qu'un corpus écrit issu d'un questionnaire et d'un *bilan de savoir*, soumis dans des conditions favorables à la réflexion.

Notre grille de codage a été élaborée avec l'assistance d'un contrecodeur, puis parachevée par la chercheuse. L'exercice de contre codage des données a apporté un regard externe et a guidé l'ajustement de la grille de codage initiale. Celle-ci s'est trouvée enrichie de nouvelles catégories grâce à une lecture rigoureuse des données. Cependant, la grille de codage finale n'a pas été validée par le contrecodeur par manque de disponibilité. De plus, nous reconnaissons l'absence d'une triangulation des analyses. Celle-ci aurait exigé une collaboration assidue de plusieurs collègues, étant donné les mouvements d'allers-retours entre le cadre théorique, la classification des données et leur interprétation. Une telle collaboration aurait été idéale et aurait assuré une plus grande authenticité de toute la démarche, mais les circonstances dans lesquelles se sont réalisés le codage et l'analyse des données nous ont contraints à un travail individuel, conduit cependant avec une grande volonté d'objectivité et d'impartialité.

D'autres facteurs interviennent quant à la généralisation des résultats à des contextes qui se voudraient semblables. Comme nous l'avons déjà évoqué à la section 3.2.3,

l'interprétation de nos données qualitatives reposant en partie sur les propos échangés lors des entretiens individuels, elle est sujette aux finalités et aux intentions poursuivies par les enseignants et la chercheuse. À travers l'interaction dynamique qui s'est installée lors des entretiens individuels, nous pourrions nous questionner sur les intentions de chacun des participants : d'une part, la volonté de la chercheuse de maintenir son discours à l'intérieur d'un cadre conceptuel donné et d'autre part, les caractéristiques psychologiques des enseignants, leurs vécus et probablement une certaine tendance à présenter une image positive de soi (Bouchard et Cyr, 2010).

Enfin, dans nos analyses, nous n'avons pas considéré les variables telles que l'âge ou les années d'expérience, par exemple. Trop de variété dans l'échantillon restreint dont nous disposions nous empêchait d'en tirer des conclusions. Il conviendrait en effet de retenir ces variables avec une population plus large, de s'en servir pour saisir l'effet des années d'expérience sur l'image de soi face à l'enseignement des S&T ou encore l'impact des programmes de formation et de développement professionnel sur la mobilisation.

5.7 Précautions méthodologiques

Malgré les limites méthodologiques que posent les conditions de notre étude, celle-ci s'appuie sur une démarche structurée. Les méthodes quantitative et qualitative étant mises en jeu pour répondre à notre question de recherche, nous avons suivi pour chacune d'elles les principes édictés en matière de rigueur méthodologique.

Tout d'abord, la méthode quantitative impliquait l'administration du questionnaire *DAS* sur l'attitude dont la validité a été soutenue par leurs conceptrices, van Aalderen et van der Molen (2013). Sa version française a été soumise à un exercice scrupuleux de traduction inversée et d'adaptation à la culture des futurs participants, puis testé auprès d'enseignants volontaires. Le questionnaire traduit a ensuite fait l'objet d'une analyse factorielle pour en examiner la structure et en valider le construit. L'analyse factorielle et l'analyse typologique qui a suivi ont été menées en collaboration avec notre directeur de thèse et avec les chercheurs du projet *Montréal scientifique*.

Quant à la méthode qualitative, elle se trouve sécurisée par notre proposition d'opérationnalisation avancée au point 2.1.5. Bien que le rapport au savoir repose sur une théorie très élaborée, il semble difficile de rendre son étude opérationnelle (Beaucher, Beaucher et Moreau, 2013). Or, notre recherche identifie deux critères

opératoires, le sens et la mobilisation, de façon à baliser le champ d'interprétation et limiter autant que possible toute erreur ou méprise interprétatives.

De plus, la variété des sources (*bilans* et entretiens) éclaire le RASS sous différents angles, en procédant à des recoupements, des constats de convergences ou de divergences. Elle compense ainsi les biais propres à chacun des outils de collecte de données (Savoie-Zajc, 2011). À l'instar d'auteurs comme Charlot (2017), Vincent et Maulini (2017), Beaucher et Cabana (2017) ou Delepière, Delhaye et Wolfs (2017), nous jugions cette combinaison d'outils de mesure cohérente avec notre questionnement. Les propos recueillis par ces outils nous rapprochaient de notre objectif : décrire la nature du RASS et poursuivre notre analyse vers la recherche de liens possibles entre *attitude* et *RASS*.

Ajoutons que la fidélité des données qualitatives (van der Maren, 2003) est basée sur une transcription intégrale des entretiens réalisée par la chercheuse à partir d'enregistrements sonores. L'organisation et le codage des données qualitatives ont été soutenus par le logiciel de traitement des données NVivo12 dont la diversité de fonctions a permis de multiples explorations des données. De plus, l'exercice de contrecodage des données a apporté un regard externe et a guidé l'ajustement de la grille de codage initiale. Celle-ci s'est trouvée enrichie de nouvelles catégories grâce à une lecture rigoureuse des données.

L'analyse du corpus et l'interprétation des résultats ont procédé d'un long travail réflexif. Le croisement constant des données qualitatives et des éléments conceptuels encadrant les caractéristiques du RASS permettait d'assurer la validité interne de l'étude au même titre que la multiplication des lectures verticales et transversales des données classées (Paillé et Mucchielli, 2016). La position épistémologique de tout chercheur est susceptible d'influencer, non seulement le type de questions à poser aux enseignants et la façon de mener l'entretien, mais aussi la conduite de l'analyse des données (Karsenti et Savoie-Zajc, 2018). Cet état de fait tenait lieu de mise en garde qui a accompagné la chercheuse dans toutes les étapes de la démarche qualitative de l'étude.

5.8 Pistes de réflexion

Nos analyses et observations n'ont certes pas épuisé la question du RASS, mais elles nous amènent à réfléchir aux modalités de formation des enseignants en exercice et aux perspectives de recherche. Elles nous inspirent ces quelques pistes dans chacun des domaines.

5.8.1 Dans le domaine de la formation

La littérature révèle que développement professionnel et formation continue sont constamment recommandés par les chercheurs et réclamés par les acteurs scolaires, notamment les enseignants qui éprouvent des difficultés à enseigner sereinement les S&T. Les recommandations ciblent souvent les contenus scientifiques à enseigner (Jarvis & Pell, 2004; Palmer, 2006), l'approche didactique à adopter et leur intégration dans la pratique éducative. Les formations continues sont vues comme un outil de changement des pratiques. Or, ces formations, souvent ponctuelles ou de courte durée, ne semblent pas porter fruit (Diamond *et al*, 2014; van Aalderen & van der Molen, 2015) n'étant généralement pas suivies d'un réinvestissement en classe (Inchauspé, 2007, van Aalderen & van der Molen, 2012). Astolfi (1997) écrit au sujet des formations continues : « On répète que les enseignants ne « voient » pas ce qu'on leur propose en formation [...]. Le problème c'est qu'ils ne voient que *trop* où on vise à les mener, mais ils ne se voient guère mettre personnellement en œuvre ce qu'ils ont appris » (p. 9).

En d'autres termes, la mobilisation ne peut être dictée par un formateur : les propositions didactiques, aussi construites et innovantes soient-elles, ne sont pour l'enseignant « qu'une série de données qu'il intégrera ou n'intégrera pas en fonction de ses intentions », comme de « son histoire et de son équation personnelles »

(Astolfi, 1997, p. 9). En écho à ces propos, Jarvis et Pell (2004) démontrent qu'une même approche pour tous les enseignants du type *one course fits all* est peu productive, en raison des différences de personnalité des enseignants.

De plus, *désacraliser* l'enseignement des S&T devrait être une priorité dans toute formation. Nos analyses ont révélé les propos dépréciatifs de certains enseignants sur leurs connaissances, sur la relation difficile qu'ils entretiennent avec les sciences ou sur l'image qu'ils se font d'eux-mêmes comme enseignant¹. Ces perceptions ne peuvent qu'entraîner une démobilisation. Tardif et Gauthier (2012) y voient le résultat des formations pensées en termes d'accumulation de savoirs et de connaissances. Ces auteurs s'insurgent contre le modèle de « l'enseignant idéal, largement conçu comme un sujet épistémique [...] dont la pensée et le faire sont régis par le savoir » (*ibid*, p. 246).

Enfin, cette citation de Charlot adressée à l'endroit des élèves pourrait aussi concerner la formation des enseignants : « Si le savoir est rapport, c'est le processus qui conduit à adopter un rapport de savoir au monde qui doit être l'objet d'une éducation intellectuelle, et non l'accumulation de contenus intellectuels (Charlot, 1997, p.74). Bien que nous acquiescions sans réserve à l'appropriation de la connaissance par l'enseignant, nous entendons par cette citation qu'une accumulation de savoirs notionnels risque une sédimentation infructueuse.

¹ Enseignants 1417, p. 39-467; 1510, p. 32-378; 1405, p. 30-355; 1303, p. 28-327.

Notre intention ici n'est pas de proposer un modèle de formation, mais plutôt de suggérer que l'enseignant soit le principal acteur du développement de son RASS. Astolfi explique que dans toute formation « c'est d'abord le rapport au savoir des maîtres qui se trouve ainsi modifié, ceux-ci devant réaliser que la première ressource dont ils disposent, c'est eux-mêmes » (1995, p. 111).

Formation centrée sur l'intérêt : Les sciences et leur enseignement représentent un « sujet à émotions » et, dans la sphère identitaire, les émotions qu'elles suscitent semblent puissantes. Nous avons constaté combien l'intérêt personnel porté à une thématique spécifique jouait un rôle mobilisateur et prédisposait l'enseignant à son enseignement. De ce point de vue, il serait souhaitable que cet intérêt particulier pour une thématique soit pris en compte lors de formation continue, qu'il soit mis à profit pour développer efficacement les connaissances du contenu notionnel et de la didactique. Une formation axée non pas sur une thématique imposée, mais sur une thématique spécifique choisie par l'enseignant et pour laquelle il manifeste une attirance reposerait sur l'identification des notions associées à la thématique, sur la compréhension du contenu notionnel et son approfondissement, sur les démarches d'application des activités, sur les possibilités d'expérimentation et d'investigation, etc. À la manière d'une formation personnalisée, mais inscrite dans une approche collaborative, la formation offerte fournirait des stratégies efficaces dont la visée serait de rendre l'enseignant encore plus performant dans ce qu'il aime enseigner.

En mettant l'accent sur l'intérêt de l'enseignant, son attitude n'en sera que plus positive et il s'investira pleinement dans son développement professionnel. Ce serait là une voie d'accès à une mobilisation durable pour une thématique. Les stratégies employées pour développer une thématique seront transférables ensuite à d'autres thématiques également porteuses d'intérêt.

Nous n'ignorons pas les difficultés inhérentes à ce type de formation qui demande avant tout une disponibilité suffisante des enseignants et leur volonté de s'engager à améliorer leur pratique, mais aussi une détermination de la part des autorités scolaires à favoriser l'enseignement des S&T. Les conditions de mise en place d'une formation sont nombreuses et, comme le soulignent Couture et Tremblay (2011) : « le temps est rare et précieux dans le mode de l'éducation » (p. 57). Tenir des rencontres lors de journées pédagogiques présente son lot d'ajustements qui dans le cas de l'étude des deux chercheuses « ont eu pour effet d'individualiser la démarche afin de répondre spécifiquement aux besoins de chaque personne enseignante » (*ibid*). C'est peut-être dans cet esprit qu'il faudrait penser la formation continue.

5.8.2 Dans le domaine de la recherche

Bien que l'étude du RASS soit des plus pertinentes, elle ne se suffit pas en elle-même à brosser un portrait de l'enseignant, pas plus que la seule étude de l'attitude ou de l'intérêt n'y réussit. Ces concepts ne se concurrencent pas, leurs composantes ou du moins les actions de leurs composantes se dynamisent les unes les autres, interagissent pour produire un comportement, alors que leurs études respectives menées isolément ne peuvent rendre compte de la complexité de l'identité professionnelle de l'enseignant. C'est pourquoi, des analyses croisées devraient contribuer à mieux décrire cet enseignant et à mieux comprendre l'impact de son rapport aux savoirs sur sa mobilisation et sa pratique.

Nous avançons quelques pistes de recherche possibles pensées dans le prolongement de ce qu'a mis en lumière notre étude.

Dynamique identitaire : Une première exploration consisterait à poursuivre l'étude de la dynamique identitaire à travers les tensions qui s'exercent entre connaissance des savoirs inscrits au programme et sentiments identitaires, entre posture épistémologique et image de soi. Quand un enseignant rejette un savoir scientifique inscrit au programme, nous pensons qu'il doit bien se créer un déséquilibre entre

son comportement et les attentes de l'institution. Mornata (2015) suggère que sans tension identitaire, il n'y a pas de remise en question de sa posture épistémique, d'où la pertinence de définir et de mesurer ces écarts qui créent les tensions.

Toujours sur la question de l'identité, des auteurs affirment que « identité et réflexivité sont inextricablement liées » (Dubar, 2000; Kaufmann, 2008 : cité par Rondeau, 2019). Développer son identité passe par un travail de réflexivité sur soi et cette activité est intégrée dans les formations initiale et continue, d'autant plus que se concrétise le projet de professionnalisation de l'enseignement (Anadon, Gohier, Bouchard, Charbonneau et Chevrier, 2001). Or, le sujet est très peu documenté, les recherches sont rares, alors que la question devrait recevoir plus d'attention (Rondeau 2019). Le travail réflexif implique de se positionner comme enseignant, de réfléchir à sa pratique enseignante, mais aussi de réfléchir sur soi-même et de mieux prendre conscience de son identité personnelle et de son effet sur sa pratique enseignante. Examiner comment s'opère cette réflexivité constituerait une autre voie de recherche sur la dynamique identitaire, sur la façon dont les enseignants l'expérimentent.

Circulation du RASS : Évoquée plus tôt dans notre écrit, la circulation du rapport au savoir entre l'enseignant et ses élèves reste une piste encore peu explorée dans la littérature scientifique (Therriault *et al*, 2017, p. 9). Nous concevons que l'idée

d'une transmission du RASS à sens unique, partant de l'enseignant à ses élèves, soit dépassée par l'idée d'un rapport bidirectionnel. Autant l'enseignant que l'élève sont appelés à transformer leur RASS au contact l'un de l'autre. Therriault et ses collaboratrices parlent d'une « énigmatique rencontre » qu'il serait utile d'étudier (Therriault *et al*, 2017). Nous pourrions envisager une étude longitudinale qui suivrait l'évolution du RASS de l'élève et de l'enseignant, en s'appuyant sur un *bilan de savoir*, soumis en début et en fin d'étude, comme sur des observations en classe pour témoigner de situations réelles. L'étude de cas est la méthodologie la plus souvent adoptée pour déceler les influences réciproques en tenant compte des dimensions épistémique, identitaire et sociale des acteurs en jeu (*ibid*). L'entreprise est certes ambitieuse, mais elle donnerait à réfléchir à la manière dont les RASS se transforment au contact l'un de l'autre.

RASS et croyances épistémologiques : Comme nous avons pensé le rapprochement entre *RASS* et *Attitude*, des chercheurs ont pensé le rapprochement entre rapport au savoir et croyances épistémologiques (Therriault *et al*, 2015, 2010 ; Venturini, 2007). L'étude du RASS ne vise pas à définir les croyances épistémologiques de l'enseignant, à expliciter ses conceptions de la science ou établir sa connaissance scientifique. Cependant, étudier le RASS de l'enseignant du primaire sous l'angle de sa posture épistémologique devrait certainement éclairer notre compréhension des niveaux de mobilisation pour l'enseignement des S&T. Des études ont indiqué

une forte corrélation entre les croyances ou les conceptions épistémologiques des enseignants et leur pratique enseignante (Tsai, 2002 ; Koballa, Graber, Coleman & Kemp, 2000). L'enjeu résiderait ici dans une double lecture du RASS et du « raffinement épistémologique » (Hofer et Pintrich, 1997 ; Therriault, Harvey et Jonnaert, 2010 ; Elby & Hammer, 2001), évoqué à la section 2.2 sur les variations conceptuelles du rapport au savoir. Cette lecture pourrait indiquer si les niveaux de raffinement épistémologique ont des correspondances avec des types de RASS ou s'il existe des décalages entre eux, si par exemple à une conception naïve de la science correspond forcément un RASS *scolaire* ou *désimpliqué*. Dans une perspective plus large et exploratoire, une telle étude renverrait à la connaissance et à la compréhension de la nature de la science (*NOS*) de la part de l'enseignant (Lederman & Lederman, 2015), mais examinée en lien avec son RASS.

Attitude et thématiques spécifiques : Enfin, un point sur l'attitude de l'enseignant à l'égard des sciences et de leur enseignement. Son étude est largement présente dans la littérature. Cependant, l'attitude à l'égard de thématiques spécifiques ne semble pas faire l'objet de beaucoup de recherches si ce n'est qu'à travers des programmes de formation ou d'interventions axés sur des thèmes souvent imposés et généralement issus du domaine de la physique. La littérature indique souvent une préférence des enseignants du primaire pour les savoirs appartenant au monde du vivant et un évitement des savoirs du monde physique et technologique (Jarvis &

Pell, 2004; Kazempour, 2014; Nordlöf, Host & Hallström, 2017), mais ignore la distinction à faire entre des savoirs plus communément enseignés comme l'électricité ou les machines simples et les savoirs considérés plus complexes, comme la gravité ou les forces et mouvements. L'attitude à l'égard de thématiques spécifiques gagnerait à être étudiée dans le but de structurer des formations appropriées. Sa mesure réclamerait un questionnaire ciblant des thématiques et leurs notions connexes, qui pourrait aussi inclure quelques items propres à l'étude du RASS, comme le type d'affect suscité par les thématiques et la mobilisation qu'elles entraînent.

Le questionnaire doublé d'un entretien avec l'enseignant pour qu'il approfondisse et justifie ses réponses donnerait des indications claires sur son attitude et sur son niveau ou son type de mobilisation. La mesure d'une attitude à l'égard de thématiques serait alors précise et approfondie.

Nous pouvons conclure que, dans le domaine de la recherche, les aspects du RASS à étudier demeurent nombreux. La notion de rapport au savoir étant vaste, elle peut selon Charlot (2017) « accueillir des questions fort diverses », des pistes de recherche variées qui se croisent et dont « les concepts et les résultats de recherche se font écho, dans un modèle épistémologique qui n'est pas celui du cumul linéaire, mais celui du réseau » (p. 172).

Le rapport au savoir de l'enseignant pris comme objet d'étude permettrait de mieux comprendre les tenants et aboutissants du comportement professionnel, qui pourrait être qualifié de mobilisation professionnelle.

CONCLUSION

Nous entreprenons la conclusion de notre projet doctoral en en retraçant les grandes lignes. Comme nous l'avons relaté dans notre problématique, les sciences et la technologie au primaire représentent souvent la matière la plus difficile à enseigner, en particulier l'enseignement des aspects physiques et technologiques (Murphy, 2007 ; van Aalderen-Smeets, et al, 2017 ; Nordlöf, Höst & Hallström, 2017), et une des matières les plus négligées. De ce fait, l'attitude des enseignants à l'égard des sciences et de leur enseignement se voit abondamment étudiée et documentée, alors que les études sur leur rapport aux savoirs scientifiques commencent à émerger dans la littérature.

Pensée dans ce contexte de recherche, notre étude avait pour objectif de décrire et détailler le rapport aux savoirs scientifiques d'enseignants du 3^e cycle du primaire dont l'attitude avait été préalablement mesurée par un questionnaire. La mesure de l'attitude de l'enseignant à l'égard des sciences et de son enseignement a servi d'amorce de réflexion et d'analyse pour ensuite interroger son RASS. La question de recherche subséquente à cet objectif consistait à saisir en quoi l'étude du rapport

aux savoirs scientifiques d'enseignants du 3^e cycle du primaire pouvait contribuer à une meilleure compréhension de leur attitude à l'égard de l'enseignement des S&T.

Nous avons pris le parti de travailler sur deux concepts, l'attitude et le RASS, pour apprécier leurs singularités et leurs similitudes. Le cadre conceptuel couvre leurs définitions et précise leurs caractéristiques respectives. En ce qui concerne le concept de l'attitude, nous avons appuyé notre démarche sur le modèle théorique de l'attitude de van Aalderen et de van der Molen (2012) : une attitude personnelle et une attitude professionnelle fusionnées, une dimension affective vis-à-vis de l'enseignement des S&T et une dimension dite « de perception du contrôle » (*perceived control*) qui regroupe un facteur interne, le sentiment d'efficacité personnelle, et un facteur externe articulé autour de la « dépendance au contexte » (*context dependency*). La combinaison de ces trois dimensions conduit à une intention d'agir puis à l'action (*behavioral intention* et *behavior*). Nous avons adhéré à ce modèle théorique en raison des caractéristiques évoquées, mais aussi en raison de sa référence directe aux sciences et à leur enseignement et à son utilisation auprès d'enseignants futurs ou en exercice. À ce modèle théorique correspond un questionnaire, le *Dimension of Attitude towards Science*, que nous avons employé dans la première phase de notre étude comme outil de mesure. En regroupant toutes les sous-composantes de l'attitude, il répondait à notre souci de saisir un portrait global de l'attitude.

Quant au RASS, nous l'avons présenté sous les trois dimensions, épistémique, identitaire et sociale qu'a définies Charlot (1997). Nous avons concentré notre étude sur les constituants premiers du rapport au savoir, intégrés dans ses trois dimensions : le sens accordé à certains savoirs scientifiques et la mobilisation face à des savoirs inscrits au programme de S&T. Le principe méthodologique des recherches sur le rapport au savoir des enseignants est de recueillir des données sur « le sens que les acteurs confèrent aux situations, aux pratiques, aux contenus enseignés » (Charlot, 2017, p. 167). Nous avons en effet récolté ces données par le biais d'un *bilan de savoir* écrit et d'un entretien individuel.

La démarche méthodologique que nous avons privilégiée appelait ainsi deux pratiques de recherche. La première phase de notre étude comportait une démarche quantitative lors de laquelle le questionnaire *DAS* a été soumis à une analyse factorielle, puis à une analyse typologique fournissant trois profils d'attitude : *Haut potentiel*, *Réticent / Indifférent* et *Prometteur*. Quinze enseignants répartis dans ces trois profils ont constitué l'échantillon de la deuxième phase de recherche, celle-ci de nature qualitative, en répondant aux *bilans de savoir* et à des entretiens individuels. Ces données ont constitué le corpus écrit à l'étude pour lequel nous avons procédé à une analyse de contenu. Une grille d'analyse initiale comportant les thèmes *Sens* et *Mobilisation* et les catégories qui leur sont rattachées (valeur, importance, utilité, états affectifs, etc.) a servi à classer les énoncés du corpus.

Soumise à un exercice itératif, la grille s'est vue modifiée et précisée au fur et à mesure qu'avancait l'analyse.

L'enseignant du 3^e cycle du primaire était au cœur de notre étude. Nous avons sondé son histoire personnelle vis-à-vis des sciences et plus largement le rapport qu'il entretient avec des savoirs scientifiques. Quand l'enseignant identifiait les savoirs qu'il enseigne, quand il justifiait ses choix, il nous renseignait sur le *sens* qu'il leur accorde, sur la *mobilisation* que ces savoirs suscitent et sur la mise en œuvre des ressources internes et externes dont il dispose.

Les données qualitatives ainsi obtenues devaient révéler les éléments-clés susceptibles de déterminer comment l'étude du RASS des enseignants pouvait nous aider à répondre à notre question de recherche. Notre démarche descriptive et compréhensive s'inscrivait dans le registre de l'interprétation. Nous avons veillé à la rigueur qu'exigent la réalisation des entretiens individuels et l'analyse du corpus textuel pour que notre interprétation des données soit la plus juste possible.

L'analyse des données qualitatives a fait émerger trois types de RASS associés à divers niveaux de mobilisation :

- le type *intégratif-évolutif* lié à une mobilisation forte,
- le type *scolaire* lié à une mobilisation sélective ou faible,
- le type *désimpliqué* lié à une mobilisation précaire.

Nous avons compté deux enseignants appartenant au premier type de RASS, onze enseignants au type scolaire et deux enseignants au type *désimpliqué*. Ensuite, nous avons recherché des relations possibles entre *attitude* et *RASS*, des influences mutuelles, des positions relatives d'un concept par rapport à l'autre. Par nos analyses nous avons constaté que ces deux concepts partageaient un espace commun, essentiellement affectif puisqu'il comprend les sentiments de plaisir ou de crainte face à l'enseignement, le sentiment de compétence et le sentiment que le contexte scolaire a une incidence positive ou négative sur son enseignement (Figure 5.1). Nous avons conclu à une *interconceptualité* qui accorde au RASS et à l'attitude des statuts complémentaires.

En réponse à notre question de recherche, nous avons avancé que le RASS se situait en amont de l'attitude, qu'il la précédait, sans pour autant concevoir des frontières étanches entre les deux concepts. Le RASS serait ainsi à l'origine de l'attitude, il constituerait son fondement affectif et identitaire. Partant de là, nous avons esquissé un modèle (Figure 5.2) que nous résumons ainsi :



L'étude du RASS permet de mieux comprendre l'attitude à travers le regard qu'elle porte sur l'identité personnelle de l'enseignant, sur l'image qu'il a de lui face aux savoirs scientifiques et sur l'image qu'il a de lui comme enseignant en situation d'enseignement des savoirs. La contribution de notre étude à une plus grande compréhension de l'attitude réside dans l'acception que l'enseignant possède un déjà-là affectif et social et un bagage de savoirs, le plus souvent acquis par le biais d'un intérêt personnel, qui modèlent ou influencent sa pratique professionnelle. L'apport de l'étude du RASS revient à dévoiler ce qui se trouve situé antérieurement à l'attitude et à apprécier le niveau de mobilisation pour un savoir à enseigner. Nous pensons que la mobilisation se substitue à la dimension comportementale de l'attitude. Élément constitutif du RASS, la mobilisation explique la pratique enseignante du fait qu'elle résume l'ensemble des dispositions de l'enseignant face à un savoir à enseigner, c'est-à-dire l'ensemble des mobiles qui l'incitent à l'action. L'étude combinée du RASS et de l'attitude devient alors nécessaire pour mieux comprendre la mobilisation de l'enseignant pour des savoirs à enseigner.

Au terme de la présentation des résultats et de leur interprétation, nous avons signalé les limites que comporte notre étude. Certaines d'entre elles renvoient aux contraintes de calendrier et de planification des collectes de données, mais aussi aux contraintes d'échantillonnage, liées à l'inscription de notre étude dans le projet *Montréal scientifique* dont l'organisation était déjà en marche. D'autres limites concernent notre méthodologie : absence de contrevérification des résultats, choix

délibéré de ne pas retenir des variables comme l'âge, le genre, les années de scolarité ou d'expérience du fait d'une trop grande variété de données pour un échantillon de sujets restreint. Cependant, la méthodologie combinant trois outils de mesure, le questionnaire sur l'attitude, le *bilan de savoir* et l'entretien, s'est avérée profitable pour répondre à notre question de recherche et se montre applicable à des contextes d'étude variés.

Sur le plan des retombées sociales et scientifiques, nous avons avancé quelques pistes de réflexion. Tout d'abord, une prise en compte de l'intérêt personnel de l'enseignant pour des thématiques quand il s'agit de formation continue offerte aux enseignants du 3^e cycle du primaire. Cela dans le but d'optimiser un enseignement efficace et un état d'esprit serein lors des cours de S&T par une meilleure maîtrise des savoirs qui ont déjà la faveur de l'enseignant.

Sur le plan de la recherche, nos suggestions ne prétendent pas à l'exhaustivité, bien sûr, mais ouvrent des pistes possibles. Nous les rappelons brièvement :

- Étudier la dynamique identitaire qui s'exerce à travers les tensions entre RASS personnel et rapport institutionnel dans le but de mieux comprendre la pratique enseignante,
- Observer la façon dont les RASS de l'enseignant et des élèves circulent en classe, constater comment s'opère cette rencontre, pour mesurer l'impact du RASS de l'enseignant sur le RASS des élèves et vice-versa,

- Comparer le RASS des enseignants avec leurs croyances épistémologiques pour relever leur singularité, leur complémentarité, leurs interactions possibles,
- Adapter un questionnaire sur l'attitude qui tienne compte de celle-ci à l'égard de savoirs spécifiques, plutôt qu'à l'égard des sciences en général, pour mieux la cerner.

Dans le champ de l'enseignement des S&T, l'étude du RASS soulève d'autres questions, notamment celle de son usage selon le type de savoirs. Dans cet exercice de pensée, Ben Abderrahman (2000) s'est demandé dans quelle mesure le rapport au savoir en didactique des sciences était « pertinent », si c'était dans l'enseignement de concepts scientifiques chargés culturellement et renvoyant à « des pratiques sociales de référence » ou bien dans l'enseignement de concepts purement formels n'interpelant pas les conceptions préalables des individus (p. 3). Les questions scientifiques socialement vives, qu'elles réfèrent à la théorie de l'évolution ou aux changements climatiques, posent en effet la présence des conceptions personnelles de l'enseignant. Celles-ci, en accord ou en désaccord avec les aspects de ces questions, pourraient rendre leur enseignement hautement délicat. Simard et ses collègues (2013) ont noté l'existence d'une variété de conceptions touchant au vivant et notamment à l'évolution tant chez les élèves que chez les enseignants. Ces croyances, parfois dépassées, erronées ou solidement ancrées dans les esprits, risquent de nuire à la compréhension du vivant et à son enseignement.

Nous avons démontré combien le déjà-là affectif imprègne la mobilisation pour un savoir à enseigner. Or, ici, ce n'est plus l'intérêt personnel pour des savoirs qui est en jeu, mais bien des conceptions qui font agir dans une direction ou une autre. Lors de nos entretiens avec nos enseignants, nous avons choisi de ne pas présenter de thématiques porteuses d'une connotation culturelle, le traitement de leurs conceptions n'étant pas le but de notre étude. Pourtant, la réflexion demeure ouverte.

En amenant les bénéfices de l'étude du RASS dans la problématique de l'enseignement des S&T, il devient concevable de penser que tout rapport à... est à l'origine des pratiques enseignantes dans n'importe quelle discipline. L'attitude à l'égard des maths, de la littérature, de l'histoire, etc. des enseignants trouverait son fondement dans leur rapport aux savoirs de ces disciplines. Charlot écrit que le rapport au savoir « et plus généralement aux diverses formes de l'apprendre, traverse, mais aussi déborde la question spécifiquement didactique » (2017, p. 171). L'enseignant est porteur de rapports aux savoirs scientifiques, résultat de ses expériences vécues, des apprentissages passés et de ses affects, qu'il met en scène en classe. Cette singularité fait qu'il existe autant de rapports aux savoirs que d'enseignants.

Réfléchissant au triangle didactique représentant l'enseignant, le savoir et l'apprenant, Perrenoud (2017) ouvre la voie à une recherche sur une didactique du rapport au savoir et suggère un « rectangle didactique » qui inclurait désormais le

ou les rapports aux savoirs. Les sommets de ce rectangle seraient l'enseignant, l'élève, les savoirs et les rapports aux savoirs (p. 184).

De ce point de vue, les rapports aux savoirs de l'enseignant et ceux de l'élève cohabiteraient dans un même espace d'apprentissage.

ANNEXE A

RECENSION DE QUELQUES ÉCRITS DANS LE DOMAINE
LIÉ AU RAPPORT AU SAVOIR, AUX SAVOIRS SCIENTIFIQUES
ET AUX CROYANCES ÉPISTÉMOLOGIQUES

RAS = rapport au savoir // RASS = rapport aux savoirs scientifiques

Études	Objet d'étude	Intention de recherche	Éléments méthodologiques		
			Type de recherche, approche	Échantillon	Instrumentation
Vincent et Maulini (2017) (Suisse)	Transmission du RAS	Étudier comment le RAS se transmet de l'enseignant aux élèves.	Exploratoire, qualitative 3 études de cas	3 enseignants école primaire	Observation en classe (vidéos) + Entretiens pré et post observation
Beaucher et Cabana (2017) (Qc)	RAS	Étudier la dimension identitaire du RAS : Rencontre entre RAS de l'enseignant et RAS qu'il perçoit chez ses élèves.	Qualitative-interprétative	31 futurs enseignants (formation professionnelle)	Bilan de savoir + Entrevue
Delepière, Delhay et Wolfs (2017) (Belgique)	Circularité du RASS	Établir les enjeux d'une formation à l'épistémologie du point de vue des formateurs d'enseignants. Étudier comment cette formation à l'épistémologie est perçue par les étudiants.	Étude comparative	2 formateurs d'enseignants, leurs étudiants	Bilan : 5 questions ouvertes + Entrevue

Therriault, Jeziorski, Bader et Morin (2017) (Qc)	RASS : rapport à l'apprentissage des sciences + « Rapport à l'enseigner »	Cerner les convergences et divergences entre les RAS d'élèves et d'enseignants.	Approche qualitative exploratoire. Angle d'analyse sociologique et didactique.	41 élèves de 5 ^e secondaire Programme Bac international 2 enseignants	Enseignants : bilan de savoir + entretien individuel semi dirigé. 41 élèves : bilan de savoir 11 élèves : entretien individuel semi-dir.
Simard, Falardeau, Émery-Bruneau, Côté (2007) (Qc)	Rapport à la culture	Comprendre le rapport à la culture, jugé en amont de l'approche culturelle de l'enseignement.	Étude exploratoire et descriptive	35 futurs enseignants, 2 ^e année en enseignement du français secondaire	Bilan de savoir : 2 questions ouvertes
Therriault, Bader, Ndong Angoué (2013) (Qc)	RASS des enseignants (RAS et croyances se confondent)	(3 études sont décrites ds cet article. La 1 ^{ère} est ici exploitée) Cerner la posture épistémologique de futurs enseignants.	Démarche qualitative de type exploratoire. Perspective socio-didactique.	12 futurs enseignants en S&T et Sciences sociales	Entretien individuel semi-directif
Mornata (2015) (Suisse romande)	RAS des enseignants (RAS et croyances se confondent)	Comprendre comment le RAS se manifeste et par quel processus il se construit.	Approche qualitative et compréhensive	19 enseignants d'une même école secondaire	1 ^{er} entretien par photolangage (juger images contenant + ou - de savoir). Analyse = NVivo8. 2 ^e entretien : consacré aux événements biographiques pour faire émerger la dynamique identitaire.
Vincent (2015) (Suisse)	RAS	Définir quelles dimensions de la pratique pédagogique (observables dans l'action) expriment le RAS de l'enseignant.	Étude de cas (3 cas étudiés, un seul présenté) Posture inductive de la théorie ancrée	1 enseignant (homme, 25 ans d'expérience, connaît la thématique à enseigner).	Observations filmées lors d'un enseignement de la préhistoire : 5 séances de 2 heures chacune. 2 entretiens : pré et post observation.

Venturini (2007) (Fr.)	RAS de la physique	Découvrir des idéaltypes de rapports à la physique.	Étude descriptive	Étudiants universitaires inscrits en 3 ^e année en sciences physique	Bilans de savoir Entretiens individuels avec des étudiants représentatifs de chacun des idéaltypes
Therriault, Morel et Letscher (2015) (Qc)	Rapports aux savoirs et épistémologie personnelle	Examiner les relations entre les croyances épistémologiques et les rapports aux savoirs de futurs enseignants de sciences et de sciences humaines.	Méthodologie mixte	1 ^{ère} phase : Échantillon de convenance : 154 étudiants inscrits dans un programme de bac. : 71 en sens. préscolaire-primaire, 53 en adaptation scolaire, 30 en ens. secondaire (127 femmes, 16 hommes). 2 ^{ème} phase : 28 étudiants (20 femmes, 8 hommes)	Questionnaires : 1 - <i>Discipline-Focused Epistemological Beliefs Items</i> (de Hofer) : 27 items sur 4 dimensions de l'épistémo perso. 2 – <i>Teaching and Learning Conceptions Questionnaire</i> (Chen et Elliot) : 30 items, sur conceptions traditionnelle et constructiviste (voir aussi Tsai, 2002) Analyse de corrélations + entretien « piagétien de type critique » : argumenter les réponses données aux questionnaires. Analyse thématique
Lebrun et Lenoir (2001) (Qc)	RAS et modèles d'intervention éducative	Dégager un type de RAS de futurs enseignants à partir de leur planification d'enseignement des S.H. et une posture épistémologique.	Étude descriptive	112 futurs enseignants au primaire inscrits à un cours de didactique des S.H. enseigné avec une approche socioconstructiviste.	Planifications pédagogiques des participants
Tsai (2002)	Épistémologie personnelle =	Étudier les croyances au sujet de l'apprentissage des	Étude exploratoire	37 enseignants de physique et chimie	Entretiens individuels semi dirigés effectués par des

(Taiwan)	<i>nested epistemologies</i>	sciences, de leur l'enseignement et des sciences. Clarifier les relations entre ces croyances.		appartenant à 3 régions géographiques distinctes.	professeurs expérimentés : 3 questions par croyance.
Schommer (1998) (É-U)	Croyances épistémologiques	Déterminer effet de l'âge et de l'éducation sur la nature de la connaissance et la manière d'apprendre. Identifier l'effet de l'éducation sur le raffinement épistémologique	Devis quantitatif	Échantillon aléatoire 418 adultes réparties en 3 groupes selon niveau presque équivalents (<i>secondary, undergraduate, graduate education</i>)	Questionnaire : 63 items
Hofer (2000) (É-U)	Épistémologie personnelle	Identifier les dimensions de l'épistémologie personnelle. Saisir les différences dans les croyances selon la discipline d'appartenance.	Méthodologie quantitative	326 étudiants 1 ^{ère} année d'université	1) <i>General Epistemological Questionnaire</i> : 32 items, version abrégée du quest.de Schommer. 2) <i>Discipline-Focused epistemological beliefs questionnaire</i> : 27 items.
Akerson Fouad Abd-El-Khalick (2003) (É-U)	<i>Nature of Science (NOS)</i>	Identifier et comprendre les approches mises en place pour améliorer la conception de NOS des élèves et leur efficacité.	Étude de cas Longitudinale (1 an). Approche inductive, interprétative.	1 enseignante de 4 ^e année, 15 d'expérience, peu d'intérêt dans l'enseignement des S&T : évite de les enseigner. Puis, poursuit des études (maîtrise) avec cours en sciences et y découvre un intérêt. L'étude a lieu après l'obtention du diplôme.	Observations participatives filmées, hebdomadaires. Questionnaire VNOS-B, 4 entrevues durant l'année. Échanges courriels constants entre l'enseignante et le chercheur

ANNEXE B

QUESTIONNAIRE *DAS**DEVELOPMENT OF THE DIMENSIONS OF ATTITUDE TOWARD SCIENCE
(DAS) INSTRUMENT*

(Tiré de l'article : *Measuring Primary Teachers' Attitudes Toward Teaching Science: Development of the Dimensions of Attitude Toward Science (DAS) Instrument*

(VAN AALDEREN-SMEETS & VAN DER MOLEN, 2013)

Signification des codes

S = *self-efficacy*

R = *perceived relevance*

G = *gender beliefs*

A = *anxiety*

D = *perceived difficulty*

C = *context dependency*

E = *enjoyment*

Code	Items
S2	I am well able to deal with questions from pupils about science
S1	I have enough knowledge of the content of science to teach these subjects well in primary school
S3	I have a sufficient command of the material to be able to support children well in investigating and designing in class
S4	If primary school children do not reach a solution during assignments about science, I think I can succeed in helping them make further progress
R2	I think that science must be anchored in primary education as early as possible
R1	I think that science education is essential for primary school children's development
R3	I think that science education is essential for making primary school pupils more involved in technological problems in society
R5	I think that science education in the primary school is essential for pupils to be able to make good choices about their studies (e.g. profile choice and choice of a course)
R4	Science education is so important in the primary school that inexperienced teachers should receive additional training in this area
G2	I think that male primary school teachers experience more enjoyment in teaching science than female teachers
G5	I think that boys at primary school would be more likely than girls to choose assignments that are concerned with science
G1	I think that male primary school teachers can do an investigation or technical assignment with pupils more easily than female teachers
G4	I think that boys in primary schools are more enthusiastic about experimenting with materials and chemical substances than girls are

- G3 I think that I would unconsciously be more likely to choose a boy for a science demonstration than a girl
 - A4 I feel tense while teaching science in class
 - A3 I feel nervous while teaching science
 - A1 Teaching science makes me nervous
 - A2 I feel stressed when I have to teach science in my class
 - D2 I think that most primary school teachers find it difficult to teach subjects concerning science
 - D3 I think that most primary school teachers find science a difficult subject to teach in terms of content
 - D1 I think that teachers find the topics that come up in science complicated
 - C2 For me, the availability of a ready-to-use existing package of materials (e.g. *Techniektorens*) is essential to teaching science in class
 - C1 For me, the availability of a science teaching method (e.g. *Natuniek, Leefwereld*) is decisive for whether or not I will teach science in class
 - C3 For me, the support of my colleagues and the school is decisive for whether or not I will teach science in class^b
 - E3 I feel happy while teaching science
 - E4 Teaching science makes me cheerful
 - E2 I enjoy teaching science very much
 - E1 Teaching science makes me enthusiastic
- Initial eigenvalues
Initial % of explained variance
Explained variance (rotation sum of squared loadings)^c
Cronbach's alpha

ANNEXE C

QUESTIONNAIRE *DAS*, VERSION FRANÇAISE

Indiquez à quel point vous êtes en accord ou en désaccord avec les énoncés suivants.

	Totalement en désaccord						Totalement d'accord
	1	2	3	4	5		6
3.1	Je suis bien en mesure de gérer les questions des élèves en science.						1 2 3 4 5 6
3.2	Je possède suffisamment de connaissances sur les contenus scientifiques pour bien les enseigner au primaire.						1 2 3 4 5 6
3.3	J'ai une maîtrise suffisante du matériel scientifique pour être en mesure de bien soutenir les jeunes dans leurs investigations et leurs conceptions en classe.						1 2 3 4 5 6
3.4	En classe, si un jeune du primaire n'arrive pas à trouver une solution adéquate lors d'une tâche demandée en lien avec les sciences, je pense être en mesure de les aider à faire de nouveaux progrès.						1 2 3 4 5 6
3.5	Je me sens tendu(e) lorsque j'enseigne les sciences en classe.						1 2 3 4 5 6
3.6	Je me sens nerveux(se) lorsque j'enseigne les sciences.						1 2 3 4 5 6
3.7	Enseigner les sciences me rend nerveux(se).						1 2 3 4 5 6
3.8	Je me sens stressé(e) lorsque je dois enseigner les sciences dans ma classe.						1 2 3 4 5 6
3.9	Pour moi, l'accès à des trousse de matériel clés-en-main existantes est essentiel à l'enseignement des sciences en classe.						1 2 3 4 5 6
3.10	Pour moi, la disponibilité d'une méthode d'enseignement des sciences existante (ex : cahier de sciences) est déterminante à savoir si oui ou non je vais enseigner les sciences en classe.						1 2 3 4 5 6
3.11	Pour moi, le soutien de mes collègues et de l'école est déterminant à savoir si oui ou non je vais enseigner les sciences.						1 2 3 4 5 6
3.12	Je me sens heureux(e) lorsque j'enseigne les sciences.						1 2 3 4 5 6

- | | | |
|-------------|--|-------------|
| 3.13 | Enseigner les sciences me réjouit. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.14 | J'ai beaucoup de plaisir à enseigner les sciences. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.15 | Enseigner les sciences me rend enthousiaste. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.16 | Je pense que les sciences doivent être introduites au primaire le plus tôt possible. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.17 | Je pense que l'enseignement des sciences est essentiel pour le développement des jeunes du primaire. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.18 | Je pense que l'enseignement des sciences est essentiel pour rendre les élèves du primaire plus impliqués face aux problématiques technologiques de la société. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.19 | Je pense que l'enseignement des sciences au primaire est essentiel aux élèves afin qu'ils puissent faire de bons choix dans leur parcours scolaire.
(ex : choix de profil ou de parcours) | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.20 | L'enseignement des sciences au primaire est si important que les enseignants inexpérimentés devraient recevoir une formation supplémentaire dans ce domaine. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.21 | Je pense que les hommes enseignants éprouvent davantage de plaisir à enseigner les sciences que les femmes enseignantes. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.22 | Je pense que les garçons au primaire sont plus susceptibles que les filles de choisir des tâches reliées aux sciences. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.23 | Je pense que les hommes enseignants au primaire peuvent faire une démarche d'investigation scientifique ou technologique avec les élèves plus facilement que les femmes enseignantes. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.24 | Je pense que les garçons au primaire sont plus enthousiastes à expérimenter à l'aide de matériel scientifique et de produits chimiques que les filles. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.25 | Je pense qu'inconsciemment, je serais plus porté(e) à choisir un garçon plutôt qu'une fille pour effectuer une démonstration scientifique en avant de la classe. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.26 | Je pense que la plupart des enseignants au primaire trouvent qu'il est difficile d'enseigner des sujets reliés aux sciences. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.27 | Je pense que la plupart des enseignants au primaire trouvent difficile d'enseigner des contenus scientifiques. | 1 2 3 4 5 6 |
| 3.28 | Je pense que les enseignants trouvent les sujets propres aux sciences complexes. | 1 2 3 4 5 6 |

ANNEXE D

VOTRE RELATION AVEC LES SCIENCES

Ce questionnaire comporte des questions ouvertes sur votre relation avec les sciences.

Nous vous demandons d'y répondre de la façon la plus sincère, en prenant le temps d'y réfléchir, en détaillant vos propos. De notre part, il n'y a ni appréciation du contenu de vos propos ni jugement de valeur porté sur vos propos.

Nous assurons une confidentialité totale des données que vous nous fournissez.

.....

Vos nom et prénom :

1) La place qu'occupe la science dans votre vie personnelle.

Identifiez 2 ou 3 sujets de science qui vous intéressent.

Dans quels contextes ou par quels moyens en apprenez-vous sur ces sujets ?

Expliquez ce que vous apportent ces connaissances-là dans votre vie personnelle (utilité, plaisir, curiosité, envie d'en apprendre plus...).

2) La relation que vous entretenez avec les sciences dans votre vie personnelle.

Pour chaque ligne, cochez la case qui correspond le mieux à votre relation avec les sciences entre les deux idées présentées :

Intérêt	☐	☐	☐	☐	Désintérêt
Curiosité	☐	☐	☐	☐	Peu de curiosité
Rejet	☐	☐	☐	☐	Passion
Attirance	☐	☐	☐	☐	Éloignement
Indifférence	☐	☐	☐	☐	Besoin de comprendre
Plaisir	☐	☐	☐	☐	Ennui
Découragement	☐	☐	☐	☐	Volonté d'apprendre
Facile	☐	☐	☐	☐	Difficile
À l'aise	☐	☐	☐	☐	Peu à l'aise
Envie d'apprendre	☐	☐	☐	☐	Indifférence

Expliquez ce qui vous attire dans les sciences.

Expliquez ce qui vous éloigne des sciences.

Toujours sur le plan personnel, que veut dire pour vous « apprendre les sciences » ?

ANNEXE E

MAQUETTE D'ENTRETIEN

Expliquer ce qui est attendu de l'entretien :

- finalités et objectifs de la recherche : recueillir des données sur les relations entretenues avec les sciences dans le but de décrire et de mieux comprendre comment se vit l'enseignement des S&T au primaire,
- conditions de l'entretien :
 - durée : une quinzaine de minutes,
 - lieu : à l'école de l'enseignant,
 - moment à fixer avec l'enseignant,
 - principes déontologiques : accord préalable d'un enregistrement de l'entretien, respect de la confidentialité des propos échangés, respect des données recueillies, usage exclusif des données pour la recherche et assurance de non divulgation des données,
- thèmes abordés lors de l'entretien :
 - relations avec les sciences,
 - enseignement des S&T,
- confirmation de la date et de l'heure de l'entretien,
- coordonnées de la chercheuse pour de plus amples informations.

ANNEXE F

PROTOCOLE D'ENTRETIEN

Se présenter, remercier d'accorder l'entretien, rappeler les conditions de l'entretien et le respect de la confidentialité des propos échangés, demander l'autorisation d'enregistrer l'entretien.

- 1) Quelle relation avez-vous avec les sciences, dans votre vie personnelle, en dehors de votre fonction d'enseignant (permet de faire préciser la réflexion sur le RASS au plan personnel, amorcée dans le *bilan de savoir*).
- 2) Identifiez deux ou trois notions que vous enseignez parmi celles-ci (étiquettes à placer devant l'enseignant) :

Électricité	Système solaire	Anatomie humaine	Végétaux
Machines simples	Phénomènes naturels	Densité des liquides	Forces et mouvements
Animaux	Pression de l'air	Terre	Gravitation

(À l'endos de chaque étiquette, figurent quelques notions associées à présenter au besoin. Par exemple pour l'étiquette Terre : croute terrestre, rotation, inclinaison, atmosphère, système Terre-Lune-Soleil. Laisser les participants les lire et les commenter si désiré.)

- 3) Vous avez choisi , qu'est-ce qui fait que vous les avez choisies ?
- 4) Toujours parmi ces notions, quelles sont celles que vous n'enseignez pas ?
- 5) Qu'est-ce qui fait que vous ne les enseignez pas ?
- 6) Que veut dire pour vous « enseigner les sciences » ?
- 7) Que pourriez-vous ajouter sur votre enseignement des S&T ?

ANNEXE G

CERTIFICATIONS ÉTHIQUES

Le Comité d'éthique de la recherche du Cégep Marie-Victorin a examiné la demande de certificat éthique pour le projet de recherche s'intitulant:

«Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés»

Chercheur principal : Simon Langlois, professeur au Cégep Marie-Victorin

Le présent certificat est valide jusqu'au : 8 mars 2018

Membres du Comité d'Éthique de la Recherche

Membres	Fonction	Département ou organisme
Pascal Solignac	Président du CÉR, membre versé en éthique	Cégep Marie-Victorin
Marie-Pierre Milcent	Membre versé en recherche	Cégep Marie-Victorin
Charles Gagnon	Membre externe	Regroupement économique et social du Sud-Ouest
Martine Cinq-Mars	Membre versé en recherche	Cégep Marie-Victorin

Date des réunions du CER :

- L'équipe de recherche a déposé une demande de certification éthique le 6 février 2017.
- Rencontre du CÉR le 24 février 2017 : Acceptation de la demande conditionnelle à certaines modifications. Les recommandations et suggestions ont été transmises à travers un document intitulé *Délibérations du CER*.
- L'équipe de recherche a remis les documents corrigés le 7 mars au président du CÉR qui les a approuvés le 8 mars 2017.

Date d'émission du certificat : 13 mars 2017



Pascal Solignac, Président



21 décembre 2016

Objet : Demande de certification éthique pour le projet : *Modèle d'intervention pour améliorer la perception des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés*

Monsieur Langlois,

Le comité d'éthique de la recherche du Collège de Bois-de-Boulogne vous transmet ici sa décision concernant la certification éthique de votre projet intitulé : *Modèle d'intervention pour améliorer la perception des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés*.

Décision du comité	Le projet est accepté
---------------------------	-----------------------

Modalités d'application	Le présent certificat d'éthique du CÉR du Collège de Bois-de-Boulogne émis le 21 décembre 2016 est valide jusqu'au 21 décembre 2017.
--------------------------------	--

Au nom du comité, je vous souhaite bon succès dans votre recherche et vous prie d'agréer l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le président du comité,

Jérôme, Ouellet

c.c. Membres du CÉR du Collège de Bois-de-Boulogne
Georges-Rémy, FORTIN
Jean-François, GIGNAC
Mehdi, CHENIK
Éric, WENAAS
Jérôme, OUELLET

CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE

Le comité d'éthique de la recherche, certifie avoir étudié le protocole de recherche :

Titre du projet : *Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés*

Chercheur(s) : Simon Langlois, Guillaume Poliquin, Andréane St-Hilaire, Christian Tessier

Et a convenu que la proposition de cette recherche menée avec des êtres humains est conforme aux normes éthiques.

Période de validité du présent certificat :

Date de début : 7 février 2017

Date de fin : 7 février 2018

Composition du comité d'éthique :

Le comité d'éthique de la recherche du Collège Ahuntsic est composé des catégories de personnes suivantes, nommées par le conseil d'administration :

- a) Au moins deux personnes ayant une connaissance étendue des méthodes et des disciplines de recherche relevant de la compétence du CÉR
- b) Au moins une personne versée en éthique
- c) Un membre provenant de la collectivité servie par le Collège, mais n'y étant pas affilié
- d) Deux membres issus de la communauté collégiale
- e) Deux membres provenant de l'extérieur du Collège

Signatures :

Le Collège Ahuntsic confirme, par la présente, que le comité d'éthique de la recherche déclare la recherche mentionnée ci-dessus entièrement conforme aux normes éthiques.



Josiane Robidas
Présidente du CÉR



Samuel Fournier St-Laurent
Secrétaire du CÉR

Collège **A**huntsic

le **grand** cégep de Montréal

CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE

ANNEXE

Votre projet de recherche intitulé « *Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés* » porte le numéro de certificat éthique suivant : **CER-AH-2017-02-07-001-LANS**. Ce certificat est valable pour une période de douze (12) mois à compter du 7 février 2017.

En acceptant ce certificat d'éthique vous vous engagez à :

1. Informer le CÉR par écrit de tout changement qui doit être apporté à la présente recherche ou aux documents destinés aux participants, tels que publicité pour le recrutement, lettre d'information et formulaire de consentement, avant leur entrée en vigueur.
2. Demander annuellement le renouvellement de ce certificat d'éthique en utilisant le formulaire prévu à cet effet au moins un (1) mois avant la fin de la période de validité du présent certificat.
3. Aviser par écrit le CÉR de l'abandon ou de l'interruption prématurée de ce projet de recherche.
4. Faire parvenir au CÉR un rapport final en utilisant le formulaire prévu à cette fin au plus tard deux (2) mois après la fin de la recherche.



Josiane Robidas
Présidente du CÉR



Samuel Fournier St-Laurent
Secrétaire du CÉR



Comité d'éthique de la recherche

13 février 2017

Monsieur Simon Langlois, Chercheur principal

OBJET : Demande d'approbation éthique du projet de recherche *Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés.*

Monsieur,

À la suite de votre demande d'approbation éthique auprès du Comité d'éthique de la recherche du Collège de Maisonneuve, je vous transmets, par la présente, la décision du comité concernant la recherche *Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés.*

Le Comité a basé son évaluation éthique de la recherche sur les documents versés au dossier le 23 janvier 2017. L'examen de la demande a reposé sur les documents suivants :

- Formulaire de demande d'approbation éthique d'un projet de recherche impliquant des êtres humains
- Demande de subvention
- Annexe : demande au CER du collège de Maisonneuve – Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés.
- Formulaire de consentement – Enseignants – Groupe contrôle
- Formulaire de consentement – Enseignants – Groupe test
- Formulaire de consentement – Parents – Groupe contrôle
- Formulaire de consentement – Parents – Groupe test
- Demande d'approbation de projet de recherche au Collège de Bois-de-Boulogne
- Formulaire d'engagement à la confidentialité
- Curriculum vitae des co-chercheurs

Décision

Au terme de cette évaluation, le Comité d'éthique de la recherche du Collège de Maisonneuve rend la décision suivante : **acceptation**.

Toutefois, le Comité souhaite que l'utilisation secondaire des données prévue et annoncée au point 9.8 (page 28 du formulaire) soit également mentionnée aux formulaires de consentement destinés aux Parents.

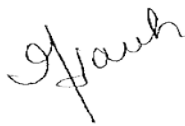
Veuillez fournir les précisions demandées et noter qu'il est de la responsabilité des chercheurs d'informer immédiatement le Comité d'éthique de la recherche du Collège de Maisonneuve de tout changement au formulaire de consentement ou au protocole d'expérimentation ou, selon le cas, à la méthode de collecte ou de traitement des données. L'omission d'informer le Comité d'un changement peut entraîner l'annulation de l'approbation éthique. Les changements significatifs requerront la présentation d'une nouvelle demande de certification éthique.

Le certificat éthique est valide jusqu'au 13 février 2018.

Pour toutes questions, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, au nom du comité d'éthique de la recherche, mes salutations distinguées.

Cordialement,

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'S. Mainich', written in a cursive style.

Sarah Mainich

Présidente du comité d'éthique de la recherche Collège de Maisonneuve

ANNEXE H

DESCRIPTION DU PROJET MONTRÉAL SCIENTIFIQUE
ET
FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ADRESSÉ AUX PARTICIPANTS

Montréal, date

Madame,
Monsieur,

Cette année, vous et vos collègues du 3^e cycle de votre école êtes invités à participer à un important projet de recherche subventionné par le gouvernement du Canada (CRSH) et le Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation (MESI).

Définition du projet

Le projet consiste à vous accompagner pendant un an dans votre enseignement des sciences et de la technologie. Il a pour but d'améliorer la motivation des élèves envers les sciences et de vous offrir une formation sur quatre thèmes scientifiques développés autour de plusieurs activités, certaines intégrant des notions de mathématique.

Si vous consentez à participer au projet, vous assisterez à une première rencontre en début d'année, lors d'une journée pédagogique, pendant laquelle notre équipe de recherche vous exposera le projet et vous précisera l'échéancier prévu. Les activités et leur contenu scientifique vous sont présentés lors de formations à l'heure du midi, dans votre école, par un coordonnateur scientifique et cela avant chacune des activités. Finalement, une dernière formation aura lieu à la fin de l'année, lors d'une demi-journée pédagogique afin de faire le bilan de l'année.

Notre projet implique aussi des étudiants du cégep en sciences de la nature. Ainsi, vous serez jumelé avec un étudiant qui sera présent lors des périodes de sciences pour vous aider à animer les quatre activités scientifiques qui vous seront proposées durant l'année. Chaque activité se décline en plusieurs périodes d'environ une heure trente, pour un total approximatif de 28 heures contact. Les activités respectent la progression des apprentissages. Un guide pédagogique incluant des vidéos explicatives, des fiches d'activité ainsi que tout le matériel nécessaire au déroulement de l'activité (expérience et manipulations) vous seront fournis.

Les objectifs de la recherche se résument en deux points, le premier concernant vos élèves et le second vous concernant. En premier lieu, nous évaluerons l'impact du projet *Montréal scientifique* sur les motivations des élèves en sciences ainsi que sur l'appropriation de contenus mathématico-scientifiques. Pour ce faire, vos élèves auront à remplir deux questionnaires, l'un au début et l'autre à la fin de l'année.

En deuxième lieu, nous étudierons l'effet du programme *Montréal scientifique* sur vos pratiques en enseignement des sciences. À ce sujet, nous vous demanderons de remplir un questionnaire en début et en fin de projet. De plus, nous aimerions inviter certains d'entre vous à une rencontre individuelle avec une assistante de recherche, en début et en fin de projet, d'une durée d'environ vingt minutes pour approfondir vos réponses aux questionnaires. Finalement, afin d'apprécier la teneur des activités animées en classe, nous vous demanderons de remplir un court questionnaire à la fin de chacune des quatre activités scientifiques proposées.

Participation et confidentialité

Votre participation au projet est volontaire. Vous pourrez retirer votre consentement à tout moment au courant de l'année sans justification ni aucune conséquence négative.

Pour éviter votre identification comme personne participante à cette recherche, les données recueillies dans le cadre de ce projet seront traitées de manière **entièrement confidentielle**. Aucune communication en lien avec votre participation au projet ne sera faite auprès des directions scolaires. Afin de préserver l'anonymat, un code remplacera votre nom sur tout document contenant des données recueillies. En outre, votre nom ou toute autre donnée pouvant vous identifier ou identifier l'école où vous enseignez ne paraîtront en aucun cas lors de la diffusion des résultats, à moins de dispositions contraires souhaitées par l'ensemble des enseignants, auquel cas, une autorisation signée de votre part devra être fournie. Cette diffusion se fera dans le cadre de la production scientifique habituelle : mémoires et thèses des étudiants participant au projet, articles, rapports, communications, présentation des résultats aux établissements partenaires, etc.

Toutes les données recueillies seront conservées 5 ans, dans un classeur verrouillé et sous la responsabilité du chercheur principal, Simon Langlois, à la suite de quoi elles seront détruites.

Formulaire de consentement

Vous trouverez ci-joint deux copies du formulaire de consentement. Veuillez remplir la copie « Pour l'équipe de recherche » et la remettre à un membre de l'équipe de recherche de votre école dans les meilleurs délais. Gardez la copie « pour l'enseignant » pour vos dossiers.

Pour toute question supplémentaire, communiquez avec

Andréane St-Hilaire
Enseignante coresponsable de cette recherche
Département de physique
Collège de Maisonneuve
asthilaire@cmaisonneuve.qc.ca
514-358-6486

Ce projet de recherche est financé par :



Social Sciences and Humanities
Research Council of Canada

Conseil de recherches en
sciences humaines du Canada



Annexe : Formulaire Enseignant, groupe test

Pour l'équipe de recherche

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT PARTICULIER, Enseignant visé par un projet de recherche

TITRE DU PROJET: Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés**NOM DU CHERCHEUR PRINCIPAL ET SON APPARTENANCE :** Simon Langlois, Cégep Marie-Victorin**NOM DE LA COCHERCHEUSE RESPONSABLE DU RECRUTEMENT ET SON APPARTENANCE :** Andréane St-Hilaire, Collège de Maisonneuve**DURÉE DU PROJET :** 2017-2019 (2 ans)

Nom de l'enseignant et école en lettres moulées

Adresse courriel et no. de téléphone

- Je comprends que le but du projet est de vérifier l'impact du projet *Montréal Scientifique* sur la motivation des participants en lien avec les sciences.
- Je comprends que des mesures à l'aide de deux questionnaires seront prises en classe.
 - ☐ Questionnaire 1 : à deux reprises, soit à l'automne 2017 et à l'hiver 2018
 - ☐ Questionnaire 2 : à quatre reprises durant l'année
- Je comprends que je pourrais avoir à participer à une rencontre individuelle dans le cadre du projet de recherche.
- Je comprends que l'étudiant du collégial avec lequel je serai jumelé remplira aussi le questionnaire 2 portant sur l'appréciation de la teneur des activités en classe.
- J'autorise l'utilisation des données recueillies par Simon Langlois et l'équipe de recherche.
- Je comprends et autorise que les données soient conservées 5 ans, dans un classeur verrouillé, à la suite de quoi elles seront détruites.
- Je comprends que les données de cette recherche pourraient être utilisées pour des analyses secondaires; c'est-à-dire dans le cadre de d'autres projets de recherche connexes.
- Je comprends que je suis libre de collaborer ou non à ce projet de recherche.
- Je comprends que je peux mettre fin à ma participation en tout temps et sans justification sur simple avis verbal, et que cela ne modifiera en rien la qualité des services qui me sont offerts.

Pour tout renseignement supplémentaire concernant vos droits et le projet, vous pouvez vous adresser à la responsable du recrutement, madame Andréane St-Hilaire au (514) 358-6486, ou encore à madame Marie Blain, directrice adjointe responsable du dossier de la recherche au Cégep Marie-Victorin, au (514) 325-0150, poste 2071.

Pour toute plainte liée aux questions d'éthique, vous pouvez contacter monsieur Pascal Solignac, Président du Comité éthique de la recherche au Cégep Marie-Victorin au (514) 325-0150, poste 2138 ou par courriel : pascal.solignac@collegemv.qc.ca.

Je déclare avoir lu le présent formulaire de consentement et en avoir compris la teneur avant de signer et accepte le fait d'y être lié(e).

Date : _____ Lieu : _____

Signature*****Veuillez donner cette copie remplie à un membre de l'équipe de recherche.*****

Annexe : Formulaire Enseignant, groupe test

Pour l'enseignant

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT PARTICULIER, Enseignant visé par un projet de recherche

TITRE DU PROJET: Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés**NOM DU CHERCHEUR PRINCIPAL ET SON APPARTENANCE :** Simon Langlois, Cégep Marie-Victorin**NOM DE LA COCHERCHEURE RESPONSABLE DU RECRUTEMENT ET SON APPARTENANCE :** Andréane St-Hilaire, Collège de Maisonneuve**DURÉE DU PROJET :** 2017-2019 (2 ans)

Nom de l'enseignant et école en lettres moulées

Adresse courriel et no. de téléphone

- Je comprends que le but du projet est de vérifier l'impact du projet *Montréal Scientifique* sur la motivation des participants en lien avec les sciences.
- Je comprends que des mesures à l'aide de deux questionnaires seront prises en classe.
 - ☐ Questionnaire 1 : à deux reprises, soit à l'automne 2017 et à l'hiver 2018
 - ☐ Questionnaire 2 : à quatre reprises durant l'année
- Je comprends que je pourrais avoir à participer à une rencontre individuelle dans le cadre du projet de recherche.
- Je comprends que l'étudiant du collégial avec lequel je serai jumelé remplira aussi le questionnaire 2 portant sur l'appréciation de la teneur des activités en classe.
- J'autorise l'utilisation des données recueillies par Simon Langlois et l'équipe de recherche.
- Je comprends et autorise que les données soient conservées 5 ans, dans un classeur verrouillé, à la suite de quoi elles seront détruites.
- Je comprends que les données de cette recherche pourraient être utilisées pour des analyses secondaires; c'est-à-dire dans le cadre de d'autres projets de recherche connexes.
- Je comprends que je suis libre de collaborer ou non à ce projet de recherche.
- Je comprends que je peux mettre fin à ma participation en tout temps et sans justification sur simple avis verbal, et que cela ne modifiera en rien la qualité des services qui me sont offerts.

Pour tout renseignement supplémentaire concernant vos droits et le projet, vous pouvez vous adresser à la responsable du recrutement, madame Andréane St-Hilaire au (514) 358-6486, ou encore à madame Marie Blain, directrice adjointe responsable du dossier de la recherche au Cégep Marie-Victorin, au (514) 325-0150, poste 2071.

Pour toute plainte liée aux questions d'éthique, vous pouvez contacter monsieur Pascal Solignac, Président du Comité éthique de la recherche au Cégep Marie-Victorin au (514) 325-0150, poste 2138 ou par courriel : pascal.solignac@collegemv.qc.ca.

Je déclare avoir lu le présent formulaire de consentement et en avoir compris la teneur avant de signer et accepte le fait d'y être lié(e).

Date : _____ Lieu : _____

Signature

*****Veuillez conserver cette copie pour vos dossiers.*****

ANNEXE I

FORMULAIRE D'ENGAGEMENT À LA CONFIDENTIALITÉ

FORMULAIRE D'ENGAGEMENT À LA CONFIDENTIALITÉ

Titre de l'étude : Modèle d'intervention pour améliorer la perception et l'appropriation des sciences chez les jeunes issus de milieux défavorisés.

Il m'a été expliqué que :

1. Cette recherche est menée sous la direction de Simon Langlois, professeur en Sciences de la nature au Cégep Marie-Victorin. Elle vise à 1) évaluer l'impact du programme Montréal scientifique sur les processus motivationnels en sciences chez les élèves, en particulier quant aux croyances et aux valeurs qu'ils accordent aux sciences, 2) évaluer l'impact du programme Montréal scientifique sur l'appropriation de contenus mathématico-scientifiques chez les élèves, 3) évaluer l'impact du programme Montréal scientifique sur l'attitude et le sentiment d'efficacité des enseignants envers l'enseignement des sciences ainsi que sur leur mobilisation envers des savoirs scientifiques particuliers et à 4) décrire l'évolution de l'attitude, du sentiment d'efficacité et de la mobilisation des enseignants envers des savoirs scientifiques particuliers.
2. Pour réaliser cette recherche, l'équipe de recherche mène une collecte de données dans trois commissions scolaires avec environ 21 écoles de la région métropolitaine. Par la signature d'un formulaire de consentement écrit, un représentant de l'équipe de recherche s'engage auprès des participants à assurer la confidentialité des données recueillies.
3. Dans l'exercice de mes fonctions de coordonnatrice ou d'assistant de recherche, j'aurai accès à des données qui sont confidentielles. En signant ce formulaire, je reconnais avoir pris connaissance du formulaire de consentement écrit signé avec les participants et je m'engage à :
 - assurer la confidentialité des données recueillies, soit à ne pas divulguer l'identité des participants ou toute autre donnée permettant d'identifier un participant, un organisme ou des intervenants des organismes collaborateurs;
 - assurer la sécurité physique et informatique des données recueillies;
 - ne pas conserver de copie des documents contenant des données confidentielles.

Je, soussigné, _____, m'engage à assurer la confidentialité des données auxquelles j'aurai accès.

_____ Date :

Coordonnatrice ou Assistant de recherche

_____ Date :

Chercheur

Numéro d'approbation du Comité d'éthique à la recherche du Cégep Marie-Victorin : No56, émis le 13 mars 2017.

Si j'ai des questions à propos de la recherche, je peux contacter le chercheur principal, Simon Langlois au 514-325-0150, p.2221.

ANNEXE J

GRILLES D'ANALYSE DES CAS ÉTUDIÉS
ADRESSES DES CITATIONS

Le document se trouve en fichier séparé, mais ne peut être consulté
par souci de confidentialité.

LISTE DE RÉFÉRENCES

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22 (7), 665-701.
- Ainley, M. & Ainley, J. (2011). Student engagement with science in early adolescence: The contribution of enjoyment to students' continuing interest in learning about science. *Contemporary Educational Psychology*, 36, 4-12.
- Ajzen, I. (2002). Attitude-behavior relations: a theoretical analysis and review of empirical research. *Journal of Applied Social Psychology*, 32 (4), 665-683.
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: a theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, Vol. 84 (5), 888-918.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2000). Attitudes and the attitude-behavior relation: Reasoned and automatic process. *European Review of Social Psychology*, 11, 1-33.
- Akerson, V. & Flanigan, C. (2000). Preparing Preservice Teachers to Use an Interdisciplinary Approach to Science and Language arts Instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 11(4), 345-362.
- Akkari, A. et Perrin, D. (2006). Le rapport au savoir, une approche féconde pour reconstruire l'école et la formation des enseignants. *McGill Journal of Education*, Vol. 4(1).
- Alexandre, V. (1996). Les attitudes, définition et domaines. In Deschamps et Beauvois, *La psychologie sociale, tome II, Des attitudes aux attributions : sur la construction sociale de la réalité*, 23-40, Grenoble : Presses Universitaires de Grenoble.
- Appleton, K. & Kindt, I. (1999). Why teach primary science? Influences on beginning teachers' practices. *International Journal of Science Education*, 21, 155-168.
- Apostolou, A. & Koulaidis, V. (2010). Epistemology and science education: a study of epistemological views of teachers. *Research in Science & Technological Education*, 28(2), 149-166.
- Armitage, C. J. & Conner, M. (2001). Efficacy of the Theory of planned behaviour: a meta-analytic review. *British Journal of Social Psychology*, 40(4), 471.
<https://doi-org.proxy.bibliotheques.uqam.ca/10.1348/014466601164939>
- Astolfi, J-P. (1995). Quelle formation scientifique pour l'école primaire ? *Didaskalia*, 7, 105-112.
- Astolfi, J-P. et Develay, M. (2005). *La didactique des sciences*. Paris : Presses universitaires de France, Coll. Que sais-je ? 2^e éd.

- Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.
- Bader, B., Arsenneau, I. et Therriault, G. (2013) Conception des sciences d'élèves de 4^e secondaire engagés dans une démarche interdisciplinaire d'enseignement des sciences sur les changements climatiques. *Éducation relative à l'environnement, Vol. 11*, 99-118.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Baribeau, C. et Royer, C. (2012). L'entretien individuel en recherche qualitative : usages et modes de présentation dans la Revue des sciences de l'éducation. *Revue des sciences de l'éducation, vol.38, n°1*, 23-45.
- Barmby, P., Kind, P. & Jones, K. (2008). Examining changing attitudes in secondary school science. *International Journal of Science Education*, 30:8, 1075-1093.
- Bautier, E., Charlot, B. et Rochex, J-Y. (2000). Entre apprentissage et métier d'élève : le rapport au savoir. Ds Van Zanten (dir.), *L'école, l'état des savoirs*, 179-188, Paris : La Découverte.
- Bautier, E. et Rochex, J-Y. (1998). *L'expérience scolaire des nouveaux lycéens. Démocratisation ou massification ?* Paris : Armand Colin.
- Beaucher, C. (2010). Le rapport au savoir d'enseignants-étudiants en enseignement professionnel : étude de cas. Dans Beaucher et Balleux (dir.), *La formation à l'enseignement professionnel : enjeux sociaux, enjeux scientifiques*, *Nouveaux Cahiers de la recherche en éducation*, 3(1). http://ncre.educ.usherbrooke.ca/arcles/v13n1/05_NCre_13_1.pdf
- Beaucher, C. (2014). Le rapport au savoir d'enseignants de formation professionnelle au Québec : traces et distance de l'histoire scolaire. Dans Bernard, Savard et Beaucher (dir.), *Le rapport au(x) savoir(s) : une clé pour analyser les épistémologies enseignantes et les pratiques de classe*, *Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire (CRIRES)*.
- Beaucher, C. et Cabana, M. (2017). Lorsque le maître est également apprenant : le rapport au savoir d'enseignants de formation professionnelle au Québec. Dans Therriault, Baillet, Carnus et Vincent (dir). *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant. Une énigmatique rencontre*. Chap. 7, 109-121. Bruxelles : de Boeck Supérieur.
- Beaucher, C., Beaucher, V. et Moreau D. (2013). Contribution à l'opérationnalisation du concept de rapport au savoir. Dans Rapport au savoir, Nafti-Malherbe et Samson (dir.), *Esprit critique, Revue internationale de sociologie et de sciences sociales*, (17), 6-29.
- Beckers, J. (2007). *Compétences et identité professionnelle. L'enseignement et autres métiers de l'interaction humaine*. Bruxelles: De Boeck.
- Beillerot, J. (1989) : *Savoir et rapport au savoir. Élaborations théoriques et cliniques*, Paris : Editions Universitaires.

- Beillerot J., Blanchard-Laville C. et Mosconi, N. (1996). *Pour une clinique du rapport au savoir*. Paris : L'Harmattan.
- Ben Abderrahman, L. (2000). *Pertinence et limites de la notion de « rapport au savoir » en didactique des sciences*. Communication : Rapports aux savoirs et apprentissage des sciences, 187-194. Carthage, Tunisie.
- Bencze, L. & Hodson, D. (1999). Changing practice by changing practice: toward more authentic science and science curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, (36), 521-539.
- Bernard, M-C., Savard, A. et Beaucher, C. (dir.) (2014). Le rapport aux savoirs : une clé pour analyser les épistémologies enseignantes et les pratiques de classe, Québec : *Centre de recherche et d'intervention sur la réussite scolaire (CRIRES)*.
http://lel.crires.ulaval.ca/public/le_rapport_aux_savoirs.pdf
- Blais, M. et Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale : description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherches qualitatives*, Vol. 26(2), 1-18.
- Blalock, C., Lichtenstein, M., Owen, S., Pruski, C., Marshall C. & Toepperwein, M. (2008). In pursuit of validity: a comprehensive review of science attitude instrument, 1935-2005. *International Journal of Science Education*, 30(7), 961-977.
- Blanchard-Laville, C. (2013). Du rapport au savoir des enseignants, *Journal de la psychanalyse de l'enfant* (Vol. 3), 123-154. [DOI 10.3917/jpe.005.0123](https://doi.org/10.3917/jpe.005.0123)
- Bleicher, R. E., & Lindgren, J. (2005). Success in science learning and preservice science teaching self-efficacy. *Journal of science teacher education*, 16(3), 205-225.
- Bouko, C., Robin, F. et van Lint, S. (2017). Analyse de l'interaction entre le rapport au savoir de l'élève et celui de l'enseignant à l'école primaire. Dans Therriault, Baillet, Carnus et Vincent (dir). *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant*. Chap. 2, 33-46. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Bourdieu, P. (1993). *La misère du monde*. Collectif dirigé par Bourdieu. Paris : Éditions du Seuil.
- Bourdieu, P. (1966). L'école conservatrice. Les inégalités devant l'école et devant la culture. *Revue française de sociologie*, 7-3, p. 325-347.
- Bourdieu, P. et Passeron, J-C. (1971). La reproduction. Éléments pour une théorie du système d'enseignement. *Revue française de pédagogie*, volume 15, 39-44.
www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1971_num_15_1_2009_t1_0039_0000_2
- Bourdieu P. (2000). *Esquisse d'une théorie de la Pratique*. Coll. Essais, 405. Paris : Seuil.
- Bursal, M. (2012). Changes in american preservice elementary teachers' efficacy beliefs and anxieties during a science methods course. *Science Education International*, Vol.23(1), 40-55.

- Caillot, M. (2014). Les rapports aux savoirs des élèves et des enseignants. Dans Bernard, Savard et Beaucher (dir), *Le rapport aux savoirs : une clé pour analyser les épistémologies enseignantes et les pratiques de classe*, *CRIRES*, chap. 1, 7-18.
<http://lel.crires.ulaval.ca/public/letirapportiauxsavoirs.pdf>
- Calmettes, B. (2015). Des rapports aux savoirs aux rapports pragmatiques à l'enseigner. Valuation et action de l'enseignant. Analyse de cas relatifs aux démarches d'investigation, en physique, en France. Dans Vincent et Carnus (dir), *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement, Enjeux, richesse et pluralité*. Chap. 6, 87 à 99. Bruxelles : de Boeck Supérieur.
- Calmettes, B. (2017). Approche didactique et pragmatiste des rapports à l'apprendre et à l'enseigner. Démarche d'investigation en sciences : une étude de cas à l'École primaire. Dans Therriault, Baillet, Carnus et Vincent (dir). *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant. Une énigmatique rencontre*. Chap. 4, 59-72. Bruxelles : de Boeck Supérieur.
- Cantrell, P., Young, S. & Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *JSTE*, 14(3), 177-192.
- Cappiello, P. et Venturini, P. (2009). L'approche socio-anthropologique du rapport au savoir en sciences de l'éducation et en didactique des sciences. *1er colloque international de l'ARCD, Où va la didactique comparée ?* Toulouse, France. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00349933>
- Cappiello, P. et Venturini, P. (2011). Usages de l'approche socio-anthropologique du rapport au savoir en sciences de l'éducation et en didactique des sciences : étude comparatiste. *Carrefour de l'éducation*, 31, 237-252.
- Caune, J. (2008). La culture scientifique : une médiation entre sciences et société. *Lien social et Politiques*, (60), 37-48.
- Carnus, M-F. et Pédèches, P. (2017). Le rapport au savoir de l'enseignant à l'épreuve du rapport au savoir de l'apprenant. Dans Therriault, Baillet, Carnus et Vincent (dir.) *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant. Une énigmatique rencontre*. Chap. 6, 93-108, Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Catel, L., Coquidé, M. et Gaillezot, M. (2002). Rapport au savoir et apprentissage différencié de savoirs scientifiques de collégiens et de lycéens : quelles solutions ? *ASTER N° 35, Hétérogénéité et différenciation*.
- Cavallo, A.M.L., Miller, R.B. & Saunders, G. (2002). Motivation and affect toward learning science among preservice elementary science teachers: implications for classroom teaching. *Journal of Elementary Science Education*, Vol. 14(2), 25-38.
- Chabchoub, A. (2000). Rapport au(x) savoir(s), didactique des sciences et anthropologie. Dans Chabchoub (dir.), *Rapports aux savoirs et apprentissage des sciences*, 37-46. Tunis : ATRD.

- Chan, K. W. & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning, teaching and teacher education, *International Journal of Research and Studies*, 2004, Vol. 20(8), 817-831.
- Charlot, B., Bautier, E. et Rochex, J-Y. (1992). *École et savoir dans les banlieues et ailleurs*. Paris, Armand Colin.
- Charlot, B. (1997). *Du rapport au savoir. Éléments pour une théorie*. Paris, Anthropos.
- Charlot, B. (2017). Les problématiques de recherche sur le rapport au savoir : diversité et cohérence. Dans Theriault, Baillet, Carnus, Vincent (dir.) *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant*. De Boeck Supérieur, 165-173.
- Chen, S. (2006), Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes toward teaching science. *Sci. Ed.*, 90, 803-819. <https://doi.org/10.1002/sce.20147>
- Chen, J. A., Morris, D. B. & Mansour, N. (2014). Perceptions of efficacy and the nature of scientific knowledge and knowing. In De Fives and Gill (dir.), *International Handbook of Research on Teachers Beliefs*. Ed. Routledge, Chap. 21, 370-386.
- Chevallard, Y. (2014). Des didactiques des disciplines scolaires à la didactique comme science anthropologique, *Éducation et didactique*, 8-1. <http://educationdidactique.revues.org/1863>
- Chevallard, Y. (2012). La didactique, dites-vous ? *Éducation et didactique*, vol. 4, n°1.
- Chevallard, Y. (2003). Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques. Dans S. Maury & M. Caillot (dir.), *Rapport au savoir et didactiques*, 81-122. Paris : Fabert.
- Chevallard, Y. (2002). Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques, *Communication aux 3es Journées d'étude franco-québécoises* (Université René-Descartes Paris 5, 17-18 juin 2002). Dans Maury et Caillot (éds), *Rapport au savoir et didactiques*. 81-104. Paris : Fabert.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 12(1), 73-112.
- Coenen-Huther, J. (2003). Le type idéal comme instrument de la recherche sociologique. *Revue française de sociologie*, vol. 44(3), 531-547.
- Conseil de la science et de la technologie [CST]. (2004). *La culture scientifique et technique, une interface entre les sciences, la technologie et la société*. Rapport de conjoncture, Québec.
- Conseil Supérieur de L'Éducation du Québec [CSE]. (2013). *L'enseignement de la science et de la technologie au primaire et au premier cycle du secondaire*. Avis à la ministre de l'Éducation, du Loisir et du Sport, Québec.

- Coquidé, M., Fortin, C. et Rumelhard, G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites. *Aster*, 49, 51-78.
- Couture, C. et Tremblay, P. (2011). Des pistes pour l'apprentissage. Accompagner le personnel enseignant dans sa pratique éducative en science et technologie. Dans Samson, Hasni, Gauthier et Potvin (dir.). *Pour une collaboration école-université en science et techno*, chap. 3, 51-64. Québec : PUQ.
- Crahay, M., Wanlin, P., Issaieva, E. et Laduron, I. (2010). Fonctions, structuration et évolution des croyances (et connaissances) des enseignants. *Revue française de pédagogie*, 172, 85-129.
- Crahay, M. et Fagnant, A. (2007). À propos de l'épistémologie personnelle : un état des recherches anglo-saxonnes. *Revue française de pédagogie*, 161, 79-17.
- Creswell, J.W. (2014). *Research Design, Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. Sage, Fourth Edition.
- Creswell, J. W. & Miller, D.L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry, *theory into practice*, Vol. 39 (3). College of Education, The Ohio State University.
- Cross, D., Veillard, L, Le maréchal, J-F. et Tiberghien, A. (2009). Analyse de corpus vidéo d'une série de situations d'enseignement : le découpage en thèmes. Dans Cohen, Azria et Sayac (dir.), *Questionner l'implicite. Les méthodes de recherche en didactiques* (3). Presses universitaires Septentrion.
- Deehan, J. (2017) A Review of the Science Teaching Efficacy Belief Instrument A: In-service Teachers. In *The Science Teaching Efficacy Belief Instruments (STEBI A and B)*, chap. 2, 45-77. Springer Briefs in Education.
- Delpierre, M., Delahaye, C. et Wolfs, J-L. (2017). Le cours d'épistémologie dans la formation des enseignants. Analyse des positionnements épistémologiques et rapports au savoir des formateurs et des étudiants concernés et de leurs relations, dans Therriault, Baillet, Carnus et Vincent (dir). *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant. Une énigmatique rencontre*. Chap. 8, 124-134. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Diamond, B. S., Maerten-Rivera, J., Rohrer, R. E. & Lee, O. (2014). Effectiveness of a curricular and professional development intervention at improving elementary teachers' science content knowledge and student achievement outcomes: Year 1 results. *Journal of Research in Science Teaching*, 51, 635–658. doi: 10.1002/tea.21148.
- Dossis S. & Koliopoulos D. (2007). Comment les élèves du collège conçoivent le mouvement du pendule : une recherche empirique. *Skholê*, hors-série n° 1, 41-51.
- Eick, C. & Reed, C. J. (2002), What makes an inquiry-oriented science teacher? The influence of learning histories on student teacher role identity and practice. *Science Education*, 86, 401-416.

- Elby, A. & Hammer, D. (2001). On the substance of a sophisticated epistemology. *Science Education*, 85, 554-567.
- Émery Bruneau, J. (2014). La notion de rapport à : de la psychanalyse et la sociologie à la didactique du français. *Association internationale pour la recherche en didactique du français*, n° 55, 24-30.
- Epstein, D. & Miller, R. T. (2011). *Slow off the mark: elementary school teachers and the crisis in science, technology, engineering and math education*, Washington, D. C.: Center for American Progress.
- Eshach, H. (2003). Inquiry-Events as a tool for changing science teaching efficacy belief of kindergarten and elementary school teachers. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 12, 4.
- Ferrini-Mundy, J., Floden, R., McCrory, R., Burrill, G. & Sandow, D. (2005). A conceptual framework for knowledge for teaching school algebra. *East Lansing, MI: Authors*.
- Forget, M-H. et Paillé, P. (2012). L'entretien de recherche centré sur le vécu. *Sur le journalisme*, Vol 1, n°1.
- Forquin, J-C. (2001). La pédagogie, la culture et la raison : variations sur un thème d'Ernest Gellner. *Revue française de pédagogie*, No. 135, 131-144.
- Fortin, M-F. et Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche, méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal, Chenelière Éducation, 3^e éd.
- Gagnon, M. et Zourhlal, A. (2011). *Quelle place pour la cognition épistémique dans la formation à l'enseignement ?* Colloque International INRP : Le travail enseignant au XXI^e siècle, Perspectives croisées : Didactiques et didactique professionnelle.
- Gagnon, M. (2011). Penser la question des rapports aux savoirs en éducation : clarification et besoin de recherches conceptuelles, *Revue du CREUM* (Centre de recherche en éthique de l'Université de Montréal), Vol. 6, n°1, 30-42.
- Goffmann, E. (1991). *Les cadres de l'expérience*. (titre de l'édition originale *Frame Analysis, an essay of the organization of experience*-1974). Paris : Les Éditions de minuit.
- Goffman, E. (1974). *Les rites d'interaction*. Paris : Éditions de Minuit.
- Goodrum, D., Hackling, M. & Rennie, L. (2001). *The Status and Quality of Teaching and Learning of Science in Australian Schools*. Canberra: Department of Education, Training and Youth Affairs.
- Gohier, C. (2002). La polyphonie des registres culturels, une question de rapports à la culture. L'enseignant comme passeur, médiateur, lieu, *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. 28, n° 1, 215-236.

- Gohier, C., Anadón, M., Bouchard, Y., Charbonneau, B. & Chevrier, J. (2001). La construction identitaire de l'enseignant sur le plan professionnel: un processus dynamique et interactif. *Revue des sciences de l'éducation*, 27 (1), 3–32.
- Gumperz, J.J. (1982). *Discourse strategies*. Cambridge University Press, 1st edition.
- Harty, H., Samuel, J. V. & Anderson, H.O. (1991). Understanding the nature of science and attitudes towards science and science teaching of preservice elementary teachers in three preparation sequences. *Journal of Elementary Science Education*, (3), 13-22.
- Hasni, A. (2005). La culture scientifique et technologique à l'école : de quelle culture s'agit-il et quelles conditions mettre en place pour la développer ? Dans Simard et Mellouki (dir.), *L'enseignement : profession intellectuelle*. 105-134. PUL.
- Hasni, A., Belletête, V. et Potvin, P. (2018). *Les démarches d'investigation scientifique à l'école. Un outil de réflexion sur les pratiques de classe*. Sherbrooke : CREAS.
- Hatchuel, F. (2007). *Savoir, apprendre, transmettre. Une approche psychanalytique du rapport au savoir*. Paris : La Découverte.
- Hidi, S. & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: a critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70(2), 151–179.
<https://doi.org/10.3102/00346543070002151>
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and Disciplinary Differences in Personal Epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378–405.
- Hofer, B. K., & Sinatra, G. M. (2010). Epistemology, metacognition, and self-regulation: musings on an emerging field. *Metacognition Learning*, 5, 113-120.
- Hofer, B.K. & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, Vol. 67(1), 88-140.
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2007). The nature of scientific education for enhancing scientific literacy, *International Journal of Education*, Vol. 29, N° 11, 1347-1362.
- Inchauspé, P. (1997). *Réaffirmer l'école : Prendre le virage du succès. Rapport du Groupe de travail sur la réforme du curriculum* (dir.), Québec, Ministère de l'Éducation, 137 p.
- Inchauspé, P. (2007). *Pour l'École : lettres à un enseignant sur la réforme des programmes*. Montréal : Liber.
- Jarrett, O. S. (1999). Science interest and confidence among preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11(1), 49–59.

- Jarvis, T. & Pell, A. (2004). Primary teachers' changing attitudes and cognition during a two-year science in-service program and their effect on pupils. *International Journal of Science Education*, 26:14, 1787-1811.
- Jellab, A. (2008). Le rapport aux savoirs chez les professeurs stagiaires du secondaire : une nouvelle problématique en éducation. *L'Harmattan*, n° 167-168-169, 295-319.
- Jenkins E. (2009). Reforming school science education: A commentary on selected reports and policy documents. *Studies in Science Education*. vol. 45, n° 1, 65-92.
- Jones, M.G. & Leagon, M. (2015). Science teacher attitude and beliefs, reforming practice. In Lederman & Abell (dir), *Handbook on research on science Education*. Routledge, Vol. II, 41, 830-847.
- Juan, S. (2005). « La « socio-anthropologie » : champ, paradigme ou discipline ? *Bulletin de méthodologie sociologique*, 87, 61-79.
- Kaddouri, M. (2007). Dynamiques identitaires à l'œuvre dans différents champs de pratiques sociales. *Symposium proposé dans le cadre du CRF-CNAM*. Strasbourg : *Actualité de la recherche en éducation et en formation*.
- Kazempour, M. (2014). I can't teach science! A case study of an elementary pre-service teacher's intersection of science experiences, beliefs, attitude and self-efficacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 9, 77-96.
- Kerbrat-Orecchioni, C. (1998). La notion d'interaction en linguistique : origine, apports, bilan, *Langue française*, n°117, 51-67.
http://www.persee.fr/doc/lfr_00238368_1998_num_117_1_6241
- Kerger, S., Martin, R. & Brunner M. (2011). How can we enhance girls' interest in scientific topics? *Br J Educ Psychol*. 81(Pt 4): 606-28.
- Kerkhoven, A.H., Russo, P., Land-Zandstra, A.M., Saxena, A. & Rodenburg, F.J. (2016) Gender stereotypes in science education resources: a visual content analysis. *PLOS ONE* 11(11): e0165037. doi:10.1371/journal.pone.0165037
- Kind, P., Jones, K. & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29:7, 871-893.
- King, P. M. & Kitchener, K. (2004) Reflective judgment: theory and research on the development of epistemic assumptions through adulthood. *Educational Psychologist*, 39:1, 5-18.
DOI: [10.1207/s15326985ep3901_2](https://doi.org/10.1207/s15326985ep3901_2)
- King, K., Shumow, L. & Lietz, S. (2001). Science education in an urban elementary school: Case studies of teacher beliefs and classroom practices. *Science Education*, 85, 89-110.
- Krapp, A. & Prenzel, M. (2011). Research on interest of science: theories, methods and findings. *International Journal of Education*, 33(1), 27-50.

- Koballa Jr, T. R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, 72(2), 115-126.
- Koballa Jr, T.R., Graber, W., Coleman, C. & Kemp, A.C. (2000) Prospective gymnasium teachers' conceptions of chemistry learning and teaching. *International Journal of Science Education*, 22:2, 209-224.
- Koliopoulos, D., Boilevin, J., Dossis, S., Paraskevopoulou, E., & Ravanis, K. (2013). *Rapport au savoir scientifique de futurs professeurs des écoles en France et en Grèce : le cas du pendule. Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, 8, 163-188.
- Korur, F., Vargas, R. V. & Serrano, N. T. (2016). Attitude toward science teaching of Spanish and Turkish in-service elementary teachers: multi-group confirmatory factor analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(2), 303–320.
- Larochelle, M. et Désautels, J. (2003). Descriptions estudiantines de la nature et de la fabrication des savoirs scientifiques. Dans Lafortune et coll. (dir.), *Conceptions, croyances et représentations en maths, sciences et technos*. 149-174. Québec : PUQ.
- Laterrasse, C. (2002). Introduction. Dans Laterrasse (dir.), *Du rapport au savoir, à l'école et à l'université*. 7-11. Paris : L'Harmattan.
- Lebrun, J., & Lenoir, Y. (2001). Planification en sciences humaines chez de futures enseignantes et les modèles d'intervention éducative sous-jacents. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(3), 569-594.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, B. L. & Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497-521.
<https://doi.org/10.1002/tea.10034>
- Lederman, N. G., Bartos, S. A. & Lederman, J. S. (2014). The development, use and interpretation of nature of science assessments. In Matthews (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching*, 971-997, Netherlands: Springer Publishing.
- Lederman, N. G. & Lederman, J. S. (2015). Research on teaching and learning of Nature of Science. *Handbook of Research on Science education*, Vol. II.
- Le Moigne, J-L. (1995). *Les épistémologies constructivistes*. Que sais-je, n° 2969. Paris : PUF.
- Leray, C. et Bourgeois, I. (2016). L'analyse de contenu : un élément central de la problématique méthodologique de la recherche sociale. Dans *Recherche Sociale. De la problématique à la collecte de données*. PUQ, 6^e édition, 427-453.
- Léontiev, A. (1975). *Activité, conscience, personnalité*. 1984 pour la traduction française, Moscou : Éditions du Progrès.

- Lumpe, A.T., Haney, A. J. & Czerniak, C. (2000) Assessing teachers' beliefs about their science teaching context. *Journal of Research In Science Teaching*, 37(3), 275-292.
- Lombard, J. (2005). Introduction. Dans Lombard, *L'école et les sciences. Études réunies et présentées par Jean Lombard*. 9-25. Paris : L'Harmattan.
- Lorvellec, Y. (2005). De la culture scientifique. Dans Lombard, *L'école et les sciences. Études réunies et présentées par Jean Lombard*. 171-195. Paris : L'Harmattan.
- McDonald, C.V., Klieve, H. & Kanasa, H. (2019). Exploring australian preservice primary teachers' attitudes toward teaching science using the *Dimensions of Attitude toward Science* (DAS). *Res Sci Educ*. Springer link: <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09910-z>
- McKinnon, M. & Lamberts, R. (2014). Influencing science teaching self-efficacy beliefs of primary school teachers: A longitudinal case study. *International Journal of Science Education*, Vol. 4(2), 172-194.
- Maizières, F. et Calmettes, B. (2018). Comprendre le sens de l'action didactique des enseignants dans deux disciplines, *Recherches en éducation*,
URL: <http://journals.openedition.org/ree/2367>; DOI: <https://doi.org/10.4000/ree.2367>
- Martineau, S. (2007). L'éthique en recherche qualitative : quelques pistes de réflexion. *Recherches qualitatives*, Hors-série 5, 70-81.
- Maury, S. et Caillot, M. (2003). Quand les didactiques rencontrent le rapport au savoir. Dans Maury & Caillot (éd.), *Rapport au savoir et didactiques*, *Education et sciences*, 13-32. Paris : Fabert.
- Méry, S. (2008). L'utilisation du différenciateur sémantique en sociologie pour appréhender des facteurs agissant sur le choix des pratiques sportives. *Bulletin de méthodologie sociologique*, 98, 40-59.
- Mills, R. (2019). *Primary preservice teachers' attitudes and intention toward teaching science*. Communication présentée à la Conférence ESERA, August 27, Bologna.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport [MELS]. (2006). *Bilan de l'application du programme de formation de l'école québécoise – enseignement primaire*, Québec : Gouvernement du Québec.
- Mucchielli, A. (2007). Les processus intellectuels fondamentaux sous-jacents aux techniques et méthodes qualitatives. *Recherches Qualitatives – Hors Série – numéro 3. Actes du colloque Bilan et perspectives de la recherche qualitative*, 1-25, Association pour la recherche qualitative, ISSN 1715-8702.
- Mukamurera, J., Lacourse, F. et Couturier, Y. (2006). Des avancées en analyse qualitative : pour une transparence et une systématisation des pratiques, *Recherches Qualitatives – Vol. 26(1)*, 2006, pp. 110-138. ISSN 1715-8705.

- Mulholland, J., & Wallace, J. (1996). Breaking the cycle: Preparing elementary teachers to teach science. *Journal of Elementary Science Education*, 8, 17-38.
- Murphy, C., & Beggs, J. (2001). *Pupils' attitudes, perceptions and understanding of primary science: Comparisons between Northern Irish and English schools*. Paper presented at the Annual Meeting of the British Educational Research Association, Leeds, UK.
- Murphy, C, Neil, P. & Beggs, J. (2007). Primary science teacher confidence revisited: ten years on. *Educational Research*, 49:4, 415-430.
- Nordlöf, C., Höst, G. & Hallström, J. (2017). Swedish technology teachers' attitudes to their subject and its teaching. *Research in Science & Technological Education*, 35:2, 195-214,
- Ochs, E. (2014). Ce que les récits nous apprennent. *Semen (Revue de sémio-linguistique des textes et discours)*, 37. <http://semen.revues.org/9865>
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Osgood, C.E., Suci, C. J. & Tannenbaum, G. H. (1957). *The Measurement of Meaning*. Urbana, University of Illinois Press.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2003). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*, Paris, Armand Colin.
- Paillé, P. (2007). La recherche qualitative : une méthodologie de la proximité. Dans Dorvil (dir.) *Problème sociaux, Tome III, Théories et méthodologies de la recherche*, 409-440.
- Paillé, P. (2011). Les conditions de l'analyse qualitative. Réflexions autour de l'utilisation des logiciels. *SociologieS*, La recherche en actes, Champs de recherche et enjeux de terrain. <http://sociologies.revues.org/3557>
- Palmer, D. H. (2001). Factors contributing to attitude exchange among preservice elementary teachers. *Science Education*, 86, 122-138.
- Palmer, D. (2004). Situational interest and the attitudes towards science of primary teacher education students. *International Journal of Science education*, Vol. 26, n° 7, p. 895-908.
- Palmer, B., & Marra, R.M. (2004). College students epistemological perspectives across knowledge domains: A proposed grounded theory. *Higher education*, 47, 311-335.
- Palmer, D. H. (2006). Sources of self-efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education*, 36(4), 337-353.
- Pardo, R. & Calvo, F. (2002). Attitudes toward science among the European public: a methodological analysis. *Public understanding of science*, 11(2), 155-195.

- Pell, T. & Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, 23:8, 847-862.
- Perrenoud, P. (2015). Le rapport au savoir est-il transmissible ? Dans Vincent et Carnus (dir). *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement, Enjeux, richesse et pluralité*. 179-186. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Potvin, P. et Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research, *Studies in Science Education*, 50:1, 85-129.
- Pruvost G. (2010). Récit de vie. Dans Paugam (dir.), *Les 100 mots de la sociologie*. Paris : PUF, coll. Que Sais-Je ?, 38-39.
- Reuter, Y., Cohen-Azria, C., Daunay, B., Delcambre, I. & Lahanier-Reuter, D. (2007). *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, Bruxelles : Éditions De Boeck.
- Riggs, I. M. & Enochs, L.G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74, 625-637.
- Robert, A. & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.
- Rochex, J.-Y. (2004). La notion de rapport au savoir : convergences et débats théoriques. *Pratiques psychologiques*, 10, 93-106.
- Rohaan, E.J., Taconis, R. & Jochems, W.M.G. (2010). Reviewing the relations between teachers' knowledge and pupils' attitude in the field of primary technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 20, 15-26.
- Rosenberg, M. J., & Hovland, C. (1960). Cognitive, affective, and behavioral components of attitudes. In Rosenberg, Hovland, McGuire, Abelson & Brehm (Eds.), *Attitude, organization and change*, 1-14. New Haven, CT: Yale University Press.
- Ruel, F. (1997). Quelques illustrations discursives d'une représentation sociale à l'égard de l'apprentissage et de l'enseignement, le cas d'un futur enseignant de sciences. *Éducation et francophonie*, 25(1), 1-11.
- Rondeau, K. (2019). La réflexivité au cœur du travail de nature identitaire de personnes enseignantes en formation continue en enseignement. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, Vol. 21, numéro 1, 36-54.
- Savoie-Zajc, L. (2007). Comment peut-on construire un échantillonnage scientifiquement valide? *Recherches qualitatives – Hors Série*, numéro 5, 99-111, Actes du colloque Recherche qualitative : les questions de l'heure.

- Savoie-Zajc, L. (2011). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans Karsenti et Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation, étapes et approches*, 3^e édition, 123-147.
- Savoie-Zajc, L. (2018). La recherche qualitative/interprétative en éducation. Dans Karsenti et Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation, étapes et approches*, 4^e édition, 191-217.
- Scherz, Z., & Oren, M., (2006). How to change students images of science and technology. *Science Education*, 90, 965– 985.
- Schlanger, J. (1978). *Une théorie du savoir*. Paris : Vrin.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, Vol 82(3), 498-504.
- Schommer, M. (1998). The influence of age and education on epistemological beliefs. *British Journal of Educational Psychology*, 68, 551-562.
- Simard, D., Falardeau, É., Émery-Bruneau, J. et Côté, L. (2007). En amont d’une approche culturelle de l’enseignement : le rapport à la culture, *Revue des sciences de l’éducation*, vol. 33, n°2, 287-304.
- Smith, M. U. & H. Siegel. (2004). Knowing, believing and understanding: the goal of science education. *Science and Education*, 13, 553-582.
- Sjöblom, P., Härmälä-Braskén, A. S., & Kurtén, B. (2019) *Finnish primary teacher students’ attitudes toward teaching science*. Communication présentée à la Conférence ESERA, August 27, Bologna.
- Tardif, M. et Gauthier, C. (2012). L’enseignant comme acteur rationnel : quelle rationalité, quel savoir, quel jugement ? Dans Paquay, Altet, Charlier et Perrenoud (dir.), *Former des enseignants professionnels. Quelles stratégies ? Quelles compétences ?* chap. 10, 239-285. Bruxelles : de Boeck Supérieur.
- Therriault, G. (2008). *Postures épistémologiques qu’adoptent des étudiants des profils science et technologie et univers social au cours de leur formation initiale à l’enseignement secondaire*. Thèse de doctorat inédite, Université du Québec à Rimouski (UQAR)/Université du Québec à Montréal (UQAM).
- Therriault, G., Harvey, L. et Jonnaert, P. (2010). Croyances épistémologiques de futurs enseignants du secondaire : des différences entre les profils et une évolution en cours de formation. *Mesure et évaluation en éducation*, vol. 33, n°1, 1-30.
- Therriault, G., Bader, B. et Ndong Angoué, C. (2013). La notion de rapport(s) au(x) savoir(s) en éducation aux sciences et en formation initiale et continue des enseignants du secondaire: des exemples au Québec et au Gabon. *Revue internationale de sociologie et de sciences sociales*, Esprit Critique, Vol. 17, 70-93.

- Therriault, G. et Morel, M. (2016). Regards sur le rapport aux savoirs de futurs enseignants dans le cadre des stages. *Education & Formation*, e-305, 23-38.
- Therriault, G., Morel, M. et Letscher, S. (2015). Croyances épistémologiques et rapport au savoir de futurs enseignants de sciences et de sciences humaines : quelles relations avec les conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage ? Dans Vincent et Carnus (dir). *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement, Enjeux, richesse et pluralité*, 112 à 126. Bruxelles : de Boeck Supérieur.
- Therriault, G., Baillet, D., Carnus, M-F. et Vincent, V. (2017a). La « circulation » du rapport au(x) savoir(s) entre l'enseignant et l'apprenant : une piste encore peu explorée. Dans Therriault, Baillet, Carnus et Vincent (dir), *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant. Une énigmatique rencontre*, 7-20. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Therriault, G., Jeziorski, A., Bader, B. et Morin, É. (2017b). Analyse croisée des rapports aux savoirs scientifiques d'élèves et d'une enseignante du secondaire : convergences et divergences. Dans Therriault, Baillet, Carnus, Vincent (dir.), *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant*, 151-164. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Thouin, M. (2009). *Enseigner les sciences et la technologie au préscolaire et au primaire*. Québec : Éditions MultiMondes.
- Tosun, T. (2000). The beliefs of preservice elementary teachers toward science and science teaching. *School Science and Mathematics*, 100, 374 – 379.
- Traverso V. (2005). Grille d'analyse des discours interactifs oraux. Dans Beacco, Bouquet et Porquier (éds), *Niveau B2 pour le français : textes et références*, 119-149. Paris : Didier.
- Tsai, C-C. (2002). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, vol. 24, n° 8, 771–783.
- Tytler, R. & Osborne, J. (2012). Student attitudes and aspirations towards science. In Fraser, Barry, J, Tobin, Kenneth G. and McRobbie, Campbell J. (ed), *Second international handbook of science education*, Springer, Dordrecht, Netherlands, 597-625.
- van Aalderen-Smeets, S., J. van der Molen & L. Asma. (2012). Primary teachers' attitudes toward science : A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158-182.
- van Aalderen-Smeets, S.I. & van Der Molen, J. H. W. (2013). Measuring primary teachers' attitudes towards teaching science: Development of the Dimensions of Attitude toward Science (DAS) Instrument. *International Journal of Science Education*, Vol. 35, N° 4, 577-600.
- van Aalderen-Smeets, S., van der Molen, J. H. W., van Hest, E. & Poortman, C. (2017). Primary teachers conducting inquiry projects: effects on attitudes towards teaching science and conducting inquiry. *International Journal of Science Education*, 39:2, 238-256.

- van der Maren, J. M. (2003). L'analyse des discours. Dans *La recherche appliquée en pédagogie, des modèles pour l'enseignement*, 2^e édition. Bruxelles : De Boeck.
- van der Maren, J. M. (2010). La maquette d'un entretien. Son importance dans le bon déroulement de l'entretien et dans la collecte de données de qualité. *Recherches qualitatives*, Vol. 29(1), 129-139.
- van der Molen, J. H. W., van Aalderen-Smeets, J.H. & Asma, L. (2010). Teaching science and technology at primary school level: Theoretical and practical considerations for primary school teachers' professional training. In *Proceedings of the IOSTE Symposium on Science and Technology Education*, 1-10. International Organization for Science and Technology Education, IOSTE.
- van der Molen, J-W. & van Aalderen, J.H. (2013). Investigating and stimulating primary teachers' attitudes towards science: A large-scale research project. *Frontline Learning Research*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.14786/flr.v1i2.27>
- van Driel, J.H., A. Berry., J. Meirink. (2015). Research on Science Knowledge. In Lederman & Abell, *Handbook of Research on Science Education*, Vol. II. Taylor and Francis, Hoboken.
- Venturini, P., & Albe, V. (2002). Rapports à la physique d'étudiants issus d'un DEUG Sciences de la matière. *Dossiers des Sciences de l'Education*, 8, 11-22.
- Venturini, P. (2007a). *L'envie d'apprendre les sciences, motivation, attitudes, rapport aux savoirs scientifiques*. Paris : Éd. Fabert.
- Venturini, P. (2007b). The contribution of the theory of relation to knowledge to understanding students' engagement in learning physics. *International Journal of Science Education*, 29:9, 1065-1088.
- Vincent, V. (2015). À la recherche de l'expression du rapport au savoir de l'enseignant dans sa pratique : une étude de cas. Dans Vincent et Carnus (dir.), *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement. Enjeux, richesse et pluralité*. Chap 3, 49-60. Bruxelles : de Boeck Supérieur.
- Vincent, V. et Carnus, M-F. (2015). Dans Vincent et Carnus (dir). *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement. Enjeux, richesse et pluralité*. 9-22. Bruxelles : de Boeck Supérieur.
- Vincent, V. et Maulini, O. (2017). Entre enquête, arbitrage et partage : trois rapports au savoir et leur impact sur l'étude de la préhistoire à l'école primaire, dans Therriault, Baillet, Carnus et Vincent (dir). *Rapport au(x) savoir(s) de l'enseignant et de l'apprenant. Une énigmatique rencontre*. Chap. 1, 22-32. Bruxelles : de Boeck Supérieur.

- Vion, R. (1992). *La communication verbale : analyse des interactions*. Hachette Université
- Wanlin, P. (2007). L'analyse de contenu comme méthode d'analyse qualitative d'entretiens : une comparaison entre les traitements manuels et l'utilisation de logiciels. *Recherches Qualitatives – Hors Série – numéro 3 Actes du colloque : Bilan et perspectives de la recherche qualitative*, Association pour la recherche qualitative ISSN 1715-8702.
- Wendt J.L.& Rockinson-Szapkiw, A. (2018). A psychometric evaluation of the english version of the dimensions of attitudes toward science instrument with a U.S. population of elementary educators. *Teaching and Teacher Education*, 70, 24-33
- Young, B. J., & Kellogg, T. (1993). Science attitudes and preparation of preservice elementary teachers. *Science Education*, 77, 279–291.
- Zembylas, M. (2002). Constructing genealogies of teachers' emotions in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 39, N° 1, 79-103.