

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAITRISE EN ÉDUCATION

par

Lizon Truchon

bachelière en biologie, UQAC, 1996

bachelière en nutrition, Udm, 1993

**Les facteurs concourant au choix des élèves
d'abandonner les sciences en cinquième secondaire**

novembre 1999



National Library
of Canada

Acquisitions and
Bibliographic Services

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque nationale
du Canada

Acquisitions et
services bibliographiques

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence

Our file Notre référence

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-48320-7

Canada

RÉSUMÉ

Aujourd'hui, la culture scientifique apparaît indispensable sur les plans social et individuel. Depuis des décennies, l'accessibilité au plus grand nombre de jeunes à une formation scientifique constitue un objectif majeur d'enseignement. Or, au Canada, au-delà d'un élève sur deux cesse d'étudier les sciences après la quatrième secondaire, soit dès la fin des cours obligatoires en sciences. Les jeunes mettent fin aux cours de sciences dès lors qu'ils sont offerts à titre de cours optionnels. Ce choix rend difficile l'accès aux formations scientifiques ultérieures car les sciences de cinquième secondaire constituent généralement un prérequis aux programmes techniques et scientifiques post secondaires.

La problématique plus générale de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences peut aider à comprendre ce phénomène de l'abandon des sciences qui s'amplifie avec les années. Les chercheurs mettent généralement en cause les difficultés propres aux disciplines scientifiques qui nécessitent trop d'abstraction et de mémorisation, ou encore, l'enseignement trop magistral, loin d'une véritable démarche scientifique.

Cette recherche vise à comprendre les facteurs d'ordre pédagogique, scolaire et individuel qui conduisent les jeunes à abandonner les sciences au cours de leur cheminement académique. Le moment où se prend cette décision d'abandonner les sciences a également été investigué. Une recherche de données qualitatives a été privilégiée, car l'expérience de l'élève et son interprétation des événements constituent la source des savoirs. L'entretien semi-dirigé a été l'instrument principal de cueillette d'informations. L'étude a été réalisée auprès d'élèves de cinquième secondaire qui ont choisi une autre voie que celle des sciences.

Le discours des élèves fait ressortir un ensemble d'éléments impliqués dans la décision d'abandonner les sciences. Les facteurs identifiés relèvent à la fois de la structure scolaire et de l'enseignement des sciences. Parmi les plus criants, se trouve la difficulté du cours de Sciences physiques de quatrième secondaire. Un enseignement qui fait davantage appel à la mémoire qu'à la compréhension, explique en partie que le choix des élèves se tourne vers les sciences humaines où la critique et la réflexion sont sollicitées. Aussi, l'appréhension des mathématiques et la peur des devoirs en sciences dites "fortes" les conduisent à délaissé les sciences. Enfin, la structure rigide des cours de sciences de cinquième secondaire contribue à la défection des élèves.

Sur le plan de la structure, la filière "sciences normales" représente un obstacle à l'étude des sciences. Cette voie ferme pratiquement tout accès aux sciences au-delà de la quatrième secondaire. D'autre part, l'école oblige l'élève à faire très tôt des choix de cours déterminants pour le futur. L'orientation se fait alors plus en fonction des choix survenus au cours du cheminement, qu'en fonction des aspirations de l'individu. Aussi, la décision d'abandonner les sciences ne semble par émerger d'un long processus de réflexion. Par ailleurs, le curriculum des sciences au secondaire présente d'importantes lacunes, dont l'absence de fil conducteur entre ses quatre cours obligatoires. Enfin, une image négative des cours de sciences est véhiculée entre les jeunes. Du point de vue pédagogique, les facteurs impliqués dans l'abandon des sciences touchent plusieurs éléments: la complexité des contenus de Sciences physiques et de Biologie, une pédagogie qui introduit parfois maladroitement le constructivisme et l'absence de réflexion qui persiste encore dans les cours de sciences. D'autres facteurs appartiennent à l'élève lui-même; son attitude négative face à des résultats scolaires plus faibles dans les disciplines scientifiques et le peu d'importance accordé à l'étude des sciences.

Finalement, parmi les voies de solution, il est suggéré d'alléger les cours de Sciences physiques, d'unifier les cours de sciences du secondaire et de former davantage les enseignants de sciences à une approche constructiviste en éducation. De plus, il importe d'expliquer davantage aux élèves, les enjeux des choix de cours, de faciliter la transition de la filière "sciences normales" vers la filière "sciences fortes" et de varier les formules pédagogiques dans les cours de sciences.

REMERCIEMENTS

Il m'importe, d'abord et avant tout, de témoigner ma gratitude envers l'indéfectible soutien dont j'ai pu bénéficier auprès de mon directeur de mémoire, Monsieur Louis-Philippe Boucher, professeur à l'Université du Québec à Chicoutimi. Je suis infiniment redevable à sa rigueur intellectuelle, son tact et son écoute, grâce auxquels j'ai pu cheminer.

Par ailleurs, je tiens à souligner la remarquable contribution de Monsieur Guy Denis, directeur adjoint à l'école Dominique-Racine et de Monsieur Denis Gagné, enseignant dans cette même école, eu égard aux ressources humaines et matérielles. En effet, leur appui a été indispensable au bon déroulement de la partie expérimentale et a grandement facilité mon intégration dans cette polyvalente.

Naturellement, j'éprouve une vive reconnaissance envers ces élèves qui ont généreusement accepté de participer à cette recherche. Leur réflexion et leur témoignage m'ont fourni un riche matériau de base.

Enfin, j'exprime mes remerciements à l'être cher qui partage ma vie. Son support au fil des jours a pris des formes aussi diversifiées que précieuses.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	ii
REMERCIEMENTS.....	iv
TABLE DES MATIERES.....	v
LISTE DES ANNEXES.....	ix
LISTE DES TABLEAUX	x
LISTE DES FIGURES.....	xi
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I: PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE.....	5
1.1 État de la situation.....	5
1.1.1 Les sciences et l'objectif de l'accessibilité.....	6
1.1.2 Les sciences et l'orientation des étudiants.....	7
1.1.3 Le cheminement des élèves en sciences.....	9
1.1.4 L'enseignement des sciences.....	10
1.2 Problème de recherche.....	12
1.2.1 Un choix, un processus.....	12
1.2.2 Questions et objectifs de la recherche.....	13

CHAPITRE II: CADRE THÉORIQUE.....	15
2.1 La formation scientifique au secondaire.....	15
2.1.1 Les cours obligatoires en sciences.....	16
2.1.2 Les cours optionnels en sciences.....	17
2.1.3 Le choix de cours.....	20
2.2 Constructivisme et enseignement des sciences.....	21
2.2.1 Un idéal constructiviste, une pratique mécaniste.....	21
2.2.2 La construction du monde scolaire.....	25
2.3 L'enseignement et l'apprentissage des sciences.....	25
2.3.1 Facteurs liés à l'enseignement.....	26
2.3.2 Facteurs liés à la structure scolaire.....	32
2.3.3 Facteurs liés à l'élève.....	34
2.4 Le parcours scolaire.....	41
2.4.1 La sélection des élèves.....	41
2.4.2 La décision scolaire.....	42
2.5 Conclusion.....	44
CHAPITRE III: MÉTHODOLOGIE.....	45
3.1 La recherche de données qualitatives.....	46
3.1.1 Les avantages d'une recherche de données qualitatives.....	47
3.1.2 Les limites d'une recherche de données qualitatives.....	49
3.2 La cueillette d'informations.....	50
3.2.1 L'entretien comme outil de recherche.....	50
3.2.2 Buts et fonctions de l'entretien.....	51
3.2.3 Thèmes de l'entretien.....	54

3.3 Le choix des sujets.....	55
3.3.1 L'échantillonnage.....	55
3.3.2 Le classement des élèves en sciences normales et fortes.....	57
3.4 Validité des données	58
3.4.1 La crédibilité.....	59
3.4.2 La transférabilité, la fiabilité et la confirmation.....	60
3.4.3 Les critères de rigueur de l'entretien.....	61
3.5 Interprétation et analyse de l'information.....	62
3.5.1 La recherche du sens.....	62
3.5.2 L'analyse inspirée de la théorisation ancrée.....	64
3.5.3 Les étapes de l'analyse.....	65
CHAPITRE IV: PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS...	67
4.1 Les motifs de l'abandon par catégorie d'élèves.....	68
4.1.1 Groupe 1: Sujets en sciences normales qui éprouvent des difficultés scolaires.....	69
4.1.2 Groupe 2: Sujets en sciences normales réussissant bien à l'école.....	72
4.1.3 Groupe 3: Sujets en sciences fortes ayant fait sciences normales.....	78
4.1.4 Groupe 4: Sujets en sciences fortes.....	83
4.2 Les opinions envers les sciences.....	91
4.2.1 Les sciences comme porte d'entrée aux études post secondaires.....	92
4.2.2 La réputation des sciences.....	93
4.3 Le cheminement des élèves à travers les cours de sciences.....	95
4.3.1 Écologie, en première année du secondaire.....	96

4.3.2	Initiation aux sciences physiques, en deuxième secondaire.....	97
4.3.3	Biologie, en troisième secondaire.....	98
4.3.4	Sciences physiques, en quatrième secondaire.....	99
4.4	La prise de décision.....	100
4.4.1	Le moment d'abandon des sciences.....	101
4.4.2	Le choix de carrière.....	102
4.5	Suggestions formulées par les élèves.....	103
4.5.1	Simplifier les contenus.....	104
4.5.2	Modifier et augmenter l'enseignement en laboratoire	105
4.5.3	Alléger la structure du bloc sciences.....	106
4.6	Conclusion	107
CHAPITRE V: DISCUSSION DES RÉSULTATS.....		109
5.1	Les facteurs qui concourent au choix d'abandonner les sciences.....	110
5.1.1	Le volet structurel.....	110
5.1.2	Le volet pédagogique.....	121
5.1.3	Facteurs liés à l'élève.....	130
5.2	Les avenues de solution.....	131
5.2.1	Pour des changements pertinents.....	131
5.2.2	Le milieu scolaire.....	132
5.2.3	La recherche en éducation.....	139
5.3	Conclusion.....	140
CONCLUSION GÉNÉRALE.....		142
BIBLIOGRAPHIE.....		150

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I: Questionnaire d'introduction.....	158
ANNEXE II: Guide d'entretien.....	159
ANNEXE III: Introduction à l'entretien.....	162
ANNEXE IV: Demande d'autorisation des parents.....	163
ANNEXE V: Réponses aux questions sur l'intelligence et le talent.....	164

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Matières obligatoires en sciences au secondaire.....16

Tableau 2. Groupe 1. Motifs d'abandon des sciences chez les sujets en sciences normales qui éprouvent des difficultés scolaires70

Tableau 3. Groupe 2. Motifs d'abandon des sciences chez les sujets en sciences normales qui réussissent bien à l'école.....73

Tableau 4. Groupe 3. Motifs d'abandon des sciences chez les sujets en sciences normales qui auraient pu faire sciences fortes.....79

Tableau 5. Groupe 4. Motifs d'abandon des sciences chez les sujets en sciences fortes.....84

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Éléments de l'entrevue et leur influence sur la reconstitution de l'événement étudié.....	53
--	-----------

INTRODUCTION

L'enseignement des sciences au secondaire apparaît nécessaire pour le développement de l'autonomie intellectuelle et l'intégration sociale des jeunes grâce à l'acquisition de connaissances scientifiques mais aussi au développement d'habiletés et d'attitudes, telles la rigueur, l'esprit critique et l'intérêt envers les sciences. L'étude des sciences au secondaire ouvre également la porte aux études postsecondaires et carrières scientifiques. L'accessibilité du plus grand nombre à une formation scientifique constitue un objectif important depuis le rapport Parent. Aujourd'hui encore, le ministère de l'Éducation se propose de donner une culture scientifique autant aux futurs scientifiques qu'à ceux qui ne se destinent pas à une carrière proprement scientifique.

Cependant, au-delà d'un élève sur deux cesse d'étudier les sciences après la quatrième secondaire soit, dès la fin des cours obligatoires en sciences: Écologie, Initiation aux sciences physiques, Biologie et Sciences physiques, plus précisément. Les jeunes mettent fin aux cours de sciences dès lors qu'ils sont présentés à titre de cours optionnels. Or, ce choix rend difficile l'accès aux formations scientifiques ultérieures car les sciences de cinquième secondaire constituent généralement un prérequis aux programmes techniques et scientifiques postsecondaires.

Malgré l'importance de poursuivre l'étude des sciences jusqu'en fin de cinquième secondaire, les élèves choisissent dans une grande proportion, l'abandon des sciences après la quatrième secondaire. Ce phénomène qui s'amplifie avec les années, s'inscrit dans la problématique plus générale de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences.

Cette recherche vise à comprendre les différents éléments du parcours scolaire qui amènent les jeunes à abandonner les sciences au cours de leur cheminement académique et à comprendre comment ils concourent à prendre une telle décision. Cette étude s'intéresse au regard de l'élève lui-même, à la perception de ses difficultés, des événements et des divers éléments qui l'ont démotivé à poursuivre en sciences au-delà des cours obligatoires. Ainsi, les facteurs pédagogiques, scolaires et personnels impliqués dans la décision d'abandonner les sciences ont été recherchés. Le moment où se prend la décision d'abandonner les sciences a également été investigué.

Le premier chapitre du présent ouvrage résume la problématique de l'abandon des sciences chez les élèves du secondaire. Un survol des principales difficultés de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences, du système d'orientation des élèves et de la situation statistique des études secondaires en sciences permet de comprendre le contexte entourant le phénomène étudié, soit la défection des jeunes face aux sciences. Cette partie présente enfin la question de recherche et ses objectifs.

Le second chapitre présente le cadre théorique. Il s'applique à détailler la situation résumée au chapitre précédent. D'abord, les différents aspects de

la formation scientifique au secondaire sont expliqués. Ensuite, une recension des écrits sur l'enseignement des sciences révèle divers facteurs impliqués dans la difficulté d'enseigner et d'apprendre les sciences. Ces éléments liés à la structure scolaire, à la pédagogie ou à l'élève sont rapportés car ils constituent autant de facteurs potentiellement reliés à l'abandon des sciences. Aussi, dans ce chapitre, le concept de décision scolaire est abordé afin de mieux comprendre celle qui concerne l'abandon des sciences.

Le troisième chapitre traite des aspects méthodologiques de la recherche. La recherche de données qualitatives et ses avantages sont expliqués. L'instrument de cueillette des informations, le nombre de candidats rencontrés, le lieu de l'étude sont autant d'informations précisées dans cette partie. Aussi, les fondements sur lesquels s'appuie l'analyse des discours sont présentés.

Le chapitre quatre expose les résultats de l'étude ainsi qu'une première analyse de ceux-ci. Cinq rubriques forment cette partie. La première explique comment les participants ont été catégorisés pour les besoins de l'analyse. Les facteurs d'abandon des sciences sont ensuite présentés de façon détaillée sous forme de tableau, de textes et d'extraits de corpus. L'ensemble de ces données s'avère d'une grande importance pour la discussion ultérieure puisqu'il synthétise les constantes et particularités des propos tenus par les élèves. Les trois autres rubriques permettent de mieux comprendre l'abandon des sciences: les opinions des élèves sur les études en sciences, leur cheminement à travers les cours de sciences au secondaire et le moment où

survient la décision d'abandonner les sciences. Enfin, les suggestions des élèves en vue d'améliorer l'enseignement des sciences complètent ce chapitre.

La cinquième partie présente la discussion qui constitue en fait une analyse approfondie des résultats. Deux parties structurent ce chapitre. D'abord, les facteurs qui concourent au choix d'abandonner les sciences sont discutés et mis en relation avec les éléments du cadre théorique sur la problématique de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences. Ces facteurs impliqués dans l'abandon des sciences sont regroupés en trois volets: il s'agit des facteurs liés à la structure scolaire, à la pédagogie des sciences et enfin à l'élève personnellement. La seconde partie est consacrée aux avenues de solution. Elle se veut une ouverture sur les changements souhaitables en milieu scolaire et les avenues de recherches possibles, en vue d'accroître la persévérance en sciences au secondaire.

En guise de conclusion, les principaux éléments de l'étude, de la problématique à la discussion, en passant par la méthodologie, sont rappelés. Cette dernière partie permet de résumer et de mettre en évidence la cohérence des différentes parties de la recherche.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE

Ce premier chapitre trace un portrait global de l'état de la situation entourant l'enseignement des sciences au secondaire. Ensuite, le problème de recherche ainsi que les objectifs qui ont guidé notre étude sont présentés.

1.1 État de la situation

C'est au cours de la formation secondaire que les jeunes sont sensibilisés aux sciences biologiques, chimiques et physiques. Élément de culture générale, la formation scientifique s'avère indispensable aux jeunes adultes et décideurs de demain pour comprendre les questions technologiques, médicales, environnementales ou simplement appréhender les phénomènes de l'existence. Or, l'accessibilité des cours de sciences, le cheminement scolaire des élèves à travers ces cours et l'enseignement des sciences se révèlent problématiques.

1.1.1 Les sciences et l'objectif de l'accessibilité

La pertinence de l'enseignement des sciences au secondaire apparaît nécessaire pour le développement de l'autonomie intellectuelle par l'acquisition d'un mode de pensée scientifique et pour l'intégration sociale des jeunes grâce au développement d'habiletés pratiques, d'attitudes scientifiques et d'un intérêt envers les sciences (Conseil de la science et de la technologie, 1994). L'étude des sciences au secondaire ouvre également la porte à des études postsecondaires et à des carrières scientifiques. Ainsi, l'accessibilité du plus grand nombre à une formation scientifique constitue un objectif important selon le rapport Parent (Désautels, 1980). Aujourd'hui encore, le Ministère de l'Éducation se propose de donner une culture scientifique autant aux futurs scientifiques qu'à ceux qui ne se destinent pas à une carrière proprement scientifique (Ste-Marie, 1981).

Selon Demers et Llull (1982), la faiblesse d'une culture scientifique se caractérise sur le plan individuel par le manque de vocabulaire précis, de connaissances usuelles et d'habiletés intellectuelles, dont celles de la démarche expérimentale, de la rigueur, de l'analyse et de la synthèse. L'étudiant qui n'acquiert pas au secondaire les savoirs de base en sciences risque d'être handicapé dans plusieurs champs de son existence. En outre, sur le plan social il s'agit de permettre à la population de participer aux choix scientifiques et technologiques par la stimulation de vocations scientifiques ou par une science mise à la portée de tous (Legendre, 1994).

La persévérance scolaire et la réussite éducative sont devenues au cours des dernières années les thèmes les plus importants de la réflexion et de l'action éducatives au Québec (Baby, 1995). Dans ses grandes orientations (MEQ, 1996a), la réforme du Ministère de l'Éducation entend "prendre le virage du succès". Le défi fixé est le suivant:

Aucun jeune ne doit sortir de l'école sans lire, écrire et compter. En 2010, à la fin des études secondaires des élèves actuels de première année, 85 % doivent obtenir un DES ou DEP. En outre, la formation doit être plus rigoureuse et mieux adaptée au marché du travail. (p. 2)

La réussite éducative ne se chiffre pas seulement en nombre de diplômés. En effet, une des sept grandes lignes d'action de la réforme vise l'enseignement des matières essentielles. Une formation plus adaptée à l'avenir et aux carrières futures nécessite la réussite des cours de sciences obligatoires, biologie et physique notamment. La réussite en sciences s'intègre donc dans un cadre plus vaste de réussite scolaire.

1.1.2 Les sciences et l'orientation des étudiants

À tort ou à raison, les sciences et les mathématiques servent de facteurs de sélection pour plusieurs programmes d'études postsecondaires. En effet, ce sont les matières plus que l'ensemble des résultats des cours qui affectent le processus d'orientation vers des études supérieures. De l'avis même du

Conseil supérieur de l'Éducation (1989a), le deuxième cycle du secondaire ne permet pas à l'élève de tâter une large gamme de domaines digne d'une véritable orientation. L'importance indéniable des sciences ne justifie pas pour autant qu'on les érige en chemin universel. Néanmoins, dans le contexte actuel, choisir les cours de sciences au secondaire équivaut à prendre la "voie royale" ou le "profil dominant" (CSE, 1989a). Ce cheminement permet à l'étudiant de s'approprier un certain statut de réussite, et même d'excellence face aux exigences des cégeps notamment, et lui donne ainsi la possibilité d'un choix professionnel réel. Cependant, il semble que pour des raisons autant sociales que psychologiques, les jeunes de troisième et quatrième secondaire ne soient pas prêts à s'orienter définitivement (CSE, 1988). Même au sortir du secondaire, le Conseil supérieur de l'Éducation fait ressortir une constante chez les jeunes: l'indétermination face à l'avenir et au choix de carrière.

Le Conseil (1986) déplore aussi le système d'orientation actuel fondé surtout sur l'échec et l'élimination progressive d'année en année des matières difficiles pour l'étudiant: l'orientation par l'échec, c'est l'échec de l'orientation. En effet, le mécanisme d'orientation basé sur les préalables exigés par les ordres supérieurs d'enseignement est déterminant pour le cheminement postsecondaire. En dehors des "bons" choix en sciences et mathématiques, c'est dans un net rétrécissement des voies d'avenir que l'étudiant s'engage. Cet obstacle irréversible est important puisque lorsque questionnés sur leurs aspirations, les étudiants québécois de cinquième secondaire envisagent presque tous de faire trois à quatre années d'études postsecondaires (Dussault, 1988b).

1.1.3 Le cheminement des élèves en sciences.

Au cours des dernières décennies, une importance croissante a été accordée à la formation scientifique au secondaire. L'implantation de nombreux laboratoires, les nouveaux manuels, l'amélioration de la formation des maîtres et les nouvelles méthodes d'enseignement ne réussissent pourtant pas à contrer la démotivation progressive des élèves envers les cours de sciences à mesure qu'ils cheminent du premier au cinquième niveau du secondaire (Gauthier, 1995). Les cours de sciences engendrent un désintéressement massif des jeunes conduisant à l'abandon des sciences au deuxième cycle du secondaire. Puisque la filière le permet à partir de la quatrième secondaire, nombre d'étudiants abandonneront en cours de route la physique, la chimie et la biologie. Pis encore, plusieurs éviteront complètement les cours de sciences. En dépit de l'importance de les étudier, il appert que les jeunes se désintéressent des sciences au point que bon nombre d'entre eux se limitent à la formation scientifique exigée pour l'obtention du diplôme: la Biologie en 3e et les Sciences physiques en 4e secondaire. Quelques-uns ajouteront un cours de chimie en 4e secondaire mais un élève sur deux "abandonnera" définitivement les sciences en 5e secondaire. En dernière année du secondaire, alors que la possibilité de choisir deux, trois et même quatre cours à option se présentent à eux, la moitié des élèves préfèrent l'informatique, l'art, l'histoire et diverses autres matières (MEQ, 1992). Le profil scientifique comme porte ouverte sur l'avenir est la voie retenue par seulement la moitié des élèves canadiens (Dussault, 1988a).

1.1.4 L'enseignement des sciences

La problématique de l'apprentissage des sciences tourne autour de plusieurs thèmes. Au banc des accusés se trouvent les méthodes d'enseignement trop magistrales. L'expérimentation en laboratoire ne réussirait pas à dépasser la démonstration pour laisser place à une véritable démarche scientifique. D'aucuns suggèrent que le savoir scientifique, nécessitant plus de mémoire et d'abstraction, soit en soi plus difficile à acquérir que tout autre savoir (Legendre, 1994). Par ailleurs, Nadeau et Désautels (1984) incriminent une série de croyances véhiculées par l'enseignement sur la façon dont se construit la science; l'idéologie scientiste ferait obstacle à un réel apprentissage des sciences. Aussi, les savoirs originaux seraient trop déformés lorsque transformés en savoirs scolaires. De plus, les programmes scolaires axés sur une grande quantité de contenu décourageraient plusieurs élèves. Le faible nombre d'heures accordées aux études par certains élèves pourrait être déterminant dans l'abandon des cours de sciences. Les piètres résultats scolaires dans les cours de sciences en persuaderaient d'autres qu'ils ne peuvent apprendre les sciences. La croyance en ses propres capacités d'apprentissage interviendrait également dans la décision de poursuivre ou non en sciences (Blouin, 1988). Le système de cours à option pourrait aussi poser problème en obligeant un choix difficile entre l'informatique et les sciences, l'informatique s'avérant parmi les options les plus populaires des dernières années (MEQ, 1985). Enfin, le manque de motivation et d'intérêt à l'égard des sciences pourrait contribuer à la faible persévérance des élèves en sciences. En outre, l'interdépendance de ces différents facteurs intervient dans le cheminement de l'élève. Par exemple,

Ste-Marie et Hutsebaut (1983) rapportent qu'en début d'année les étudiants se disent fortement intéressés par la biologie et la chimie, mais qu'en cours d'année, il y a une baisse d'intérêt marquée pour ces deux disciplines. Or, l'intérêt peut être affecté par la nécessité de mémoriser beaucoup de matière pour certains, par une approche pédagogique mécaniste pour d'autres. En effet, les recherches dans la perspective constructiviste montrent qu'en mathématiques et en sciences (Cobb, 1994; Désautels, 1994), l'enseignant devrait avoir un rôle plus "épistémologique", centré davantage sur le développement des savoirs que sur les réponses à produire. La difficulté des sciences gravite autour d'une multitude de raisons dont celles décrites globalement ci-haut et précisées davantage dans le chapitre suivant.

Les résultats des études relatées s'inscrivent tous dans une tentative louable d'objectivation du problème de l'enseignement des sciences. Ces recherches qui utilisent questionnaires, analyses statistiques ou études expérimentales n'offre cependant pas une vue d'ensemble du phénomène. Aussi, le point de vue des élèves eux-mêmes sur les facteurs de difficulté de l'apprentissage des sciences n'a été que très peu exploré par ces études.

1.2 Problème de recherche

Au second cycle du secondaire, la voie "royale" des sciences n'est pas choisie par une majorité d'élèves. Derrière ce choix de ne plus étudier en sciences se trouve un parcours, un cheminement. Ce parcours qui conduit à l'abandon des sciences nous amène à formuler des questions et des objectifs de recherche précis.

1.2.1 Un choix, un processus

Chez les élèves qui abandonnent carrément l'école, les recherches révèlent que ceux-ci insistent tous sur le fait que leur décision constitue la dernière étape d'un processus complexe de désengagement progressif envers l'école (Deblois et Corriveau, 1994). Mellouki (1984) croit que l'orientation scolaire tout comme le phénomène de l'abandon scolaire s'intègrent dans une même problématique plus globale, celle d'un processus de décision qui s'élabore et évolue, étape par étape sous les conditions scolaires, socio-économiques, culturelles et socio-affectives dans lesquelles il se produit. L'auteur entend par orientation, le choix d'étudier au professionnel, au général ou d'abandonner l'école. Mais l'idée d'un tel processus de décision ne s'applique-t-elle pas également dans le choix de ne plus étudier les sciences?

En somme, les cours de sciences constituent les préalables pour plusieurs techniques et programmes collégiaux et éventuellement universitaires. Aussi, ces cours représentent généralement l'unique formation

scientifique de ceux et celles qui ne s'orientent pas en sciences. En dépit de l'importance d'étudier les sciences pour leur formation personnelle et pour une orientation future, une multitude d'élèves n'optent pas pour une formation scientifique jusqu'à la fin des études secondaires. Quel cheminement conduit ces jeunes à choisir un profil d'études sans sciences?

1.2.2 Questions et objectifs de la recherche

Une question de recherche et deux sous-questions encadrent et guident cette étude. La question se définit comme suit:

Qu'est-ce qui amène les élèves à abandonner les sciences en cinquième secondaire?

Pour répondre à cette interrogation, deux aspects de la question doivent être approfondis. D'abord, l'apprentissage et l'enseignement des sciences sont appréciés différemment par chaque élève. Parmi les facteurs de difficulté colligés dans la problématique de l'apprentissage des sciences, certains peuvent prendre une importance accrue par rapport à d'autres, selon les élèves. En premier lieu, la recherche s'attache au regard de l'élève à savoir, selon ses perceptions, quelle furent les difficultés rencontrées dans les cours de sciences au secondaire et leur importance respective? Dans un deuxième temps, il est question de retracer des éléments plus objectifs impliqués dans la décision de ne pas étudier les sciences (résultats scolaires, par exemple). Quels sont, dans le parcours de l'élève, les événements et les éléments du

contexte scolaire impliqués dans la décision de ne plus étudier les sciences? Enfin, les difficultés dans le cheminement secondaire de l'élève qui abandonne les sciences seront retracées depuis son origine au point décisif d'abandon des sciences.

Cette étude s'inscrit dans un objectif global d'augmentation du nombre d'élèves formés en sciences au secondaire. D'une manière plus spécifique, elle vise l'amélioration des conditions d'enseignement des sciences par une connaissance approfondie du phénomène d'"abandon" des sciences. Par une meilleure compréhension des difficultés éprouvées par les élèves à travers leur parcours au secondaire, un ensemble de stratégies appropriées pourra être ciblé et mis en oeuvre au moment opportun dans le cheminement de l'élève pour contrer le "décrochage" en sciences.

Trois objectifs spécifiques découlent de la question de recherche:

- 1- Cerner les facteurs scolaires, pédagogiques et personnels qui contribuent au choix d'abandonner les sciences en cinquième secondaire, à partir de la perception des élèves.
- 2- Comprendre à quel moment se prend la décision d'abandonner les sciences.
- 3- Faire des recommandations visant à réduire le taux d'abandon en sciences.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

Ce second chapitre résulte d'une recherche exclusivement théorique. En premier lieu, il résume les éléments essentiels de la formation scientifique au secondaire. Ensuite, la perspective constructiviste face aux sciences est présentée. Enfin, les facteurs scolaires et pédagogiques impliqués dans la problématique de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences sont présentés.

2.1 La formation scientifique au secondaire

Cette partie distingue les cours de sciences obligatoires des cours de sciences optionnels. Aussi, la portée du choix effectué par l'élève, soit celui de prendre ou non des cours de sciences en cinquième secondaire, est abordée.

2.1.1 Les cours obligatoires en sciences

Les cours de biologie, chimie et physique offerts au secondaire ne font pas tous partie du curriculum commun et obligatoire à l'obtention du diplôme d'études secondaires. Bien que depuis 1981, la formation scientifique exigée pour tous les élèves du secteur des jeunes se soit grandement accrue (CSE, 1989), elle reste minime. Le régime pédagogique de l'enseignement secondaire suggère la réussite de quatre disciplines scientifiques de base pour l'obtention du diplôme d'études secondaires (MEQ, 1990):

Tableau 1
Matières obligatoires en sciences au secondaire

MATIERE OBLIGATOIRE EN SCIENCES	NIVEAU
Écologie	première secondaire
Initiation aux sciences physiques	deuxième secondaire
Biologie	troisième secondaire
Sciences physiques	quatrième secondaire

Un échec en Sciences physiques n'empêchera cependant pas la remise du diplôme. En effet, bien que ces cours fassent partie du cheminement obligatoire au secondaire, leur réussite n'est pas conditionnelle à la diplomation. Toutefois, pour accéder à des études de niveau collégial, les élèves doivent réussir ces quatre cours de sciences.

2.1.2 Les cours optionnels en sciences

Les quatre cours de sciences du cheminement obligatoire ne donnent pas accès à toutes les techniques et programmes de sciences au collégial. Ce sont les cours optionnels de cinquième secondaire, en Chimie et en Physique notamment, qui constituent les préalables à l'admission des secteurs d'études scientifiques et techniques au collégial. Ils forment le noyau du cheminement "Sciences Plus". Ainsi, seule l'étude des sciences en cinquième secondaire permet à l'élève d'accéder éventuellement aux programmes suivants: Sciences santé ou pures, Soins infirmiers, Techniques agricoles, Techniques des sols, Transformation des produits de la mer, Techniques d'assainissement, Techniques biologiques et chimiques, Techniques d'aménagement, Techniques physiques, Exploitation des ressources marines, Techniques de santé animale, Techniques biologiques et chimiques, Techniques de génie, Techniques de milieu naturel, Horticulture ornementale, Techniques d'inhalothérapie, Hygiène dentaire, Électrophysiologie, Audioprothèse, Acupuncture, Techniques de radiothérapie, Techniques de laboratoire, et bien d'autres... (MEQ, 1995)

Le choix des cours à option au deuxième cycle représente donc un enjeu important voire déterminant pour l'avenir de l'élève puisque deux jeunes sur trois au secondaire accèdent au cégep (Tardif, 1995). Une partie seulement de ces étudiants choisissent les sciences. Par exemple au cégep de Chicoutimi, les statistiques (MEQ, 1994) indiquent qu'en 1993, seulement 15 % des nouveaux inscrits ont choisi les sciences de la nature et 8 % les techniques physiques ou biologiques. Le reste des étudiants (77 %) se sont

répartis dans les 14 autres techniques liées aux sciences humaines (49 %) et les 2 programmes préuniversitaires en sciences humaines (23 %) et arts et lettres (5 %).

Désautels (1980) rapporte qu'entre 1973 et 1979, seulement la moitié des élèves en quatrième et cinquième secondaire s'inscrivaient à un cours de sciences. De ce nombre, 20 % abandonnaient le cours commencé, que ce soit biologie, chimie ou physique. De plus, à la fin du cours, jusqu'à 25 % des étudiants obtenaient un échec. En somme, le nombre de jeunes qui réalisaient le profil scientifique au secondaire était très faible dans les années 70.

Plus récemment, une enquête pan canadienne fait ressortir que les jeunes à l'enseignement régulier font davantage de cours de sciences au deuxième cycle du secondaire comparativement aux années 70 (Dussault, 1988a). Au Québec, plus de 50 % des étudiants de cinquième secondaire suivent deux cours de sciences. En outre, cette proportion se compose autant de filles que de garçons. Les cours de sciences les plus fréquentés sont ceux de Chimie et de Physique. Par contre, si les élèves sont plus nombreux à s'inscrire en chimie ou en physique, le taux d'échec s'avère aussi lamentable qu'au cours des années 70, particulièrement en quatrième secondaire, soit 27 % d'échecs (CSE, 1989b) .

Les élèves qui choisissent de ne plus étudier les sciences en cinquième secondaire, ont suivi en moyenne deux cours de sciences en troisième et quatrième secondaire (Dussault, 1988a). Pour leur part, les élèves qui sont encore inscrits à un cours de sciences en cinquième secondaire ont suivi

généralement cinq cours de sciences en troisième et quatrième secondaire. C'est de loin le cours de biologie auquel est inscrit le plus grand nombre de jeunes de troisième secondaire (68 %). Tandis qu'en quatrième, la chimie surtout et la physique en second lieu prédominent nettement. Ceci s'explique par l'obligation, avant 1989, de s'inscrire à un de ces cours pour l'obtention du D.E.S. En 1997, la physique constitue désormais le cours obligatoire de quatrième secondaire.

En définitive, les élèves qui "décrochent" des cours de sciences en dernière année du secondaire ont suivi deux cours de sciences: un en troisième et un second en quatrième secondaire. Il s'agit généralement des deux cours de sciences obligatoires. Ceux qui persévèrent en sciences jusqu'à la fin du secondaire ont suivi cinq cours de sciences en troisième et quatrième secondaire. Ces chiffres suggèrent que la décision de l'engagement dans le profil scientifique soit prise au début du deuxième cycle du secondaire. Seulement 12 % des jeunes n'auront suivi aucun cours de sciences en troisième, quatrième et cinquième secondaire. À cela s'ajoute les 18 % qui ne font qu'un seul cours de sciences entre la troisième secondaire et l'obtention du diplôme. Au total, 30 % des élèves à l'enseignement régulier terminent leurs études secondaires avec aussi peu que zéro ou un seul cours de sciences (suivi au deuxième cycle, le cours obligatoire de biologie généralement). De plus, 50 % des élèves choisissent de ne plus étudier les sciences en cinquième secondaire. Un élève sur deux choisit donc de s'en tenir à la formation scientifique minimale exigée pour l'admission collégiale.

2.1.3 Le choix de cours

La nécessité d'étudier les sciences semble admise par la majorité des jeunes du secondaire. En effet, Ste-Marie et Hutsebaut (1983) ont montré l'unanimité de centaines d'étudiants quant à l'importance d'étudier la biologie, la physique et la chimie. Aussi, des enquêtes montrent que les jeunes se disent intéressés par les sciences (Conseil de la science et de la technologie, 1994). Toutefois, l'intérêt pour les sciences ne semble pas suffisant pour les amener à choisir les sciences comme cours optionnels. Dans une étude du Ministère de l'Éducation (MEQ, 1992), les élèves de quatrième secondaire révèlent faire leur choix de cours optionnels selon leur intérêt pour la matière. L'informatique et les arts plastiques sont parmi les matières les plus populaires. En cinquième secondaire, la raison des préalables prend de l'importance et les disciplines scientifiques sont alors les plus fréquentés des cours optionnels. Si les cours obligatoires sont considérés comme une solide formation de base, les cours optionnels sont envisagés de façon très différente par les élèves. Selon eux, les matières à option doivent avant tout répondre aux goûts et aux aptitudes des élèves. Elles diversifient les connaissances et permettent l'essai d'une matière qui pourrait éventuellement intéresser l'élève. Même en cinquième secondaire, améliorer la qualité de la formation générale ou permettre l'entrée au cégep ne constituent pas les objectifs primordiaux dans le choix des cours optionnels.

Conforme à l'esprit nord-américain d'une éducation largement accessible, le mode d'orientation pratiqué au Québec par le deuxième cycle du secondaire est plus libéral que dirigiste (CSE, 1986). Le Conseil supérieur

cite une étude américaine concluant que l'orientation plus tardive et moins irréversible de nos systèmes comparativement à celle de certains systèmes d'Europe est plus risquée pour les élèves de 15 à 17 ans au second cycle du secondaire. Les élèves moyens, indécis quant à leur orientation sont davantage laissés à eux-mêmes sans grande motivation ni véritable encadrement. Ainsi, le cheminement choisi au secondaire, avec ou sans sciences, avec ou sans mathématiques, constitue une décision, pour une bonne part propre à l'étudiant. L'indécision, l'absence d'encadrement et le peu de motivation reçue par l'entourage professionnel et personnel pour guider l'orientation de l'élève peuvent expliquer leur défection envers les sciences.

2.2 Constructivisme et enseignement des sciences

Cette partie présente les bases du constructivisme, théorie qui consiste en un questionnement sur l'enseignement et l'apprentissage en général. La perspective constructiviste peut aider à une meilleure compréhension des difficultés de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences.

2.2.1 Un idéal constructiviste, une pratique mécaniste

La thèse constructiviste repose sur la nécessité d'une participation active des élèves à la construction des savoirs. Les travaux conduits dans la perspective constructiviste contribuent à la compréhension de la formation de la connaissance par l'apprenant et à l'élaboration de situations didactiques

favorisant l'apprentissage (Larochelle et Bednarz, 1994). Les constructivistes radicaux croient fermement que "la compréhension du monde conceptuel de l'élève est un préalable à la réussite de l'enseignement" (Glaserfeld, 1994, p. 21). L'approche constructiviste considère l'apprentissage comme un processus actif ne consistant pas simplement à accumuler les informations transmises par l'enseignant, mais à les traiter et à les modifier à partir des connaissances déjà acquises (Legendre, 1994). Par exemple, pour s'approprier la signification des concepts scientifiques, l'élève doit les reconstruire progressivement à partir de ses connaissances et représentations premières.

Une idée bien ancrée dans l'enseignement conventionnel et rudement mise à l'épreuve par le constructivisme est qu'il suffit de présenter aux élèves un discours convaincant et que, par une sorte de magie du verbe, leurs représentations initiales se transformeront. Le constructivisme radical prôné par Glaserfeld (1994) remet en cause cette croyance voulant que les connaissances se transmettent d'un individu qui les énonce à un autre qui écoute passivement. La communication ne devrait plus être envisagée selon l'idée mécaniste d'un canal de transmission entre un émetteur, l'enseignant, et un récepteur, l'élève. La communication devrait plutôt être conçue pour orienter l'effort de construction et de réflexion des élèves. Bien que l'intégration de la thèse constructiviste dans les pratiques pédagogiques demeure marginale, l'enseignement traditionnel en est quelque peu modifié. Un des effets majeurs du constructivisme visible dans l'enseignement actuel est une plus grande sollicitation du point de vue de l'élève. Cependant, le savoir en développement chez l'élève, sa complexification, devrait aussi être

considéré par l'enseignant constructiviste. En plus de vérifier les connaissances préalables des élèves, l'enseignant devrait s'intéresser au processus d'enseignement-apprentissage. La pédagogie traditionnellement axée sur la transmission de modèles tout élaborés devrait, dans une orientation constructiviste, se centrer plutôt sur l'élaboration, la modification des représentations scientifiques des élèves (Legendre, 1994; Larochelle et Bednarz, 1994).

Par exemple, l'enseignement actuel des mathématiques s'appuie sur l'utilisation de manuels et l'enseignant agit comme la seule autorité. Les symboles manipulés ne renvoient à rien d'autre qu'à eux-mêmes. Cette approche conventionnelle est coupée du vécu des enfants et de la résolution des problèmes contextuels rencontrés hors de l'école. Pour Cobb (1994), elle encourage les jeunes à développer davantage leur capacité à réciter les réponses attendues que leur capacité à l'argumentation mathématique. Dans la perspective constructiviste, le point d'arrivée de l'intervention éducative ne peut être vu comme la colonisation du savoir des élèves par celui des savants. La réussite consiste à s'engager dans une argumentation mathématique. Les symboles deviennent signifiants pour l'élève parce qu'ils sont liés à des éléments de la société. En somme, trois principes de l'enseignement traditionnel sont remis en question par les constructivistes:

1. On peut transmettre des connaissances.
2. L'éducation doit passer par la réduction de l'écart entre ce que l'éduqué sait et ce qu'il devrait savoir.

3. Il est possible d'accumuler maintenant des connaissances qui seront utilisées plus tard.

(Pépin, 1994, p. 69-71)

Pour qu'il y ait construction du savoir chez l'élève, les savoirs scolaires doivent être liés à ses connaissances pratiques, c'est-à-dire celles qu'il rencontre dans la vie courante. Or, l'enseignement conventionnel, en omettant de relier la théorie étudiée à des phénomènes quotidiens, confronte souvent l'élève à des problèmes qu'il n'a jamais "rencontrés" subjectivement.

En outre, dans l'approche constructiviste, la finalité réside plutôt dans l'accroissement des possibles. Admettre qu'il puisse y avoir plus d'une réponse possible permet aux jeunes de développer une certaine maîtrise sur leur apprentissage. Mais pour ce faire, l'élargissement des contraintes pédagogiques et la réflexion épistémologique sont nécessaires. En sciences, Désautels (1994) met en évidence l'action bénéfique de recréer les questionnements qui accompagnent la production du savoir scientifique. Cette démarche permet à l'élève de revoir et corriger ses représentations des sciences; notamment celle que la science n'est réservée qu'à une minorité de personnes. Dans l'enseignement constructiviste, le caractère actif, réflexif, motivé et contextuel des conduites de cognition est considéré. Cet enseignement vise à coconstruire avec les élèves une communauté éducative ouverte à d'autres possibles. Bref, l'enseignant doit jouer un rôle épistémologique actif. Pour cela, deux conditions sont nécessaires selon Morf (1994). L'enseignant doit d'abord se prêter à une didactique de reconstruction. En outre, sa lecture de l'activité cognitive de l'élève doit être

pertinente. Dans ce contexte, même les propos "erronés" de l'élève seront considérés.

2.2.2 La construction du monde scolaire

Par ailleurs, il importe de reconnaître que les savoirs scolaires ne sont qu'une petite partie de ce que l'élève est appelé à construire pour s'adapter à l'école. Pépin (1994) soutient que l'essentiel de l'activité cognitive de l'élève est investi à construire le sens global de l'expérience que lui fait vivre l'école. En effet, la réussite et l'adaptation de l'élève dépendent de sa connaissance des règles du jeu scolaire et social, des éducateurs et des façons de se comporter qui conviennent. L'école sélectionne ceux qui réussissent à construire "le jeu de l'école" de façon viable. Certains élèves apprennent rapidement qu'ils ne sont pas très forts au jeu de certaines disciplines. En réponse à cette situation, ils se déclarent inaptes; pourris en mathématiques, pas doués pour le français ou pas assez intelligents pour le cégep. Un autre type de réponse consiste à déclarer la discipline ou l'école impertinentes.

2.3 L'enseignement et l'apprentissage des sciences

L'enseignement des sciences est évalué et critiqué. Les résultats de recherche publiés sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences font mention de plusieurs difficultés traduisant le faible niveau de réussite et le manque d'intérêt pour les sciences (Legendre, 1994; Désautels et Larochelle,

1989 et 1992). Sans conclure à un échec, certains chercheurs croient que les programmes et méthodologies de l'enseignement des sciences contribuent de façon décevante à la formation intellectuelle et socio-affective des élèves (Ste-Marie, 1981). La problématique de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences comporte un caractère complexe et multidimensionnel. Les problèmes renvoient à des préoccupations d'ordre autant épistémologique, philosophique, didactique, pédagogique, psychosociologique, social, que culturel. Les facteurs en cause dans cette problématique sont liés à l'enseignement, à la structure scolaire et à l'élève.

2.3.1 Facteurs liés à l'enseignement

2.3.1.1 Le scientisme

Pour Larochelle et Désautels (1992), la vision empiriste de la science néglige son caractère construit, c'est-à-dire l'élaboration progressive des modèles théoriques. C'est l'absence d'une réelle réflexion sur la nature du savoir scientifique et des conditions de son élaboration qui empêche le développement d'un esprit critique, cause l'aliénation et l'attitude rébarbative des jeunes face à l'étude de la science ainsi présentée. Nadeau et Désautels (1984) pointent cinq mythes de l'idéologie scientiste faisant obstacle à l'apprentissage des sciences: 1) La science révèle le réel tel qu'il est (réalisme naïf) - 2) L'expérimentation vérifie définitivement l'hypothèse (vérificationnisme crédule) - 3) Un chercheur est totalement objectif (idéalisme aveugle) - 4) La science conduit progressivement à la vérité

absolue (rationalisme abusif) - 5) L'observation des faits mène aux théories (empirisme béat).

Le culte de la science véhiculé au secondaire a été dénoncé par Désautels, Anadon et Larochelle (1988). Diverses croyances font de la science un objet inaccessible. Par exemple, Gauthier (1995) a exploré les images entretenues par les finissants des sciences humaines au collégial. Ces derniers décrivent le scientifique comme un être manifestement très intelligent, génial même, un être solitaire et asocial, un travailleur acharné et entêté. Le stéréotype qu'il faille un talent particulier pour étudier les sciences existe réellement et peut nuire à l'apprentissage des sciences.

Cette question d'ordre épistémologique rejoint aussi l'aspect didactique. La démarche scientifique pratiquée par l'élève en laboratoire se réduit à l'application linéaire d'une série d'étapes prédéterminées. Le résultat à obtenir représente le seul souci des élèves et le processus de recherche est complètement éclipsé (Désautels, Anadon et Larochelle, 1988).

2.3.1.2 La décontextualisation

Les aspects sociaux tels l'histoire, la philosophie et l'éthique des sciences ne sont pas abordés dans les programmes d'étude et dans les manuels scolaires. La formation des maîtres ne les prépare que très peu à l'enseignement des dimensions sociales des sciences. Cet élément pourrait favoriser une meilleure compréhension et même motivation des jeunes à l'égard des sciences.

L'écart entre les savoirs scolaires et les savoirs savants constitue un autre élément problématique (Legendre, 1994). En effet, nombreux sont les élèves qui éprouvent des difficultés à utiliser les connaissances scientifiques acquises à l'école, dans des contextes de la vie quotidienne. Ce manque de transfert relèverait du caractère inerte, non fonctionnel et décontextualisé des savoirs scolaires. L'élève est mis en présence d'un savoir transposé nommé par Johsua et Dupin (1993) "transposition didactique". Les manuels et l'enseignant vulgarisent, effectuent un tri et remodèlent le savoir original pour en faire un savoir de niveau secondaire. Si cette transformation facilite l'appropriation des connaissances par le jeune étudiant, elle déforme par ailleurs le concept, le décontextualise par rapport aux autres concepts. De plus, les représentations intuitives ou les savoirs spontanés des jeunes entrent en conflit avec les modèles enseignés. Il semble que l'enseignement ne parvienne pas à modifier les savoirs acquis en dehors de l'école (Désautels et Larochelle, 1989). Il arrive que les représentations formelles et intuitives coexistent dans l'esprit de l'élève sans qu'il soit conscient de la contradiction. Les sciences semblent donc difficilement accessibles et signifiantes, utilisables et transférables par l'apprenant. La difficulté de l'apprentissage des sciences pourrait être liée à l'impossibilité de leur donner un sens pratique, d'utiliser les connaissances acquises pour donner un sens nouveau à la réalité quotidienne.

2.3.1.3 La nature des savoirs

La difficulté même de l'apprentissage des sciences résiderait dans les obstacles d'ordre intellectuel (Lieury, 1992, cité par Legendre, 1994).

L'élève doit mémoriser des concepts et des significations qui ne lui sont pas évidentes. Certains mémoriseront des termes scientifiques, ils en auront une connaissance phonétique, sans pour autant développer une compréhension conceptuelle ou sémantique adéquate. La difficulté des mots scientifiques proviendrait à la fois de leur complexité lexicale (scalène, hermaphrodite) et sémantique (évolution confondue avec montée). Un même terme (variable par exemple) peut renvoyer à des significations très différentes dans le langage courant et le langage scientifique. De plus, le caractère formel et abstrait ne semble pas accessible à tous les étudiants. Plusieurs recherches ont conclu que bon nombre d'élèves n'utilisent pas les outils intellectuels et les processus d'abstraction nécessaires à l'apprentissage des sciences. Même chez les élèves qui réussissent bien en physique et en chimie par exemple, il n'y a pas toujours compréhension des principes enseignés. Les élèves n'arrivent pas à expliquer le problème, ni à justifier l'utilisation de telle solution.

2.3.1.4 L'enseignement magistral

Les élèves de tous profils considèrent qu'ils pourraient apprendre les sciences si elles étaient bien enseignées (Dussault, 1988a). Bien que le sens opérationnel de "bien enseigner les sciences" ne soit pas précisé, il semble que les élèves associent l'échec en sciences à la façon dont elles sont enseignées. Dans une autre étude, Dussault (1988b) relie les pédagogies moins magistrales, comme l'utilisation du procédé question-réponse, à la réussite en sciences. Désautels (1980) dresse un portrait descriptif fort détaillé des constituantes de l'enseignement des sciences. L'expérimentation et l'enseignement du maître se déroulent selon des procédés précis, mais le vécu

des élèves à travers ces procédés n'est pas investigué. Les perceptions et opinions des élèves sur ces éléments du quotidien ne sont pas questionnées. De façon exhaustive, le chercheur décrit le "quoi" mais le "comment" n'est pas soulevé. Les conceptions ou représentations préalables des élèves ne font pas l'objet d'investigation des enseignants. Giordan (1978) mentionne que les réponses sont souvent présentées comme des évidences. Les prémisses sur lesquelles reposent nombre d'explications sont méconnues des élèves. Prenons l'exemple de la notion simple selon laquelle l'être vivant assimile la nourriture; une partie des jeunes ne peuvent définir exactement l'assimilation. En outre, l'envie de savoir, le désir d'explorer, bien que nécessaires à l'apprentissage, sont peu stimulés par l'enseignement. Le maître agit plus par les mises en relation qu'il crée que par ses propos. Pour Minder (1991), lorsque la curiosité a été habilement piquée par la présentation d'un problème, l'élève peut ressentir le besoin de connaître la réponse. L'objectif de l'intervenant devient l'objectif de l'apprenant. La situation peut être aménagée de telle sorte que, pour satisfaire son besoin de curiosité, l'élève devra exécuter les étapes de recherche pour découvrir la réponse par exemple, une expérience en science de la nature. La découverte de la solution constitue alors un renforcement naturel. L'individu est automatiquement récompensé de sa recherche par la satisfaction du besoin de curiosité qui a au départ déclenché le comportement de recherche. Or, généralement le discours scientifique des enseignants laisse peu de place au besoin de savoir de l'élève. Les difficultés de compréhension surviennent. Les explications ne correspondent pas aux questionnements des jeunes et il s'avère impossible de relier le discours du maître à des connaissances déjà acquises ou encore à une réalité plus concrète. Johsua et Dupin (1993) reprochent à l'enseignement des

sciences d'imposer des questions que l'élève ne se pose pas, de privilégier une pédagogie de la transmission où tout part du professeur tant les problèmes, les questions que les réponses. Dans la pédagogie de la résolution de problème, la formulation par l'élève du problème permet une interaction entre un apport d'informations extérieur et les connaissances antérieures. Le problème prend alors du sens pour l'élève.

2.3.1.5 Le laboratoire

Une étude du MEQ (1993) montre que les expériences réalisées en laboratoire par les élèves pourraient favoriser la réussite en sciences. Plus la fréquence du travail en laboratoire est élevée, meilleur est le rendement scolaire des élèves selon Dussault (1988b). Pour d'autres, c'est plutôt la qualité des laboratoires réalisés, même s'ils sont peu nombreux, qui est associée à un meilleur rendement des élèves (Ste-Marie, 1981). Par ailleurs, le travail de laboratoire peut être vécu différemment selon la personnalité de l'élève. Le travail d'équipe privilégié dans les expérimentations contraste avec les cours magistraux. Il semble qu'une coupure sépare les cours du travail en laboratoire. Suite à une mini-enquête, Désautels (1980) mentionne qu'aux dires des élèves, le professeur ne reprend jamais les résultats de l'expérience en classe. Les activités de laboratoires n'auraient pour but que de prouver que l'hypothèse est juste. À l'instar d'une recette à suivre, les manipulations décrites dans un document doivent donner des résultats précis sinon il y a échec de l'expérience. Le contexte strict des étapes à réaliser et des données à obtenir peut s'avérer difficile pour certains étudiants. Comme le rapporte

Désautels, beaucoup de confusion peut régner dans les séances de laboratoire malgré la présence du professeur et du guide théorique:

Bien souvent les élèves cherchent ce qu'ils doivent faire et sont fort embêtés par le matériel et la procédure à suivre d'où la célèbre question: Qu'est-ce qu'il faut faire? (Désautels, 1980, p.83)

2.3.2 Facteurs liés à la structure scolaire

2.3.2.1 Le curriculum

Les problèmes reposent aussi sur les programmes scolaires et le cadre institutionnel où se déroule l'apprentissage scientifique (Giordan, 1978). Le temps scolaire n'ayant pas augmenté en proportion de l'élargissement et de la diversification des contenus, les programmes sont surchargés. Un enjeu éducatif fondamental au secondaire est celui de l'intégration des savoirs. Non seulement les apprentissages doivent-ils être liés à une certaine réalité mais des liens entre les matières scolaires doivent être établis. Cet objectif conduit à privilégier le développement d'habiletés et d'attitudes plutôt que l'acquisition de contenus. L'actuel caractère très fragmenté du contenu des disciplines ne favorise pas l'intégration des savoirs entre la physique, la chimie et la biologie. C'est pourquoi des auteurs comme Giordan suggèrent l'approfondissement d'un nombre plus restreint de concepts centraux et intégrateurs. Peu importe la technique d'enseignement, couvrir un grand nombre de sujets de façon compartimentée et sur une période limitée, incite

les élèves à mémoriser des termes ou des notions qui n'auront d'autre utilité que de résoudre les problèmes du manuel ou de l'examen. Le curriculum devrait être repensé pour une intégration des concepts scientifiques.

2.3.2.2 Les résultats scolaires

Les élèves qui n'étudient plus les sciences en cinquième secondaire (Dussault, 1988a) disent avoir eu des résultats en sciences inférieurs à ceux des autres matières. En ce qui concerne les mathématiques, les élèves avec ou sans sciences disent généralement avoir obtenu des notes semblables à celles des autres matières. La note obtenue dans un cours représente un facteur d'importance capitale dans la décision d'abandonner ou de poursuivre le cours. L'échec favorise évidemment l'abandon d'une matière. L'importance des résultats scolaires en sciences dans la décision de ne plus étudier les sciences est indéniable, mais les causes sous-jacentes doivent être recherchées.

2.3.2.3 Éléments structurels divers

L'effet des facteurs d'ordre structurel est souvent minimisé dans la plupart des études sur la réussite scolaire et, qui plus est, sur la réussite en sciences (Trottier, 1981). Les caractéristiques des enseignants, la structure de la classe (sa taille par exemple), le climat de la classe et de l'école, les modes de regroupement et les sous-cultures étudiantes peuvent affecter la réussite des élèves en sciences. Par exemple, la faible place laissée aux cours à option peut être problématique. Par exemple, en quatrième secondaire, l'informatique remporte la faveur des étudiants comme cours optionnel.

L'informatique est probablement vue, et avec raison, comme une question de nécessité aux yeux des élèves qui ne veulent pas manquer le "bateau". À ce niveau, 68 % des élèves comblent leurs quatre unités optionnelles avec un seul cours en l'occurrence, l'initiation à l'informatique (MEQ, 1992). En 1985, des chercheurs du MEQ s'interrogeaient déjà sur l'impact des nouveaux cours à option tels l'informatique, sur le choix de cours de sciences. Demander à l'étudiant de choisir entre chimie et informatique peut l'amener à abandonner les sciences.

2.3.3 Facteurs liés à l'élève

2.3.3.1 L'attitude des élèves

Une autre dimension de l'apprentissage des sciences concerne la motivation scolaire ou l'attitude des élèves. Ste-Marie et Winsberg (1981) concluent qu'en mathématiques l'attitude face aux études en général est liée à l'abandon ou à la persévérance dans cette discipline. Par ailleurs, l'image que les élèves se font d'eux-mêmes en tant qu'apprenant intervient aussi comme facteur de réussite; la confiance en ses capacités d'apprentissage est associée à la réussite. L'anxiété face aux mathématiques par exemple paralyse certains étudiants (Tobias, 1980).

Blouin (1985, 1988) établit un parallèle entre la motivation d'apprendre en sciences et les croyances et attitudes des élèves face aux disciplines scientifiques. Une vision largement véhiculée amène les jeunes à considérer

la science inaccessible et nécessitant des aptitudes particulières qu'ils n'ont pas. Les étudiants ne perçoivent pas tous le même degré de difficulté (Ste-Marie et Hutsebaut, 1983). Bon nombre d'élèves surestiment les difficultés reliées aux disciplines scientifiques et se croient dépourvus des capacités intellectuelles requises pour effectuer les apprentissages. Les faibles notes en sciences et, à plus forte raison, l'accumulation de faibles résultats engendrent certes un sentiment d'impuissance et une démotivation. Toutefois, certaines attitudes, selon Blouin, contribuent activement aux faibles notes. Une attitude défaitiste, la peur de ne pas réussir, les réactions d'anxiété et l'apathie qui en découle, la croyance qu'il faut un talent particulier pour réussir en sciences, contribuent au choix des jeunes de se détourner rapidement des sciences.

Les croyances des collégiens à l'égard des disciplines scientifiques diffèrent significativement en fonction de leur réussite dans les cours de mathématiques (Blouin, 1985) et de physique (Blouin, 1988). Les étudiants qui réussissent dans ces cours ne croient pas qu'un certain talent soit nécessaire pour réussir et se considèrent responsables des difficultés ou succès obtenus. Ceux qui abandonnent leur cours accusent le manque de talent. Aussi, contrairement à ceux qui réussissent, les étudiants qui échouent anticipent des conséquences sociales négatives s'ils avouent éprouver des difficultés. Bien que l'insuffisance d'efforts conduise à l'échec, il semble qu'elle n'explique pas tout. Les étudiants qui échouent font de la réussite en sciences, une question de talent plutôt que d'efforts; il existe donc une différence d'attitude entre ceux qui réussissent et ceux qui échouent. Bien qu'aucun lien de cause à effet ne soit démontré, Blouin suggère que la croyance selon laquelle un talent particulier est nécessaire pour réussir en

sciences engendre une faible motivation à l'effort et finalement l'échec ou l'abandon. Cependant, bien qu'une attitude positive envers les matières scolaires soit liée à un meilleur rendement pour ces mêmes matières (MEQ, 1993), il n'est pas établi que l'attitude soit une cause du rendement et non l'inverse, qu'un bon rendement engendre une attitude positive.

2.3.3.2 Les aspirations

Lorsqu'il tente d'identifier les facteurs reliés au rendement des élèves, Dussault (1988a,b) identifie certaines variables comme étant reliées au rendement des élèves en sciences: un nombre élevé de cours de sciences suivis en troisième et quatrième secondaire de même que la présence d'aspirations scolaires. Les visions et les aspirations face à l'avenir semblent associées au rendement et au choix de cours. Les élèves qui ne suivent pas de cours de sciences en cinquième secondaire se proposent des objectifs plus modestes que ceux qui étudient encore les sciences. Les premiers souhaitent compléter trois années d'études postsecondaires comparativement aux seconds qui visent quatre années d'études supplémentaires. Il mentionne également que chez ceux qui n'ont pas de sciences en fin de secondaire, la plupart, soit deux sur trois, ne pensent pas poursuivre d'études en sciences. Enfin, qu'elles aient ou non des sciences au programme, les filles pensent consacrer plus d'années que les garçons à des études au-delà du secondaire. Une autre étude (MEQ, 1992) le confirme également. Les filles et garçons se répartissent également dans les profils "sciences plus" et "sciences moins". Toutefois, elles songent moins que les garçons (10 % contre 20 %) à poursuivre des études en sciences. Il apparaît clairement que les cours de sciences réalisés au secondaire et les

aspirations scolaires deviennent étroitement liés à la fin des études secondaires. En outre, les aspirations des filles s'éloigneraient davantage des sciences que celles des garçons. La perspective chez les jeunes du secondaire de réaliser de longues études postsecondaires et des cours de sciences est associée au cheminement en sciences. Or, les aspirations scolaires sont étroitement liées à un contexte social. Comme le propose le modèle théoricosocial de Boudon (Mellouki, 1984), la décision scolaire est essentiellement le produit d'une rationalité elle-même fonction de la position sociale d'origine de l'individu.

L'anticipation que font les individus, élèves et parents, des coûts, avantages et risques qu'implique leur décision de prolonger leur scolarité jusqu'à un niveau donné dans un secteur scolaire déterminé dépend de la distance sociale qui les sépare des possibilités qui se présentent à eux. (p. 60)

Bien sûr, dans l'appréciation du "risque" interviennent des facteurs tels que l'âge et la réussite scolaire. Toutefois, le milieu social agit selon Boudon plus en profondeur. Mellouki montre que les jeunes issus de position sociale supérieure (cadres supérieurs, hauts administrateurs) aspirent à de plus longues études que les milieux plus modestes (ouvriers, manoeuvres, journaliers). Le chercheur affirme que la représentation de l'avenir scolaire, tel le désir d'étudier à l'université, est liée à la position sociale de la famille. Les valeurs de la famille influencent donc les projets des jeunes face aux études postsecondaires et par conséquent face aux études en sciences.

2.3.3.3 L'intérêt

Dussault (1988a) a comparé certains aspects de la vie scolaire de milliers d'étudiants canadiens de cinquième secondaire, en distinguant ceux qui étudient les sciences de ceux qui ne les étudient plus. Les jeunes qui abandonnent les sciences en cinquième secondaire disent avoir eu moins d'estime pour les sciences que pour la plupart des autres matières. Même ceux qui suivent encore des cours de sciences en cinquième secondaire tendent à aimer moins les sciences en fin qu'en cours d'études secondaires. Les élèves qui ont abandonné les sciences ont une moins grande estime pour les mathématiques que ceux qui poursuivent le profil scientifique. Les étudiants sans sciences s'affichent clairement en désaccord avec l'idée que les sciences soient des matières agréables et intéressantes. Par contre, les étudiants avec sciences estiment les sciences comme étant des matières agréables et intéressantes. Par ailleurs, tous les élèves, qu'ils étudient ou non les sciences, pensent que la sciences est bénéfique pour la société. Mais ceux qui abandonnent les sciences avant la fin du secondaire croient cependant que la sciences peut devenir nuisible. Aussi, ces élèves aiment moins l'école en général que ceux qui empruntent le profil sciences. Leur plaisir à étudier et être à l'école est plus faible. Pour eux, tout ce qui se rapporte à l'école ne les stimule que très peu. De plus, ces élèves jugent l'étude des sciences plus difficile que ne le font les élèves qui poursuivent en sciences. Enfin, ils démontrent moins d'optimisme face à l'avenir. Ils tendent à être d'accord avec l'idée que dans les prochaines années, les choses vont empirer au Canada.

Jusqu'en troisième secondaire, les jeunes manifestent de l'intérêt pour les cours de sciences. La majorité, selon Dussault (1988d), disent même aimer les sciences légèrement plus que les autres disciplines. De plus, ils ne trouvent pas particulièrement difficile l'étude des sciences. Également au primaire, Dussault (1988c) révèle que les sciences sont vécues d'une manière très positive par les élèves de cinquième année. La plupart des enfants disent aimer les sciences un peu plus que la plupart des autres matières et y obtenir de bons résultats. Déjà à cet âge, ils reconnaissent à la sciences une importance socioculturelle relativement grande. L'auteur souligne avec étonnement que les élèves ont une estime nettement plus grande pour les sciences de la nature que pour l'école en général. Au primaire, l'apprentissage des sciences semble donc entouré d'un contexte affectif favorable. D'ailleurs le rendement en sciences des québécois de cinquième année se classe au-dessus de la moyenne internationale. Les bons résultats valent même pour la physique.

2.3.3.4 Le temps consacré à l'étude

L'étude de Dussault (1988a) rapporte également que les étudiants qui n'ont plus de sciences en cinquième secondaire accordent significativement moins d'heures à l'étude, aux travaux et aux devoirs (quatre heures / semaine) que ceux qui ont des cours de sciences au programme (six heures / semaine). Pour ces derniers, presque la moitié des heures est consacrée aux sciences. Toutefois, un très grand nombre de jeunes avec sciences disent ne jamais consacrer plus de deux heures par semaine aux études et certains ont affirmé ne jamais avoir de devoir en sciences. Chez tous les jeunes, la "chose

scolaire" ne semble pas occuper une place importante dans leur vie, et ce surtout chez les garçons. Mais ceux-ci consacrent significativement moins de temps à l'étude que les filles. Le Québec se démarque d'ailleurs de toutes les provinces canadiennes; les élèves québécois donnent le plus faible nombre d'heures aux travaux en dehors des heures de classe, toutes matières confondues.

D'autre part, l'enseignement des sciences s'appuie énormément sur le manuel, un outil précieux dont la lecture par l'élève sert souvent de préalable ou de complément aux informations du professeur. Aussi, il présente des problèmes à résoudre permettant de vérifier la compréhension de l'élève. Désautels (1980, p. 97) confirme l'importance du manuel: "Les élèves affirment que le professeur demande souvent aux élèves de lire dans le manuel avant le cours". Dans ce contexte, l'utilisation du manuel est nécessaire à la réussite en sciences. Cependant, les jeunes québécois ne se caractérisent pas par le grand nombre d'heures qu'ils consacrent aux études (Dussault, 1988a). Ainsi, l'obligation de faire des lectures et de résoudre des problèmes dans le volume de sciences peut décourager certains élèves. Le refus de l'élève de se plier à ces contraintes peut amener un retard et éventuellement le décrochage des cours de sciences.

2.3.3.5 Les méthodes de travail

Le moyen audiovisuel le plus répandu dans l'enseignement des sciences, s'insurge Désautels (1980), c'est le tableau. L'enseignant passe la majeure

partie de son temps à écrire au tableau tandis que les élèves recopient, prennent des notes. Or, la prise de notes n'est pas donnée à tous les élèves. De surcroît, la prise de notes dans un cours surchargé de contenu peut particulièrement poser problème. Ce facteur peut contribuer à démotiver certains jeunes face à l'apprentissage des sciences.

Selon Tremblay (1995), étudiante et chercheuse en physique, point n'est nécessaire d'être un génie pour étudier les sciences. Les élèves souffrent simplement de carence de méthode de travail. L'apprentissage s'accélère lorsqu'il y a préparation (lecture avant le cours), assistance au cours, révision (lecture après le cours) et réalisation des exercices. Aussi, le succès en sciences dépend des trucs pour planifier son travail, se concentrer dans le cours, prendre de bonnes notes et mémoriser les thèmes étudiés. Ces habitudes de travail minimisent l'effort pour un maximum de succès.

2.4 Le parcours scolaire

Pour bien comprendre les facteurs qui conduisent les élèves à l'abandon des sciences, il importe de connaître quelques éléments du parcours scolaire, tels la sélection des élèves en sciences et en mathématiques, les caractéristiques d'une décision scolaire. Aussi, il peut être utile de définir le concept de représentations sociales étant donné leur omniprésence à travers le parcours scolaire de l'élève.

2.4.1 La sélection des élèves

Le système scolaire exerce une stratification des élèves du secondaire en fonction de leur réussite scolaire. Le classement s'effectue en groupes de "forts" et de "faibles". Par exemple, la physique 436 et 416 divise les élèves "bons" et "faibles ou moyens" respectivement. Une nouvelle orientation du ministère suggère maintenant de donner un même cours, physique 416 par exemple, à tous les élèves. Le ministère effectue la sélection à la fin de l'année en attribuant soit la physique 416 ou 436, selon la note obtenue (Gagné, communication personnelle). Néanmoins, les élèves se voient sélectionnés en mathématiques, physique, et chimie s'il y a lieu. La reconstitution du cheminement scolaire de l'élève doit considérer cette catégorisation comme élément impliqué dans la décision d'abandonner ou de poursuivre en sciences. Pour Trottier (1981), cette politique de stratification académique est liée au cheminement scolaire. Aussi, déplore-t-il l'absence d'étude sur cette pratique, du point de vue des acteurs du système, les élèves notamment.

2.4.2 La décision scolaire

La décision d'abandonner les sciences constitue une décision scolaire en ce sens qu'elle affecte le cheminement scolaire de l'élève. Pour Mellouki (1984) la décision scolaire est d'abord le fruit d'un processus:

Le choix que font les jeunes à chaque stade de leur cursus scolaire ne constitue en fait que le couronnement de projets, d'intérêts, de préférences et de rapports au temps et à l'avenir scolaire, conçus et mûris tout au long de l'apprentissage académique et de l'expérience sociale et scolaire. (p. 20)

L'analyse de ce chercheur sur les décisions scolaires montre que l'élève du secondaire se comporte comme un agent intentionnel, pragmatique et relativement autonome. Trottier, en 1981, suggérait de tenir compte des intentions des acteurs, dont l'élève, dans l'étude des cheminements scolaires. Les élèves détiennent une marge de manoeuvre, ils évaluent, décident et anticipent les conséquences de leurs décisions. En fait, selon Mellouki (1984), l'élève adopte des stratégies utiles. La stratégie ou la décision scolaire est perçue comme utile aux yeux de l'élève, lorsqu'elle correspond à la fois à ses intérêts, ses aspirations scolaires, sa performance académique, sa situation économique et la position sociale de sa famille.

Ainsi, une décision scolaire ne relève ni du hasard, ni d'un déterminisme absolu. Elle est liée à de multiples éléments. Non seulement les facteurs sociaux, mais l'élève lui-même et l'école exercent un impact déterminant dans la décision scolaire tels le choix de filière (avec ou sans sciences, général ou professionnel) et le niveau de diplomation.

Des chercheurs en sociologie de l'éducation (Boudon, 1973, Cherkaoui, 1982, Berthelot, 1983, cités dans Mellouki, 1984) soutiennent que l'école fonctionne selon une logique relativement indépendante de celle de l'ordre établi. Une logique propre aux institutions scolaires existe. L'école produit

une certaine homogénéisation au plan de la réussite scolaire, indépendamment de l'appartenance sociale des élèves. Il semble que dans les pays industrialisés, à l'exception des États-Unis, les variables scolaires aient un poids sur la réussite scolaire supérieur à celui de la position sociale de la famille. Certes, l'école crée des "classes" scolaires mais elles ne correspondent pas aux "classes" socioculturelles héritées.

2.5 Conclusion

Cette revue de littérature a d'abord distingué les cours de sciences obligatoires de ceux qui étaient au choix au secondaire. Ce sont les cours optionnels qui donnent la possibilité d'étudier dans des programmes d'études postsecondaires liés plus ou moins directement aux sciences et technologies. Au moins la moitié des jeunes ne choisiront pas les sciences en cinquième secondaire. C'est que l'enseignement des sciences est problématique. D'abord, il s'agit d'un phénomène complexe auquel participent plusieurs facteurs liés tant au système scolaire et à la pédagogie qu'aux élèves eux-mêmes. Par ailleurs, malgré un idéal constructiviste généralement admis, l'enseignement est encore relativement traditionnel. Selon les chercheurs, différentes lacunes sont en cause: le scientisme ou la décontextualisation des savoirs pour certains, la nature même des sciences pour d'autres. Le curriculum, divers éléments structurels ou l'attitude des élèves sont également des facteurs qui rendent ardu l'apprentissage des sciences et de là pourraient contribuer à démobiliser les jeunes envers l'étude des sciences.

CHAPITRE III

MÉTHODOLOGIE

Cette étude vise globalement à relever les événements du parcours scolaire de l'élève, qui influencent la décision d'"abandonner" les sciences en cinquième secondaire. Plus précisément, cette recherche veut identifier mais surtout comprendre les facteurs liés tant à l'enseignement des sciences au secondaire, à la structure scolaire qu'à l'élève lui-même, qui démotivent ce dernier à poursuivre son cheminement en sciences. Les aspects de la décision scolaire d'abandonner les sciences sont également investigués: la décision se prend-elle momentanément ou progressivement, sur une période de quelques mois ou quelques années?

Pour répondre à ces questions de recherche, le travail sur le terrain consiste à questionner les élèves eux-mêmes sur leur parcours scolaire en sciences. Le parcours en sciences de l'élève réfère à son expérience depuis son premier jusqu'à son dernier cours de sciences au secondaire, soit l'écologie en première secondaire, les sciences physiques en seconde, la biologie en troisième secondaire et les sciences physiques en quatrième secondaire. Dans une approche ouverte, respectant la complexité du phénomène, et non restrictive, quant aux réponses possibles notamment, cette

recherche veut faire ressortir les éléments liés à l'enseignement des sciences qui contribuent à la décision de ne pas cheminer dans le secteur des sciences au secondaire. Les liens entre ces éléments ou motifs d'abandon des sciences, le contexte qui les entoure et leur importance pour l'élève figurent parmi les composantes de cette étude. Ainsi, il ne s'agit pas d'énumérer simplement les facteurs responsables de l'abandon des sciences mais aussi de comprendre comment ces facteurs contribuent à la décision d'abandonner les sciences.

Dans ce chapitre traitant de la méthodologie, les fondements de l'approche privilégiée, les instruments utilisés pour la collecte des données, le choix des participants, les critères de rigueur appliqués et la façon d'analyser les résultats sont présentés et justifiés.

3.1 La recherche de données qualitatives

Dans cette recherche, le vécu et les perceptions des élèves envers les cours de sciences au secondaire sont recueillis et analysés. C'est donc à partir du point de vue des élèves que le parcours scolaire ayant conduit à l'abandon des sciences au secondaire est cerné. Aussi, c'est par l'interprétation du discours étudiant que l'analyse tente de comprendre le phénomène de l'abandon des sciences. Toutefois, la singularité de chaque parcours est respectée. Enfin, le chercheur prend en compte tant le vécu de l'élève dans ses cours de sciences que son interprétation des événements. Puisque l'expérience des élèves représente la source des savoirs, cette étude s'inscrit parfaitement dans l'approche qualitative phénoménologique. Il importe ici,

de bien expliciter cette approche à l'intérieur de laquelle la recherche est réalisée. Les avantages justifiant le choix de l'approche dite qualitative ainsi que ses limites sont présentés.

3.1.1 Les avantages d'une recherche de données qualitatives

Les chercheurs en sciences humaines s'inspirent encore abondamment du modèle expérimental emprunté aux sciences naturelles, dans le but de s'assurer une plus grande crédibilité et objectivité (Boutin, 1997). Cependant, ce type d'approche exige que le chercheur impose des limites a priori sur les données qu'il s'apprête à recueillir: par exemple, l'étude d'une seule variable à la fois. Les tenants du courant phénoménologique suggèrent une vision différente de l'objectivité pour qui veut saisir la logique des phénomènes subjectifs. L'approche phénoménologique cherche à mettre en perspective la dimension subjective sans pour autant rejeter le souci d'une certaine objectivation. Le comportement humain ne peut être compris sans une saisie du cadre de référence selon lequel les sujets interprètent leurs pensées, leurs sentiments et leurs actions. Cette approche met l'accent sur les données expérientielles. Le chercheur vise à obtenir l'information qui tient compte des perspectives du participant. Ainsi, la position traditionnelle qui recommande le recours à la contribution d'un observateur externe et l'usage des procédures habituelles de recherche expérimentales telles les variables et les statistiques devient inappropriée.

C'est à l'École de Chicago des années 20 et 30 que la recherche de données qualitatives reçoit ses premières reconnaissances. Park et d'autres chercheurs en sociologie défendent alors leur conviction profonde de devoir descendre sur le terrain et de se mêler à la vie des gens, pour mieux saisir leur réalité (Poupart, 1981). Aujourd'hui, l'approche dite qualitative constitue une conception nouvelle qui s'impose de plus en plus dans les travaux de recherche. Il s'agit d'une conception élargie de la recherche, qui se différencie nettement de la conception traditionnelle. D'abord, cette conception nouvelle se préoccupe davantage de la façon dont l'acteur construit sa réalité. Elle permet en outre une plus fine adaptation de l'instrument à l'objet d'étude. Selon Pourtois et Desmet (1988), plusieurs propriétés caractérisent une recherche de données qualitatives:

-Ce type de recherche ne se centre pas uniquement sur le sujet, il considère le sujet en interaction avec son environnement.

-Les chercheurs de cette tendance recherchent les traits particuliers et évitent d'établir les lois de portée générale. Leur analyse cherche à mettre en évidence la singularité des sujets, intégrer leur culture, leur historicité, leur subjectivité et les changements de ces mêmes aspects.

-L'approche interprétative ne prétend pas à la neutralité absolue; elle accepte l'existence de l'observateur ou de l'interviewer et les "perturbations" induites par sa présence.

-Les chercheurs de l'orientation qualitative constatent une différence plutôt qu'un handicap.

-L'étude des valeurs, attitudes et perceptions des sujets est préconisée dans les méthodologies qualitatives. Les mesures standardisées, de l'intelligence par exemple, ne sont pas visées.

-Dans une approche relative à l'interprétation, il y a recherche de la compréhension, de la complexité et de la signifiante des phénomènes et non pas de l'explication causale.

3.1.2 Les limites d'une recherche de données qualitatives

Le nombre restreint de sujets permet difficilement de dégager des informations plus générales. Ainsi, les résultats de ce type de recherche ne sont pas analysés en vue de déduire une loi à portée universelle. Par ailleurs, les messages doivent être interprétés en fonction de multiples influences. C'est pourquoi l'analyse ne pourra faire de lien de cause à effet. Enfin, la démarche subjectiviste, c'est-à-dire basée sur l'opinion des sujets, devra tenir compte que les constructions des acteurs ne sont pas de simples entreprises individuelles. En fait, elles s'opèrent aussi sous l'action de contraintes sociales intériorisées (Pourtois et Desmet, 1988).

3.2 La cueillette d'informations

Les modes d'investigation choisis pour cette étude sont l'entretien comme instrument principal et le questionnaire comme instrument secondaire. Les informations écrites et verbales constituent les données brutes à la base des résultats présentés, analysés et discutés.

3.2.1 L'entretien comme outil de recherche

Dans l'approche phénoménologique, les cadres de référence les plus significatifs et les plus importants sont ceux des sujets eux-mêmes plutôt que ceux des chercheurs. La démarche qui sous-tend cette approche invite donc au dialogue. L'entretien de recherche représente donc un instrument de choix pour recueillir les données. L'entretien se définit comme un processus d'investigation scientifique, utilisant un processus de communication verbale pour recueillir des informations en relation avec le but fixé (Grawitz, 1986, cité dans Boutin, 1997). L'entretien est une conversation initiée et orientée par l'interviewer dans le but spécifique d'obtenir des informations de recherche pertinentes. La conversation est centrée sur des contenus déterminés par les objectifs de la recherche. Bien qu'il existe plusieurs définitions, tous les auteurs s'entendent pour dire que:

Il s'agit d'une méthode de collecte d'informations qui se situe dans une relation de face à face entre l'interviewer et l'interviewé et qui revêt plusieurs formes. (Boutin, 1997, p.23)

L'entretien également nommé "entrevue" ne constitue pas une simple technique. Il s'agit d'un mode d'approche. L'échange permet une cueillette d'informations personnalisées et contextualisées dans des conditions telles que leur signification et leur structure peuvent être saisies (Gauthier, 1990). La dimension interpersonnelle distingue l'entretien des autres instruments méthodologiques tel le questionnaire. Contrairement à des méthodes plus classiques (questionnaires, tests standardisés), l'entrevue donne accès à des données qui ont trait aux attitudes, perceptions et représentations. Les questions étant posées par l'expérimentateur "en direct", le chercheur ne se contente pas de colliger les renseignements, il accompagne l'interviewé dans la construction et le repérage de ses sentiments, perceptions, etc. Il peut faire ressortir ou préciser certains aspects des réponses de la personne interrogée. En outre, le chercheur en situation d'entretien est en mesure d'ajuster son tir lorsque l'interlocuteur a mal saisi la question. Enfin, le comportement verbal et non verbal de la personne interrogée peut aussi être noté (Boutin, 1997).

3.2.2 Buts et fonctions de l'entretien

Les objectifs d'un entretien peuvent se situer à deux niveaux: celui des réalisations empiriques et celui du développement conceptuel (Tremblay, 1968). Les résultats empiriques se rapportent d'abord à la reconstitution objective d'un événement. Dans l'étude du parcours scolaire en sciences, le phénomène étudié appartient au passé. C'est l'entretien qui permet de reconstruire le plus objectivement possible le phénomène, les faits et les situations. Cette reconstitution incorpore non seulement les événements tels qu'ils se sont produits, mais aussi la conception que s'en font ceux qui les

avaient suscités ou vécus. La valeur de la reconstitution d'une réalisation tient au nombre et à la qualité des entretiens réalisés mais aussi à la qualité de l'informateur qui a connu la situation comme participant. Les résultats empiriques se rapportent aussi à l'univers phénoménologique de l'informateur. En effet, l'entretien fournit aussi des renseignements sur les perceptions, attitudes, aspirations et conceptions de l'informateur. Ces données subjectives constituent l'univers phénoménologique de la personne interrogée. Les définitions subjectives sont tout aussi importantes, sinon plus, que la situation objective elle-même car ces significations déterminent les conduites du sujet. L'entretien facilite le développement conceptuel puisqu'il contribue à suggérer des catégories pour conceptualiser les éléments du problème. L'entretien permet aussi de regrouper les concepts afin d'élaborer des théories "miniatures", applicables au groupe étudié, ou d'énoncer des relations plausibles entre différentes variables (Anadon, 1997). En fait, l'entretien rend la reconstitution d'un événement dans toute sa complexité grâce au vécu et aux perceptions qu'ont les informateurs d'une part, et au travail de reconstitution du chercheur, d'autre part. Le schéma suivant montre les dialectiques informateur / chercheur et événement vécu / reconstitué:

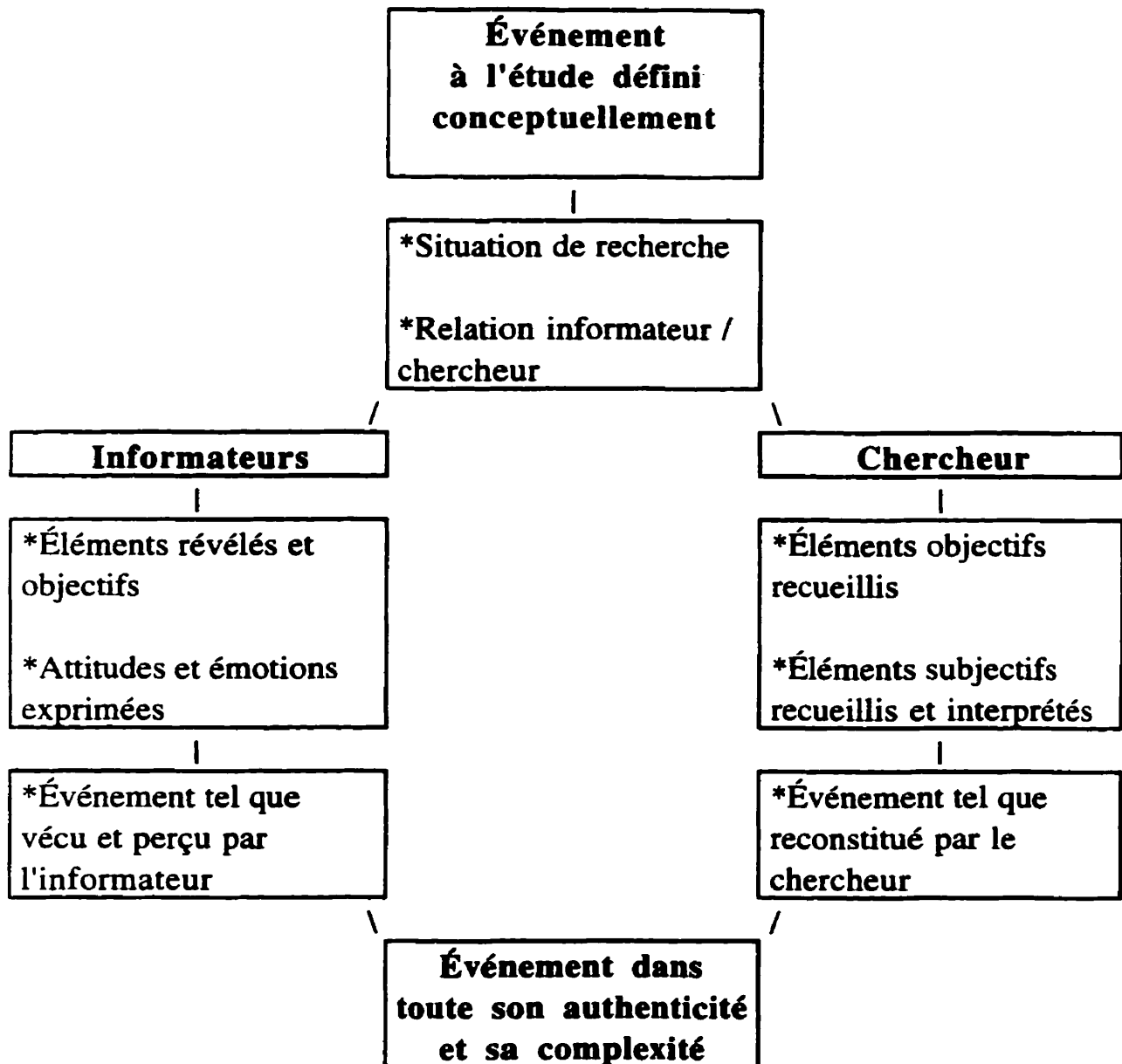


Figure 1. Éléments de l'entrevue et leur influence sur la reconstitution de l'événement étudié (Tremblay, 1968, p.318).

3.2.3 Thèmes de l'entretien

D'abord l'interviewer remplit avec l'élève un questionnaire constitué de questions fermées, ci-joint en annexe I. Sa fonction se limite à recueillir des informations sur les personnes interviewées, à savoir leurs résultats scolaires ainsi que leurs attitudes et perceptions face à l'école et aux sciences

L'entretien semi-dirigé prend appui sur un protocole ou guide d'entretien présenté en annexe II. Il comprend 11 grandes questions, elles-mêmes formées de sous-questions. Plusieurs thèmes balisent la recherche; ils invitent l'élève à reconstituer son parcours en sciences et à poser une réflexion tant sur sa décision d'abandonner les sciences que sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences vécus au secondaire.

Dans la première partie, les motivations de l'élève sur son choix de ne plus étudier les sciences sont questionnées. Chaque motif invoqué par l'élève est ensuite systématiquement précisé. Le classement de l'élève en troisième secondaire, en sciences fortes ou normales, est clarifié. Au point suivant, l'entretien porte sur le choix d'études au cégep, à savoir si l'abandon des sciences a influencé son choix ou inversement. Par la suite, le chercheur sonde les opinions du jeune envers la réputation des cours de sciences en cinquième secondaire et envers la réputation des sciences comme portes ouvertes sur les études supérieures et sur l'avenir. Cette première partie se termine avec l'influence de la famille et des amis dans le cheminement de l'élève et dans ses choix d'études.

Dans la seconde partie, un premier bloc de questions interroge l'élève sur son appréciation des quatre cours de sciences reçus au secondaire soit: Écologie en première secondaire, Initiation aux sciences physiques en deuxième secondaire, Biologie en troisième secondaire et Sciences physiques en quatrième secondaire. Le but est d'identifier les difficultés de l'élève face à certains aspects de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences au secondaire: la façon de faire de l'enseignant, le temps d'étude exigé, la quantité de matière, les sujets abordés, les laboratoires, les formules, les examens, le vocabulaire ou tout autre élément suggéré par l'élève. Également, l'influence des cours sur la décision d'abandonner les sciences est questionnée. Enfin, l'élève est invité à formuler des recommandations pour améliorer l'enseignement des sciences et à suggérer un changement au bloc sciences.

3.3 Le choix des sujets

Cette partie traite de la façon dont ont été sélectionnés les sujets et de leur classement en sciences normales ou en sciences fortes.

3.3.1 L'échantillonnage

La technique des quotas est la technique non probabiliste ou non aléatoire la plus utilisée et la plus fiable selon Gauthier (1990). L'échantillonnage par quotas repose sur un principe simple: reproduire le

plus fidèlement possible la population étudiée. Puisque le choix des individus ne se laisse pas guider par le hasard comme dans les méthodes probabilistes, la population à reproduire dans l'échantillon est celle qui a abandonné les sciences au secondaire. Dans cette recherche, l'élève qui répondait aux conditions suivantes pouvait faire partie de l'échantillon:

- 1) être étudiant en cinquième secondaire
- 2) avoir choisi les sciences humaines plutôt que les sciences de la nature comme cours optionnels en cinquième secondaire

Afin de faciliter la reconstitution du parcours scolaire au secondaire, il est apparu souhaitable d'interroger des élèves fréquentant encore l'école secondaire. La Polyvalente Dominique-Racine de Chicoutimi a été choisie pour des raisons pratiques, telle sa proximité de l'Université, comme lieu de cueillette des informations. L'école secondaire Dominique-Racine offre aux étudiants de cinquième secondaire deux profils de formation générale: les sciences humaines ou les sciences pures. Ce dernier profil est communément appelé le "bloc sciences". En 1997-98 par exemple, sur un total de 372 diplômés d'études secondaires générales, les deux-tiers (234 élèves) devraient terminer dans la voie des sciences humaines et le tiers (138 élèves) dans la voie des sciences de la nature (Communication personnelle, 1998).

Bien qu'en recherche qualitative la taille de l'échantillon ne peut être déterminée à l'avance, l'intention de départ était d'interroger entre 15 et 30 individus. La saturation des informations a été utilisée comme barème pour l'arrêt des entretiens. Un entretien nécessitait 20 à 30 minutes. Au total, 26

entretiens ont été réalisés. Toutefois, les données des sujets 2 et 14 ont été rejetées en raison de problèmes techniques. Néanmoins, les 24 entretiens ont fait ressortir les facteurs, les cheminements et les contextes ayant conduit à l'abandon des sciences, dans leur complexité et leur différence, d'un élève à l'autre.

Pour constituer un échantillon représentatif de la population étudiée, il fallait également en connaître certaines caractéristiques appelées variables de contrôle. Il s'agit de caractéristiques explicatives comme l'âge, la langue et le sexe. Dans ce dernier cas, par exemple, la clientèle étudiante en cinquième secondaire du profil sciences humaines étant constituée d'environ 50 % des deux sexes (Dussault, 1988a), l'échantillon constitué de 24 élèves comprend 13 adolescentes, soit 54 %, et 11 adolescents, soit 46 % des participants. Aussi, la majorité des élèves de cinquième secondaire du cheminement régulier sont âgés de 16 et 17 ans, l'échantillon comprend 23 élèves âgés de 16 ou 17 ans et un seul élève a 18 ans. Enfin, pour favoriser la représentativité du groupe étudié, les moyennes générales en cinquième secondaire des sujets sont diversifiées; elles varient de 68 à 95 %.

3.3.2 Le classement des élèves en sciences normales ou fortes

L'échantillon était constitué de 24 sujets dont 15 avaient fait les sciences normales et neuf, les sciences fortes en quatrième secondaire. Il importe de comprendre cet aspect important du parcours scientifique au secondaire: le classement des élèves en sciences normales ou fortes. À la fin

de la troisième secondaire, les élèves sont classés en sciences dites "normales" ou "fortes". En effet, seuls les élèves des premier et deuxième rangs cinquièmes du cours de mathématiques 316, soit ceux et celles qui ont environ 75 % ou plus, peuvent faire les sciences fortes en quatrième secondaire (sciences physiques et mathématiques 436). Les autres élèves doivent faire les sciences normales (sciences physiques et mathématiques 416). Or, les sciences physiques et mathématiques fortes de quatrième secondaire constituent les prérequis pour accéder aux cours de sciences de cinquième secondaire: la chimie, la physique et TMS (techniques des méthodes scientifiques). Ces trois cours, avec les mathématiques fortes, sont communément appelés le "bloc sciences". Moins de la moitié des jeunes de troisième secondaire se verront classés en sciences fortes pour la quatrième année du secondaire. Et seule une partie de ce nombre s'inscrira dans le bloc sciences en cinquième secondaire. L'autre moitié, classée en sciences normales, peut accéder aux sciences fortes seulement en faisant des ponts, c'est-à-dire des cours complémentaires.

3.4 Validité des données

Le rôle du chercheur en recherche qualitative est de tenter de comprendre une réalité mouvante, complexe et construite par les acteurs de cette réalité en s'y référant. La recherche de données qualitatives diffère de la recherche expérimentale classique mais n'exclut aucunement la rigueur scientifique de la méthodologie. Ce type de recherche s'est doté de critères de rigueur en fonction des postulats de l'orientation de recherche (Savoie-Zajc,

1989). Ces critères de rigueur scientifique sont la crédibilité, la transférabilité, la fiabilité et la confirmation, explicités ci-bas. D'autres critères de rigueur caractérisent la recherche qui utilise l'entretien comme outil de cueillette des informations. Il s'agit de l'ensemble des conditions favorisant la communication et une relation appropriée: la présentation de la tâche, l'équilibre de la relation interviewer / interviewé et l'évitement de certains pièges tel un rapport trop amical (Boutin, 1997, Gauthier, 1990). Il importe d'explicitier chacun de ces critères qui ont guidé le déroulement de cette recherche.

3.4.1 La crédibilité

La crédibilité réfère à l'adhésion et l'assentiment des sujets étudiés face au portrait qui est tracé d'eux-mêmes et de leur milieu. Une recherche est crédible, selon Savoie-Zajc (1989), lorsque les participants se reconnaissent dans la réalité reconstruite par le chercheur. Pour établir avec confiance la crédibilité des résultats de la recherche, un mode rigoureux de collecte des données est utilisé: plan d'entretien thématique pour guider les entrevues, magnétophone pour l'enregistrement des informations et dictaphone pour la retranscription écrite. De plus, le chercheur résume à chaque entrevue, sa compréhension des propos du sujet. Ce dernier peut sur-le-champ préciser ou modifier le portrait tracé sur lui et ses perceptions. L'échantillonnage théorique, c'est-à-dire le choix conscient des sujets orienté par le problème de recherche, a aussi favorisé la crédibilité de la recherche. Également, la qualité du contact entre le chercheur et le groupe est un facteur influant sur le

degré de crédibilité. Pour s'assurer de la qualité de la communication, un journal de bord a été utilisé tout au long de la cueillette de données afin d'y noter les événements entourant la collecte des informations: les décisions prises, les impressions sur les sujets et sur la recherche elle-même, les idées d'analyse, les atmosphères, les anecdotes liées au contexte de la recherche. Enfin, pour s'assurer de la crédibilité de l'analyse, la triangulation permet de vérifier que l'interprétation ne relève pas des biais personnels. La triangulation dite "du chercheur" (Anadon, 1997) a été appliquée. Elle consiste à faire vérifier par un autre chercheur ses hypothèses d'interprétation ou la correspondance entre les données recueillies et l'analyse réalisée.

3.4.2 La transférabilité, la fiabilité et la confirmation

La transférabilité des résultats concerne la contextualisation des données de façon à ce qu'elles puissent être adaptées à d'autres contextes par d'autres chercheurs. Afin de déterminer si les résultats de la recherche sont applicables ou non à un autre contexte et à d'autres répondants, la présentation des résultats rend d'abord compte des caractéristiques de la clientèle interrogée, du contexte du site de recherche et des entretiens. Ensuite, lors de l'analyse, plusieurs hypothèses de travail ou théories miniatures (Anadon, 1997) tentent d'expliquer le phénomène de l'abandon des sciences au secondaire.

La fiabilité réfère à la cohérence et la logique d'un rapport de recherche. Le moyen utilisé pour s'assurer de la fiabilité des interprétations

est la présentation des arguments qui conduisent aux analyses: informations fournies par les sujets et réflexions du chercheur. Finalement, la confirmation de la recherche est assurée par la rigueur dans la collecte des données, telle que décrite ci-haut, grâce au magnétophone et à la vérification du sens des propos de l'élève en les résumant.

3.4.3 Les critères de rigueur de l'entretien

L'élément de base de l'entretien étant la communication, il importe de mettre en place les conditions favorables à l'échange entre le chercheur et chaque sujet. L'attitude du chercheur doit miser sur le respect envers le participant, l'ouverture, le désir de comprendre et la capacité d'écoute. Selon Rogers (1966, cité dans Boutin, 1997), l'interviewer doit créer un climat permissif, seul capable de permettre au sujet de s'exprimer librement sans crainte d'être jugé de façon négative. L'authenticité, l'attention positive inconditionnelle et l'empathie étant les trois attitudes pouvant créer ce climat, le chercheur a orienté ses entretiens en restant attentif aux élèves sans toutefois réagir aux propos émis. En effet, l'authenticité exige du chercheur qu'il ne joue pas de rôle, qu'il reste lui-même. L'attention positive conduit l'interviewer à éviter tout jugement de valeur et à la réalité, les sentiments et opinions de l'autre. Enfin, l'empathie amène à comprendre ce que l'interviewé ressent en tenant compte de son cadre de référence.

Le psychologue Daunais (dans Gauthier, 1990) suggère un plan général pour une conduite de l'entretien qui optimise la collaboration des

interlocuteurs. La plupart de ses recommandations sont respectées, ici. Notamment, le début de l'entretien fournit les renseignements suivants: le but de l'étude est expliqué au sujet ainsi que la confidentialité entourant les informations recueillies (aucun nom ne sera associé aux informations et l'interviewer sera la seule personne à écouter l'enregistrement). Par ailleurs, à cette étape, les réactions du sujet sont recueillies afin de le rassurer, au besoin, et faciliter sa collaboration. Le texte de présentation qui introduit chaque entretien se retrouve en annexe III. Aussi, par souci d'éthique professionnelle, une autorisation écrite des parents du sujet est demandée pour l'enregistrement de la conversation (annexe IV). Finalement, pendant l'entretien proprement dit, le chercheur exploite les thèmes de la recherche en respectant la personnalité de la personne interviewée, c'est-à-dire en ne jugeant pas ses propos, sa façon de s'exprimer et son attitude.

3.5 Interprétation et analyse de l'information

Une fois les données recueillies, le chercheur doit traiter et analyser ce matériel: le classer, le réduire, le découper et l'interpréter. Bien qu'aucune démarche ne puisse s'appliquer à toutes les analyses, une méthode doit être choisie pour analyser le contenu des entrevues.

3.5.1 La recherche du sens

Pour Anadon (1991), l'analyse de contenu classique, qui s'intéresse au contenu explicite des textes, peut être insuffisante pour saisir la signification d'un discours. L'analyse de l'organisation d'un discours et de la forme du message serait essentielle pour dépouiller le sens des textes. Cette vision relativement récente de l'interprétation des textes considère le texte comme une unité de niveau supérieur à celui de la phrase. Dans cette optique, le langage est essentiellement interactif, il est susceptible de suggérer différentes lectures et tout texte peut prendre une pluralité de significations. Pour mieux comprendre le fonctionnement du discours, Anadon expose trois niveaux d'organisation de la matière langagière, qui caractérisent les discours: l'énonciatif, l'argumentatif et le narratif. L'habileté à repérer ces composantes de l'entretien facilite son analyse. L'énonciation concerne la présence, l'intervention ou l'émergence du sujet parlant, dans l'énoncé; quelle place occupe le sujet dans son propos? L'argument réfère à la cohérence du discours, proportionnelle à sa progression, sa continuité, sa redondance et son absence de contradiction. La tâche de l'analyste est d'identifier les stratégies d'argumentation mises en oeuvre dans chaque discours. Enfin, la narrativité consiste à présenter un enchaînement ou une suite d'événements qui produisent le sens du discours. L'analyse narrative peut distinguer les événements selon qu'ils se rapportent à des actions ou à des états par les verbes "faire" et "être" respectivement. Le chercheur peut saisir la structure narrative d'un discours en identifiant la façon dont le sujet présente les faits et les met en relation avec les personnes impliquées (Anadon, 1991).

3.5.2 L'analyse inspirée de la théorisation ancrée

Les écrits sur la façon de mener une recherche qualitative abondent. Par contre, ce qu'il faut faire avec les données et comment les analyser demeure plutôt obscur, surtout lorsque l'analyse classique ou fréquentielle du contenu ne répond pas à l'objet de l'étude. Dans sa recherche en éducation, Mazalon (1995) utilise l'analyse par théorisation ancrée pour interpréter ses données recueillies par entrevues. La théorisation ancrée, traduction de *grounded theory*, est apparue en 1967 avec Glaser et Strauss. Paillé (1994) propose ce type d'analyse lorsqu'une démarche a pour but de dégager le sens d'un phénomène, de lier dans un schéma explicatif divers éléments d'une situation et d'amener une nouvelle compréhension du phénomène. De fait, cette méthode s'est révélée tout à fait adaptée à l'étude du parcours scolaire des jeunes qui abandonnent les sciences au secondaire. Selon Glaser et Strauss, les six grandes étapes d'analyse par théorisation ancrée sont la codification, la catégorisation, la mise en relation, l'intégration, la modélisation et la théorisation (Paillé, 1994). En réalité, aucune des étapes ne représente un saut important par rapport à celle qui la précède; chevauchement et rétroaction sont possibles tout au long du processus d'analyse. Seules les cinq premières étapes ont été utilisées pour analyser le corpus, c'est-à-dire, la transcription écrite des entrevues. L'étape de théorisation n'a pas été retenue car l'objet de cette recherche concerne la compréhension de cas particuliers et s'oppose au concept d'émergence de théories à prétention universelle. Néanmoins, de la codification à la modélisation, les étapes de la théorisation ancrée se sont avérées un outil facilitant le travail d'interprétation des discours.

3.5.3 Les étapes de l'analyse

La codification a consisté à résumer les propos développés à l'intérieur du corpus. Bien que l'auteur suggère de résumer chaque propos par un thème, une autre formule a été utilisée pour cette recherche; les éléments déterminants pour chaque discours ont été résumés en un court texte de quelques lignes et un tableau résumant l'information de l'ensemble des élèves a été construit. La codification se faisait presque spontanément et répondait à la question: de quoi est-il question dans ces quelques lignes ?

La seconde étape visait la catégorisation. Dans un premier temps, les résumés ont été relus, regroupés, comparés et questionnés quant à leur pertinence. Ensuite, une relecture de chaque corpus était réalisée dans le but d'identifier les phénomènes plus larges qui émergeaient des discours. Cette deuxième lecture d'ordre plus conceptuel posait la question: de quel phénomène s'agit-il ?

En troisième lieu, la mise en relation consistait à trouver des liens entre les catégories. La question posée à ce stade était: en quoi et comment les catégories sont-elles liées ? Ce travail de réflexion a permis de dégager la cohérence du corpus et les liens, voire même les explications entre l'abandon des sciences et les événements scolaires. L'histoire du parcours et de la décision scolaires apparaissaient dans leur complexité.

La quatrième activité de l'analyse, soit l'intégration, est venue limiter l'analyse à l'objet précis de la recherche: le parcours scolaire "scientifique"

des jeunes qui abandonnent les sciences. Les questions se posaient ainsi: quels sont les problèmes principaux ? quels sont les phénomènes généraux présents?

Ensuite, la modélisation a tenté de reproduire l'organisation des relations caractérisant le phénomène étudié. Cette étape a permis de faire ressortir plusieurs organisations, plusieurs modèles de parcours et d'abandon des sciences; autant de modèles que de personnes interrogées. Toutefois, c'est à ce stade que, par comparaison, des constantes et des orientations dominantes des corpus ont pu être dégagées et un nombre réduit de modèles a été produit.

Enfin, la théorisation est réalisée par l'interprétation des résultats, par un regard de l'auteur sur les données recueillies. De cette étape ultime émerge une théorie de l'abandon scolaire.

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Rappelons que cette étude vise à comprendre les raisons pédagogiques, structurelles ou individuelles qui amènent les jeunes à abandonner les sciences dans leur parcours scolaire. Le moment où se prend une telle décision est également investigué. Il s'agit d'une recherche qui tente d'apporter une perspective nouvelle à la problématique de l'enseignement des sciences: le regard et le vécu des élèves eux-mêmes. Cette partie du mémoire s'attache à décrire les résultats des entretiens réalisés auprès de vingt-quatre jeunes de cinquième secondaire, ayant choisi de délaisser les sciences pour leur dernière année d'études secondaires.

Les résultats sont regroupés sous cinq rubriques. La première décrit les catégories des sujets et les facteurs d'abandon des sciences de façon détaillée. Les données sont présentées sous forme de tableaux, de textes et d'extraits du corpus. L'ensemble de ces données s'avère d'une grande importance pour l'analyse ultérieure car les constantes et particularités des propos tenus par les élèves sont synthétisées et décrites avec exemples à l'appui. Les trois autres points permettent de mieux comprendre l'abandon des sciences: les opinions des élèves sur les études en sciences, leur

cheminement à travers les cours de sciences au secondaire et le moment où la décision d'abandonner les sciences est prise. Enfin, les suggestions des élèves en vue d'améliorer l'enseignement des sciences complètent ce chapitre.

4.1 Les motifs de l'abandon par catégorie d'élèves

La catégorisation des sujets en quatre groupes est d'abord liée au classement des élèves. Le parcours des élèves se caractérise par la filière empruntée en quatrième secondaire: sciences dites "normales" ou dites "fortes". Le parcours en sciences normales comporte des cours de sciences réguliers et ne conduit pas au bloc sciences tandis que le parcours en sciences fortes consiste en des cours enrichis permettant de s'inscrire aux cours de sciences en cinquième secondaire.

Les sujets de sciences normales et fortes se différencient également par les résultats académiques moyens obtenus en quatrième et cinquième secondaire. Les résultats moyens des sujets de sciences normales s'étendent de 68 % à 87 % tandis que ceux des sujets de sciences fortes se situent entre 78 % et 95 %. En sciences normales, 33 % des sujets (cinq sur 15) ont une moyenne scolaire de 80 % ou plus, contre 89 % (huit sujets sur neuf) en sciences fortes. La performance académique est donc meilleure chez les répondants des sciences fortes. Pour ces raisons, le parcours des élèves de sciences normales d'une part, et celui des élèves de sciences fortes d'autre part, sont présentés séparément. En outre, étant donné que la dynamique des

discours des sujets de sciences normales varie en fonction des résultats académiques, nous présentons les résultats selon quatre catégories:

1. Sujets en sciences normales qui éprouvent des difficultés scolaires
2. Sujets en sciences normales qui réussissent bien à l'école
3. Sujets classés en sciences fortes qui ont fait sciences normales
4. Sujets qui ont fait sciences fortes

Les 24 sujets interviewés constituent autant de dynamiques individuelles. Dans chacune d'elles, on retrouve un ensemble de motifs qui ont conduit l'élève à abandonner les sciences. Ainsi, pour chaque groupe, un tableau présente les éléments déterminants qui entourent la décision de chacun des sujets. Ces éléments visent seulement à tracer le portrait global des individus. La signification des motifs est par la suite approfondie. Les participants sont identifiés par un code simple; S-1 est le premier étudiant interrogé, et ainsi de suite.

4.1.1 Groupe 1: Sujets en sciences normales qui éprouvent des difficultés scolaires

Les sujets de sciences normales qui ont une moyenne de 70 % ou moins, éprouvent des difficultés non seulement en sciences mais aussi dans les autres disciplines puisque leur moyenne générale se situe entre 68 % et 70 % (S-1, S-13, S-20).

Tableau 2
Groupe 1. Motifs d'abandon des sciences
chez les sujets en sciences normales qui éprouvent des difficultés scolaires
(Mathématiques et Sciences physiques 416)

<p>S-1 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 70 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Échec en sciences physiques 416 -Difficultés dans tous les cours de sciences au secondaire -N'étudie pas en dehors des cours -Cours de sciences trop de par coeur, de formules, d'études et surchargés
<p>S-13 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 68 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -difficultés en sciences et à l'école en général -veut passer son cinquième secondaire
<p>S-20 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 70 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Échec en sciences physiques -Difficultés en mathématiques -Difficultés à l'école en général -N'envisage pas d'études postsecondaires

(*) Cette valeur représente la performance scolaire moyenne des quatrième et cinquième secondaires (année avec et sans sciences respectivement)

4.1.1.1 Les difficultés de passage

Pour les sujets du premier groupe, terminer les études secondaires représente un défi. Lorsque questionnés sur leur décision de ne pas étudier les sciences en cinquième secondaire, ils réfèrent à leurs faibles résultats scolaires en sciences physiques IV.

S-1: Moi premièrement, je n'ai pas passé ma physique l'année passée. (...) à cause des notes que j'avais, c'était compliqué.

S-13: Je voulais passer mon année. Tandis qu'en physique, en maths, en chimie, c'est des cours où je ne comprends rien, j'ai de la misère, c'est plus dur. (...) J'ai su que je ne ferais pas de sciences en secondaire cinq quand j'ai vu mes notes en physique.

S-20: J'avais pas les aptitudes pour...j'ai pas passé mon cours de sciences physiques 416 l'année passée.

4.1.1.2 Des sciences difficiles

Les sujets ne choisissent pas d'étudier en sciences en cinquième secondaire parce qu'ils considèrent la réussite des cours de sciences plus difficile que celle des autres types de cours. Ces jeunes sont d'un commun avis sur la complexité de la chimie, de la physique et des mathématiques. En plus d'avoir de la difficulté avec les formules, les cours semblent problématiques dans leur ensemble.

S-1: Chimie puis tout ça, les formules, j'aime pas ça. Le tableau périodique, les petits chiffres à apprendre par coeur, c'est complexe.

S-13: Les maths, je n'ai jamais été bien bon en maths, je savais un peu que je ne me rendrais pas loin en maths.(...) En sciences physiques, tout était dur, tout le temps dur, toute l'année.

S-20: Les sciences physiques c'est difficile quand tu n'aimes pas apprendre quelque chose comme les maths, tu as de la misère. L'année passée, j'ai passé juste en maths ...(...) En sciences physiques, ils disaient de faire le laboratoire sur cinq pages. Il fallait que tu écrives, que tu marques toute la formule, c'est long puis il faut que tu fasses ton laboratoire.

4.1.1.3 Une carrière non liée aux sciences

Deux élèves ont connu un échec et l'autre a passé difficilement dans le cours de sciences physiques 416. La possibilité de faire des ponts, c'est-à-dire des cours de soir ou d'été qui permettent d'accéder aux sciences fortes, existe pour les sujets de sciences normales. D'ailleurs, S-13 dont la moyenne est la plus faible de tous les candidats interrogés, fait présentement un pont pour faire les mathématiques fortes 536. Toutefois, aucun des sujets dont la moyenne est de 70 % ou moins n'a tenté ou même songé à faire un pont en physique pour accéder aux sciences physiques fortes qu'ils jugent inutiles

pour eux. En effet, aucun des élèves du groupe 1 n'a déjà pensé à une carrière ou des études liées aux sciences. Deux élèves envisagent des études au collégial en travail social et en informatique, l'autre croit qu'il n'a pas les notes nécessaires pour faire des études postsecondaires et pense plutôt à l'armée ou à des études professionnelles en ferblanterie.

4.1.2 Groupe 2: Sujets en sciences normales réussissant bien à l'école

Bien qu'un ensemble de facteurs conduise à l'abandon des sciences, les difficultés éprouvées en sciences physiques et en mathématiques jouent un rôle déterminant dans l'abandon des sciences en cinquième secondaire, chez ces étudiants en sciences normales (S-9, S-10, S-11, S-15, S-17, S-18, S-23 et S-26). Ces jeunes ont une bonne moyenne générale variant entre 72 % et 86 %. Ils fonctionnent bien, voire très bien, dans la plupart des disciplines scolaires. Les motifs pour abandonner les sciences se résument en cinq points: les difficultés en mathématiques, en sciences physiques 416, en biologie, les obstacles devant l'accès aux sciences fortes et enfin l'intérêt pour les sciences humaines.

Tableau 3
Groupe 2. Motifs d'abandon des sciences chez les sujets
en sciences normales qui réussissent bien à l'école

<p>S-9 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 80 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Difficultés importantes en mathématiques -Veut option arts en cinquième secondaire -Carrière bien fixée n'exige pas de sciences (arts plastiques) -Les sciences manquent de sens
<p>S-10 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire=80 %*</p> <ul style="list-style-type: none"> -Choix de carrière n'exige pas de sciences (DEP) -Difficultés en mathématiques et sciences physiques -Les sciences ne sont pas assez appliquées -Les mathématiques manquent de sens -Veut options en cinquième secondaire, histoire et géographie
<p>S-11 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 73 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Impossible pour elle de faire mathématiques fortes -Difficultés avec les laboratoires de biologie -Peur du bloc sciences -Succès en histoire de quatrième secondaire
<p>S-15 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 74 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Échecs en sciences physiques et mathématiques IV -Difficultés en biologie -Choix de carrière n'exige pas de sciences (esthétique)
<p>S-17 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 72 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Difficultés en sciences physiques -Insatisfaite de sa note en physique (70 %) -Échec en biologie -Les sciences sont trop compliquées -Voulait faire sciences fortes : a été refusée
<p>S-18 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 83 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Difficultés en math et physique mais bonnes notes -Intérêt pour l'histoire transmis par son père -Moyenne plus faible en troisième secondaire -N'avait pas l'argent nécessaire pour faire les ponts
<p>S-23 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 86 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Difficultés en mathématiques et sciences physiques -Succès en journalisme en quatrième secondaire, aime s'exprimer -A toujours su qu'elle ne ferait pas de sciences
<p>S-26 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 75 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Difficultés en mathématiques et sciences physiques -Aurait aimé étudier en sciences -N'a pas réussi les ponts

4.1.2.1 Les difficultés en mathématiques

Bon nombre de sujets pointent les mathématiques comme barrière entre eux et les sciences. Cette discipline est la pierre d'achoppement pour six des huit jeunes du groupe 2 (S-9, S-10, S-11, S-15, S-23, S-26). Ce sont les cours de mathématiques du secondaire en général qui font problème sauf pour quelques cas chez qui la difficulté origine du primaire.

S-9: Depuis ma quatrième année au primaire, j'avais de la misère avec mes maths, donc ça vient de loin.

S-11: J'ai su que je ne ferais pas le bloc sciences quand j'ai appris qu'il fallait maths fortes finalement. J'ai toujours eu un professeur privé en mathématiques, c'est la première année que j'en ai pas.

S-23: En maths j'ai toujours eu beaucoup de difficultés, je ne passais jamais mes maths.

Sur le plan pédagogique, les sujets reprochent l'absence de sens concret des mathématiques, c'est pourquoi il est difficile de s'y retrouver.

S-23: J'aime pas ça les affaires avec des chiffres, les affaires où on peut pas beaucoup s'exprimer, parler. Juste poser des chiffres que je comprends même pas pourquoi, puis je ne m'en servirai pas dans ma vie. Il y a des affaires, je trouve c'est important de savoir, comme pour poser un tapis il faut savoir la circonférence d'un cercle, la formule. Mais il y a des affaires, je trouve que ça sert vraiment à rien d'apprendre en maths puis ça ne m'intéresse pas, quand je sais que ne m'en servirai pas, ça ne m'intéresse pas.

S-26: Ce que je trouve difficile en mathématiques c'est surtout la compréhension des problèmes. Je les lis souvent, plusieurs fois pour les comprendre, mais...(...) J'ai tout le temps de la misère à trouver ce que je dois faire. Je sais comment faire le problème mais c'est de l'appliquer.

4.1.2.2 Les difficultés en sciences physiques

Pour la plupart également, les sciences physiques 416 ont été très éprouvantes; les aspects problématiques du cours sont identifiés. Six des huit sujets se sont butés aux sciences physiques de quatrième secondaire (S-10, S-15, S-17, S-18, S-23, S-26). Même si leur note fut bonne, ils évoquent péniblement ce cours qu'ils accusent d'être surchargé de formules mystérieuses, de matière, d'être trop protocolaire dans les laboratoires.

S-10: Je n'ai jamais aimé les sciences. J'en avais en secondaire quatre, c'était plus une corvée pour moi. Je suis plus proche de la nature que les affaires compliquées. J'étais bon en sciences mais c'était plus une corvée pour moi de réussir ce cours (...) on a des formules, gros de formules à apprendre puis ça j'aimais pas ça.

S-15: Parce que dans une année on passait quatre livres puis des feuilles que le prof nous amenait, des problèmes à faire au tableau puis tout, c'est de la matière en masse. Durant le cours c'était une heure remplie, à la maison c'était au moins 45 minutes encore des devoirs. Peut-être que si on avait eu moins de matière, peut-être j'aurais plus aimé ça et j'aurais été meilleure sûrement.

S-23: Ça m'énervait les rapports de lab parce que je trouvais que ça servait pas à grand chose. Même si j'aime écrire, je trouvais pas ça le fun parce qu'on avait trop de consignes à suivre, on pouvait pas aller comme on voulait, il fallait vraiment avoir le protocole, le but. Si on avait pu le résumer dans un court texte, ça m'aurait moins dérangé.

Les difficultés d'apprentissage en sciences physiques sont plus ou moins grandes, selon les cas.

S-17: J'aime pas les sciences puis en sciences physiques l'année passée, je ne passais pas bien bien. Ça ne m'aurait pas donné grand chose de m'inscrire là-dedans cette année. Je ne suis pas capable d'apprendre, ça ne me rentre pas dans la tête, la physique surtout..

S-18: Pas de la grosse difficulté mais disons que...la physique l'année passée j'avais trop de misère, je comprenais mais.. (...) Je passe avec des 80 mais pas plus que ça (rires).

Qu'ils aient aimé ou non les sciences physiques, six élèves gardent particulièrement un mauvais souvenir du chapitre de l'électricité:

S-9: Sciences physiques j'ai trouvé ça le fun, j'avais un bon prof puis mes cours étaient le fun. L'électricité, le chapitre de l'électricité était bien rough lui!

S-11: Ça dépend, l'électricité oublie ça, en tout ça moi personnellement, j'étais perdue bien raide!

S-26: Ça j'ai rushé carrément. Surtout les affaires de courant, les ampères, les volts. Les acides, alcalins, c'était facile mais les affaires de courant j'ai perdu la carte là-dedans je n'étais plus là du tout, j'avais vraiment de la misère là-dedans.

4.1.2.3 Les difficultés en biologie

Les élèves interrogés réfèrent souvent aux sciences physiques lorsqu'ils évoquent la difficulté des sciences. Toutefois, pour trois d'entre eux, la biologie est également une science compliquée. Les laboratoires de dissection et la théorie complexe en sont responsables.

S-11: J'ai détesté ça. Je n'aime pas la dissection, je ne suis pas capable, j'ai pas touché, juste la prise de sang, j'ai rien fait de tout ça.

S-15: Parce que bio puis ces affaires-là, je trouvais plus mêlant que d'autre chose. C'est intéressant mais c'est compliqué, j'aime pas vraiment ça. (...) comme en bio les cellules, toutes ces affaires, j'ai de la misère à me démêler là-dedans, j'ai de la misère à comprendre.

S-17: Ça là! (rires) Je n'ai pas passé puis à l'examen de fin d'année, je n'ai pas passé non plus, pourtant j'étudiais, je trouvais ça intéressant, le corps et le coeur mais quand j'arrivais aux examens je bloquais puis je ne passais pas.

4.1.2.4 Les obstacles pour accéder aux sciences fortes

Trois individus ont tenté d'accéder aux sciences fortes de quatrième secondaire pour réaliser leur objectif d'études postsecondaires. Cependant,

face aux obstacles rencontrés, ils y ont renoncé : refus de leur demande, coût de l'inscription et les échecs dans les cours de récupération.

S-17: En secondaire III, j'ai fait ma demande pour maths et physiques fortes mais je n'ai pas été acceptée. J'avais 75 de moyenne en maths mais je n'ai pas été acceptée. Je l'ai fait aussi pour secondaire quatre, il fallait avoir maths fortes pour une technique en administration, je n'ai pas été acceptée. (...) Finalement je vais faire un DEP en comptabilité.

S-18: L'année dernière j'avais demandé de faire mes maths fortes 436, j'ai pas pu il restait pas de place. Puis cette année, pour faire le pont, ils demandaient un certain montant puis je ne pouvais pas. J'étais dans le premier 2e rang cinquième mais il fallait donner \$75.

S-26: Moi je voulais m'envoyer en santé animale puis il me fallait ma chimie, mes maths et physique forte. J'essayais toujours de faire des ponts à quelque part puis je ne réussissais pas. (...) En sciences physiques fortes j'ai essayé puis j'ai eu 48 % puis en maths fortes j'ai eu 60. C'était rien que juste, donc j'ai dit oublie ça je ne m'en vais pas là-dedans.

4.1.2.5 Un intérêt pour les sciences humaines

Enfin, dans tous les parcours étudiants, d'autres facteurs se greffent aux difficultés rencontrées en sciences physiques et en mathématiques. L'intérêt pour les sciences humaines motive l'abandon des sciences. Pour les sujets S-9, S-10 et S-15, une carrière bien définie en sciences humaines, qui n'exige pas de sciences, vient confirmer leur décision d'abandonner les sciences. Le désir de prendre une option liée à leur choix de carrière motive ces jeunes à choisir d'autres cours que les sciences; arts pour S-9 qui veut devenir graphiste, histoire pour S-18 qui ira en Histoire et civilisations au cégep, journalisme pour S-23 qui s'est inscrit en Art et technologie des médias. Pour les autres sujets, l'histoire, la géographie ou le clavier représentent des cours dans lesquels ils performant, des cours qu'ils jugent plus pratiques ou qui les concernent davantage que les cours de sciences.

S-11: J'ai choisi histoire parce que l'année passée j'étais vraiment bonne en histoire puis j'aimais ça, j'aime apprendre l'histoire. Puis j'ai choisi clavier [dactylographie] parce que je voulais apprendre à taper au clavier sans regarder mon clavier, je trouve ça important d'avoir ça.

S-15: Puis géo, histoire du Canada et du Québec, je trouvais que ça me concernait plus que les sciences pures.

4.1.3 Groupe 3: Sujets en sciences fortes ayant fait sciences normales

Quatre sujets (S-4, S-8, S-12, S-21), pouvaient faire les sciences fortes en quatrième secondaire. D'ailleurs leur moyenne scolaire, relativement élevée, se situe entre 77 % et 87 %. Ils ont cependant choisi de faire les sciences normales. L'appréhension des mathématiques, la peur des devoirs en sciences de cinquième secondaire, le manque d'explications dans l'enseignement des sciences et un intérêt pour les sciences humaines les amènent à délaissé les sciences. Par contre, certains regrettent en partie leur choix et tentent maintenant de faire des ponts pour réussir quelques-unes des sciences fortes.

Tableau 4
Groupe 3. Motifs d'abandon des sciences
chez les sujets en sciences normales qui auraient pu faire sciences fortes

<p>S-4 (fille): moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire: 79 %*</p> <ul style="list-style-type: none"> -Choisit sciences normales pour avoir moins de travail, d'études -Regrette son choix -Peur des maths fortes -Difficulté en biologie -Intérêt pour l'histoire transmis par son père
<p>S-8 (garçon): moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire: 87 %*</p> <ul style="list-style-type: none"> -Carrière fixée qui n'exige pas de sciences en cinquième secondaire -Difficultés en sciences physiques -Difficultés en mathématiques -Peur de l'étude en sciences fortes -Veut éducation physique comme option en cinquième secondaire
<p>S-12 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 77 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aime histoire et géographie, plus facile -Peur du bloc sciences -Pense qu'il aurait échoué maths fortes -Sa soeur lui a dit: "ne prends jamais bloc sciences"
<p>S-21 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 79 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ne veut pas une autre année de physique -Les sciences: trop de devoirs, trop forcer pour rien -N'étudie pas -Ne veut pas travailler dans un laboratoire -Peur du bloc et des maths fortes de quatrième secondaire -Un prof lui suggère maths normales pour son quatrième secondaire; regrette ce choix

4.1.3.1 Les efforts à fournir

Les quatre sujets justifient le choix d'abandonner les sciences par l'ampleur des efforts à fournir. Ils expriment la certitude d'avoir trop d'études et de travail en sciences de cinquième secondaire. Parallèlement, ils affirment ne pas avoir l'habitude de travailler à la maison.

S-4: Pourquoi je n'ai pas pris les sciences, je pense que c'est surtout parce que je suis paresseux de mettre du temps là-dedans. Actuellement avec les cours que j'ai, je n'ai pratiquement pas de travail à faire à la maison. Tandis que je sais que dans le bloc sciences, il y en a qui mettent chaque soir 2 heures de maths. Depuis que je suis rentré au secondaire, je fais pratiquement rien, j'ai perdu l'habitude de travailler autant, donc c'est pour ça que je suis allé en sciences humaines.

S-12: Mes chums l'avaient pris, dont un qui est venu vous parler, Stéphane. Stéphane est intelligent puis il étudie 3-4 heures par jour. Mais moi je suis pas un gars qui va faire ça, 3-4 heures par jour.

S-21: Les devoirs, trop de devoirs que ça aurait amené de faire ça puis j'en avais pas besoin pour ce que je voulais devenir plus tard.(...) je n'ai jamais fait de devoirs à partir du secondaire puis je ne suis pas habitué aux devoirs. Ça aurait pas été trop de devoirs en tant que tel pour quelqu'un qui sait travailler mais j'ai jamais appris à travailler. J'aurais eu de la misère.

4.1.3.2 L'appréhension des mathématiques

Aussi, chacun des discours révèle un lien entre, d'une part, le choix d'éviter les sciences fortes, et d'autre part, l'appréhension des mathématiques. En effet, ces élèves doutent de leurs capacités à réussir en sciences à cause de l'aspect mathématique.

S-8: Moi les maths ce que je vois c'est que travailler dans un triangle rectangle, je ne vois pas à quoi ça va me servir dans la vie. Moi je me dis, je sais mes tables de multiplications, puis je sais comment faire des calculs, des exposants, des affaires de même. Quand je vais aller faire l'épicerie quand je vais être plus vieux, je vois pas le triangle rectangle avec l'hypoténuse.

S-12: Si j'avais fait mes maths 436, d'après moi je les aurais poché, j'étais trop sur le bord. Tandis qu'en 416 j'avais plus de chances de les passer sans ça j'aurais été obligé de les reprendre. Il faut premier-deuxième rang cinquième. Ça prend à peu près 75 et moi j'avais 74-75.

S-21: Sauf qu'en sec. 3, ils faisaient le classement en vue de quelqu'un qui reste à sport-étude. Ils m'ont dit que j'aurais peut-être de la misère à prendre mes maths fortes, il faudrait que je travaille plus. Je ne suis pas aller en maths fortes parce que j'avais peur.

4.1.3.3 L'intérêt pour les sciences humaines

Pour plusieurs, un intérêt réel pour les sciences humaines a également influencé leur décision d'abandonner les sciences:

S-4: Premièrement, j'aime beaucoup l'histoire, je tiens ça de mon père.

S-8: ...je voulais faire de l'éducation physique comme option, c'est ce que j'ai pris cette année.

S-12: J'étais plus attiré par histoire, géographie, ça me concerne plus en tant que personne. L'histoire et la géo ça se complète et j'aimerais aller là-dedans plus tard.

4.1.3.4 L'enseignement inadéquat

Trois des quatre jeunes n'ont pas de problème avec les mathématiques. Ils s'intéressent beaucoup aux sciences, à la biologie, à la physique et l'écologie. Contrairement aux autres sujets en sciences normales, ils n'ont pas éprouvé de difficultés en sciences physiques 416. Par contre, ils déplorent en partie l'excès de matière mais surtout, l'insuffisance d'explications claires dans les cours de sciences.

S-4: Il nous donnait des notes, bien souvent c'était: "copiez-ça!", il ne nous expliquait pas, c'est comme mon prof d'histoire de secondaire IV, il expliquait beaucoup, il donnait des exemples, il nous embarquait vraiment, tu étais parti, c'était pas pire. Mais secondaire III biologie, c'était de la copie, des travaux à faire, c'était rien que ça .

S-8: En sciences physiques, le prof était super gentil mais je trouve que sa matière n'était pas bien enseignée. Je regardais le cahier de mes amis, il y avait des mots, du vocabulaire, ils travaillaient au fond, nous autres on n'a pas rempli un cahier Canada dans toute l'année.

S-12: *C'est la façon dont il est enseigné d'après moi. Les professeurs s'attardent trop à perfectionner la matière. Ils t'envoient de la théorie tellement compliquée que tu viens mêlé tout de suite. Puis ça prend je ne sais pas combien de temps avant de te démêler puis ils te garochent ça au fur et à mesure, puis tu as tellement d'affaires que tu deviens très mêlé. Si tu changes la façon d'enseigner, qu'ils vont cours par cours en expliquant ce qui se passe, ne pas garocher tout, ils envoient quelque chose et qu'ils expliquent, ça irait pas mal plus facilement.*

4.1.3.5 Un choix en partie regretté

Les sujets expriment tous le désir d'avoir une année plus relaxe en cinquième secondaire et des cours plus faciles comme l'histoire, la géographie ou l'éducation physique. Néanmoins, trois des quatre étudiants auraient aimé faire les sciences fortes. Ils regrettent à certains égards de ne pas avoir cheminé en sciences fortes.

S-4: *C'est sûr que si j'avais eu ma physique forte, parce que c'est sûr que l'année dernière j'étais en physique faible, probablement que j'aurais continué, je serais allé en sciences pures au cégep.*

S-12: *Si j'avais aimé ça. C'est sûr que j'aurais aimé avoir les sciences, maths 436, toutes les sciences perfectionnées, ça m'aurait donné une chance plus grande ouverte sur le marché du travail puis ça m'aurait plus perfectionné puis j'aurais pu avoir une job plus concentrée sur ça.*

S-21: *Les profs m'avaient dit au milieu de l'année que je ne serais pas capable de faire les maths fortes, que je serais capable mais que je devrais travailler plus fort... Moi je sais que j'aurais été capable... J'ai jamais eu de misère en maths... Les cours de maths fortes, phys. fortes, j'aurais été capable de les prendre parce que j'ai fait le pont puis je ne suis pas allé par cours, parce que c'était vers la fin de l'année, puis c'était le soir, et j'ai eu 78.*

Deux de ces élèves souhaitent reprendre certains aspects de la formation scientifique parce que les études envisagées l'exigent ou encore parce que les maths fortes constituent un atout au cheminement du secondaire. Ils ont donc choisi de faire des ponts non pas pour accéder au bloc sciences en entier, mais pour avoir une discipline enrichie de leur choix.

S-8: J'ai fait un pont en sciences physiques. Pour avoir la physique cette année, ça me prenait mes 436.

S-21: Au cégep je me suis inscrit dans un cours d'intégration qui va me donner mes maths 536, mes maths fortes de V.

4.1.4 Groupe 4: Sujets en sciences fortes

La moyenne scolaire des neuf sujets en sciences fortes, en quatrième et cinquième secondaire, s'élève jusqu'à 95 %. La plupart ont bien réussi leurs mathématiques et leurs sciences physiques, sauf le sujet 24 qui a eu un échec en sciences physiques. En dépit d'un accès direct aux sciences en cinquième secondaire, ces jeunes ont décliné la possibilité de cheminer dans le bloc sciences. Bien que les motifs soient particuliers pour chaque répondant, certaines raisons d'abandonner les sciences prédominent pour l'ensemble du groupe.

Tableau 5
Groupe 4. Motifs d'abandon des sciences chez les sujets en sciences fortes
(mathématiques et sciences physiques 436)

<p>S-3 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire= 87 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Veut faire maths 538 en cinquième secondaire -Peur de chimie et des sciences de cinquième secondaire -Veut année un peu relaxe en cinquième secondaire -Regrette de ne pas avoir pris de sciences en cinquième secondaire -Ne pensait pas qu'il n'aurait aucune sciences en cinquième secondaire
<p>S-5 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 95 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Veut performer et chimie aurait baissé sa moyenne -Peur de chimie et sciences de cinquième secondaire -Les sciences ne demandent pas de compréhension -Les sciences comportent trop de par coeur, formules -Veut option journalisme en cinquième secondaire
<p>S-6 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 81 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Difficultés en sciences physiques et manque de sens -Veut maths 538 -Intéressée par l'humain -Trop de par coeur et formules en sciences
<p>S-7 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 85 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Un prof lui conseille maths 538 -Choix de carrière n'exige pas le bloc sciences -Peur du bloc sciences -Regrette son choix d'options -Bourrage de crâne et surcharge de matière en sciences
<p>S-16 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 81 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Son frère lui dit de ne pas aller dans le bloc sciences -Intéressé par l'histoire -Insatisfait de ses notes en sciences -Les sciences c'est compliqué, surchargé, trop de par coeur -Regrette son choix, aurait dû prendre bloc sciences
<p>S-19 (fille): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 92 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Veut performer et sciences baissent moyenne -Presque 100 % en sciences humaines -Déteste sciences physiques quatrième secondaire et mathématiques -Sciences: trop protocolaire, trop logique, pas de compréhension
<p>S-22 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 78 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Difficultés en sciences physiques de quatrième secondaire et mathématiques -Presque 100 % en géo -Les sciences: trop compliqué

Tableau 5
Groupe 4. Motifs d'abandon des sciences chez les sujets en sciences fortes (suite)

<p>S-24 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 81 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Échec en sciences physiques -Intéressé par l'aspect social -Ne veut pas être un grand scientifique -Veut prendre année sabbatique après cinquième secondaire -A déménagé et changé d'écoles plusieurs fois
<p>S-25 (garçon): Moyenne scolaire quatrième et cinquième secondaire = 84 % *</p> <ul style="list-style-type: none"> -Difficultés en sciences physiques -Veut maths 538 -Peur de chimie de cinquième secondaire -Fatigué au moment du choix des options -Ne veut pas travailler dans un laboratoire

4.1.4.1 Les difficultés en sciences physiques 436

Les sujets en sciences fortes, comme les sujets en sciences normales, ont éprouvé des difficultés en sciences physiques. Bien que leurs notes aient été bonnes, six des neuf élèves (S-6, S-16, S-19, S-22, S-24, S-25) affirment ne pas avoir aimé leur cours de sciences physiques 436, en totalité ou en partie. Pour plusieurs, les sciences physiques représentent sans hésitation le plus difficile des cours du secondaire. L'élément important et unificateur dans le parcours des élèves en sciences fortes qui abandonnent les sciences est leur critique véhémente de l'enseignement des sciences, en particulier les sciences physiques. Sept des neuf élèves accusent l'enseignement des sciences de les démotiver, de ne pas faire appel à la compréhension, d'exiger trop de par coeur, d'être surchargé, d'être trop logiques, d'appliquer trop de formules inexplicées ou encore de manquer de sens (S-5, S-6, S-7, S-16, S-19, S-22, S-25).

Le par coeur, le manque de sens et de liens signifiants amènent les sujets à se détourner des matières scientifiques.

S-6: ...c'était du par coeur pour lui [l'enseignant], il n'y avait rien d'intéressant, il n'y avait pas de vie là-dedans. Je ne sais pas, les atomes, il te parlait de ça puis ça te disait rien les atomes parce qu'on voit pas ça. (...) il y avait trop du par coeur. Que tu ne te sers pas, que tu ne peux pas te servir de ça tous les jours. (...) c'est durant les cours, le prof c'est comme si tu avais tout appris par coeur. Il te donne des chiffres, toi tu dois comprendre, des symboles, des équations, non, non vraiment... (...) puis c'est comme ça, i puis $r=i$ mais c'est comme ça, il n'y a rien à comprendre, c'est comme ça.

L'impossibilité d'intervenir, de s'approprier une formule en frustre plusieurs. Accepter d'utiliser une logique ou méthode qui demeure incomprise semble intenable pour certains.

S-5: Mais si toi tu veux savoir d'où est-ce que ça vient cette formule, ils ne peuvent pas te le dire, peut-être ils ne le savent pas ou peut-être c'est trop compliqué, moi c'est : "d'où est-ce que ça vient?" (...) Moi j'aurais demandé : "Pourquoi? Pourquoi un C, pourquoi, pourquoi?" Je me posais toujours des questions comme ça. Le prof me dit : "Tu es bien tannante! C'est comme ça que ça marche." Oui mais pourquoi ça marche de même? Moi la logique, parce que la logique dans ma tête c'est du par coeur, puis pose pas de questions. Moi j'aime ça poser des questions, savoir pourquoi c'est comme ça, mais la logique ne laisse aucune place à la question, la logique c'est comme ça puis c'est tout. (...) mais quelqu'un qui est bon en sciences, c'est quelqu'un qui est capable de s'asseoir puis de dire bon c'est comme ça puis je l'accepte de même. Moi je ne suis pas capable d'accepter de même, je veux savoir pourquoi c'est de même.

S-19: J'ai comme pas de logique. Je sais pas si on peut appeler ça de la logique, un esprit de méthode. En maths c'est ça, tu fais ça puis tu ne changes pas de track. Puis tu n'as pas de laisser-aller, je vais faire comme ça me tente. C'est ça que je n'aime pas. Un protocole, c'est ça. Il te donne un laboratoire à faire: "faites ça, faites ça, faites ça." J'aime pas ça.(...) les maths j'ai jamais aimé ça.

Les explications et l'enseignement magistral habituel ne sont pas suffisamment présents, aux dires des élèves.

S-5: Le genre, il a les cheveux de même, il ressemble à Einstein, puis il ne donne pas de cours. Il dit : "regardez dans votre livre, vous copiez ça dans votre document." On a un document ça d'épais au début de l'année puis un livre, il dit: "bon, aujourd'hui vous faites telle page à telle page de votre document, puis vous copiez de telle page à telle page de votre livre". Moi, ça me prend un cours, attirer mon attention.

S-24: Il fallait qu'on lui pose pas mal de questions pour qu'elle nous explique de fond en comble.

Par ailleurs, les explications fournies par les maîtres n'éclaircissent pas la matière, qui demeure obscure, compliquée.

S-16 Sa manière d'enseigner que je n'aimais pas. Il nous compliquait la vie, je l'aimais pas.

S-22: Le prof était...c'était sa dernière année qu'il enseignait, je comprends qu'il ne se donnait pas beaucoup, il nous expliquait mal au boutte, il n'y avait pas beaucoup de monde qui passait dans la classe. (...) Ça m'intéressait mais je ne comprenais pas. J'essayais de comprendre, j'allais voir le prof, il expliquait, il disait: "fait ça, fait ça, fait ça", je ne comprenais pas, je ne comprenais pas plus.

La surcharge de sujets différents, les thèmes successifs contribuent à complexifier la matière au point où l'élève se mélange et s'y perd.

S-16: C'était pas vraiment ça, elle nous "pitchait" des notes, toujours des notes, puis les notes je devenais à boutte, j'étais écoeuré.(...) C'était pas un seul sujet tout le temps, tu parlais de l'électricité, après tu parlais de la chimie, après tu parlais d'une autre affaire. J'aimais pas toujours ça. Je mélangeais les affaires.

S-19: Moi mon problème c'est que quand tu travailles sur telle affaire, tu travailles toujours ça en bloc divisé. Tu comprends, j'étais bonne. Mais à l'examen je mêle tout. C'est ça qui me bloque dans les sciences. (...) Trop de matière en même temps comme je te dis, chaque petit bout j'étais correct mais tout mélangé ensemble je mêlais tout.

4.1.4.2 La peur du bloc sciences

En sciences physiques 436, l'électricité est encore un problème mais pour moins de sujets qu'en sciences physiques 416. La partie chimie contribue aussi à les démotiver face aux sciences de cinquième secondaire. D'ailleurs, un élément particulièrement présent dans le discours des sujets de sciences fortes est la peur de la chimie et du bloc sciences de niveau cinq. Les étudiants 3, 5, 6, 7, 22 et 25 ont exprimé de diverses façons leur crainte envers les sciences de cinquième secondaire.

S-3: J'avais trop peur de m'envoyer dans quelque chose qui soit différent, trop différent. Il aurait fallu que ce soit un approfondissement de ce qu'on a fait, aller plus profondément dans ce qu'on a fait l'année passée.

S-7: Oui, j'aurais pu mais c'est trop chargé, personnellement je trouve que c'est du bourrage de crâne.

La chimie semble particulièrement appréhendée.

S-3: Comme la chimie, j'aurais pas aimé ça, y aurait eu trop de formules.

S-5: Mais chimie ça j'aurais pas été capable, ça je le sais. Parce que je me pose trop de questions!(...) Quand on arrivait, exemple, dans le module qui est pré-chimie, pour le secondaire cinq, puis là tu arrivais dans des grosses formules, j'ai débarqué à partir de ce moment-là, mais je me disais bon, c'est pour une année, je vais l'apprendre par coeur mais moi apprendre par coeur je n'aime pas ça parce que, je l'apprends par coeur mais après ça pouf! je l'oublie.

S-25: Ça ne me tentait pas de prendre chimie parce que... bien ça ne me faisait pas un peu peur mais ça ne m'intéressait pas.

4.1.4.3 La structure du bloc sciences

Parmi les sujets ayant peur des cours de sciences, quatre se sont inscrits au cours de mathématiques fortes 538, l'équivalent des mathématiques 536 comportant cependant deux périodes supplémentaires par semaine afin de faciliter l'apprentissage de la matière. Or, avec les mathématiques 538, un élève ne peut plus faire le bloc sciences car le nombre d'heures de cours par semaine devient excessif. Le bloc sciences implique des cours obligatoires et optionnels bien précis: maths 536, physique, chimie et TMS (Techniques des méthodes scientifiques). La structure des sciences sous forme de bloc limite l'accès à ceux qui veulent suivre l'ensemble des cours prévu. Les autres sont exclus.

S-7: Ce qui s'est passé c'est que moi je voulais prendre maths 538. Donc je ne pouvais pas prendre TMS. On ne peut pas briser le bloc sciences. Il faut absolument avoir maths 536, physique, chimie, TMS. Moi je voulais ma chimie, je voulais ma physique mais je ne voulais pas de TMS, à la place je voulais prendre maths 538, mais eux autres ne veulent pas. Donc j'ai été obligé de prendre seulement qu'une option de sciences puis une option de sciences humaines.

En quelque sorte, il n'y a pas d'option pour l'élève de sciences en cinquième secondaire. Or, la plupart des sujets témoignent d'un intérêt réel pour maths 538, journalisme, histoire, éducation physique ou tout autre cours optionnel lié à une passion ou une carrière.

S-6: ...j'ai décidé d'aller en tourisme.(...) Je me suis dit que histoire et espagnol ça allait plus m'aider là-dedans, puis j'ai choisi ces options.

S-25: Ça me tentait vraiment de prendre éducation phys. Je fais du sport j'aime ça. En secondaire trois, il y avait une option éduc, je ne l'avais pas prise puis j'aurais aimé la prendre.

4.1.4.4 L'identification aux sciences

Deux sujets ont soulevé spontanément un point de vue intéressant, selon lequel ils ne s'identifiaient pas aux sciences physiques et aux sciences en général.

S-24: Je ne me trouvais pas. Je ne m'identifiais pas à ce qu'on faisait dans le cours. Je n'arrivais pas à trouver quelque chose qui me ressemblait.

S-25: ...peut-être j'ai pensé à autre chose, un autre métier, sans vraiment choisir, prendre quelque chose qui me ressemble plus. Quand tu regardes la télévision, les scientifiques c'est toujours des hommes un peu fous avec des sarraus blancs qui font des expériences un peu bizarres. Moi je ne m'identifiais pas à ça.

4.1.4.5 L'intérêt pour les sciences humaines

En fait, les sujets se retrouvent davantage dans les sciences humaines. Six des neuf élèves de sciences fortes ont motivé leur choix d'abandonner les sciences par leur intérêt pour les sciences humaines (sujets 5-6-16-19-22-24). En outre, quelques-uns ont cité leur performance exceptionnelle, des résultats presque parfaits en géographie, en français et dans les sciences humaines en général, qui les orientent vers ces domaines et, en contrepartie, les amènent à délaisser les sciences. Il existe un lien entre réussite académique, intérêt et orientation en sciences humaines en cinquième secondaire.

S-5: Parce que je sais qu'autant que je peux avoir une moyenne de 94-95, je sais que si je prends chimie ma moyenne va dropper, je ne serai pas intéressée.

S-19: Les langues c'est ma branche, je vais dans celle dans laquelle je suis bonne. Je suis moins bonne en sciences. C'est mon point fort puis c'est mes intérêts, mes aptitudes. (...)Mais comparé à mes notes en français, en anglais, j'ai eu 98 à la dernière session. Ça ne se compare même pas. Mes notes en sciences humaines sont fortes.

S-22: Depuis secondaire I, j'ai vu que je ne faisais rien dans mon cours de géo puis que je peettais des scores. Puis en secondaire III aussi c'était ça.

4.1.4.6 Un choix trop rapide

Trois sujets (S-3, S-16, S-25) regrettent cependant leur choix d'abandonner les sciences. À leur avis, cette décision relève d'une mauvaise orientation imputable principalement à un manque d'informations et à la nécessité de choisir une filière avant même de connaître ses projets d'études.

S-3: Je voulais prendre une année un petit peu relaxe en secondaire V mais je pense que maintenant je le regrette un peu. (...) C'est drôle, j'ai fait mon inscription l'année passée puis je me disais qu'il y aurait quand même un peu de sciences en secondaire V mais il n'y en avait pas. J'étais sûre qu'il y aurait au moins un cours obligatoire qui aurait de la physique. Parce que dans le fond je pense que j'aurais pas pris histoire, j'aurais changé pour d'autre chose, chimie probablement, si je l'avais su.

S-25: Je voulais avoir pilotage, c'était physique mais je ne le savais pas dans ce temps là. Il y avait une journée au cégep au mois de novembre mais on faisait nos inscriptions l'année d'avant. J'aurais pris physique pour pouvoir être pris dans pilotage mais je ne le savais pas.

4.2 Les opinions envers les sciences

Les résultats présentés dans cette section proviennent de l'ensemble des sujets sans égard aux catégories sciences normales et sciences fortes. Quel que soit leur cheminement, les jeunes émettent des réflexions étonnantes au sujet de l'étude des sciences. D'abord, ils semblent s'être forgés une opinion personnelle concernant la prétendue nécessité d'étudier les sciences. Par ailleurs, ils souscrivent à la réputation faite aux sciences par leurs prédécesseurs.

4.2.1 Les sciences comme porte d'entrée aux études postsecondaires

La question des sciences comme porte ouverte sur les programmes d'étude postsecondaires et les carrières a été abordée avec 20 sujets. Chez la majorité, soit 15 d'entre eux, l'importance des sciences comme porte d'entrée ne les concerne pas. Ils argumentent avec conviction qu'il s'agit d'une porte ouverte seulement pour les personnes qui désirent étudier en sciences. Ils soutiennent que les sciences ne constituent pas une porte ouverte pour eux car leur choix de carrière n'est pas dirigé vers les sciences. L'un explique qu'un bon bulletin en sciences humaines vaut bien plus qu'un mauvais bulletin en sciences pures.

S-8: Dépendamment de mon choix de carrière, si j'avais eu besoin de les faire, je les aurais faites.

S-19: Je pense que c'est un vieux mythe. Tout dépend de ce que tu veux faire. Si tu veux aller en arts plastiques, même si tu as chimie, physique, tu ne seras pas plus avancé, tu es aussi bien de faire ton arts plastiques en secondaire V. C'est relatif à chaque personne.

S-24: On dit que ça ouvre plus de portes au cégep mais quand ce n'est pas ce qu'on veut, quand ça nous ouvre des portes qu'on ne veut pas, on ne s'en sert pas.

Quelques uns auraient tout de même aimé avoir le bloc sciences à leur diplôme d'études secondaires (S-4, S-12, S-15, S-21).

S-12: C'est sûr que j'aurais aimé avoir les sciences, maths 436, toutes les sciences perfectionnées, ça m'aurait donné une chance plus grande ouverte sur le marché du travail puis ça m'aurait plus perfectionné puis j'aurais pu avoir une job plus concentrée sur ça.

S-15: C'est sûr que si tu as ta physique forte, tes maths fortes, ta chimie, ta bio, tu as plus de chance d'être accepté...tu as plus de branches où tu peux aller parce qu'il y a en masse de branches qui demandent la physique.

S-21: *C'est vrai qu'une fois que tu l'as, tu as toutes les cartes en main. Ton jeu, tu l'as tout. Si tu as de bonnes notes dans tout, c'est ouvert partout, si tu veux aller en sciences humaines, ils ne demandent pas de préalables comme histoire. Si tu veux aller en sciences, tu peux y aller, si tu veux aller dans tous les domaines, tu peux y aller. En faisant ton bloc sciences, tu as tes maths fortes, c'est ce qu'il y a de plus haut qu'ils te demandent, tu as tout.*

4.2.2 La réputation des sciences

À l'unanimité, les sciences de cinquième secondaire sont qualifiées de très difficiles. Les sujets soulèvent surtout la quantité de devoirs quotidiens, la difficulté et la surcharge des cours.

S-5: *Sauf que, en physique de secondaire V, le programme a très peu d'expériences. Je me suis dit si c'est un cours comme ça, presque toujours au tableau, moi j'embarquerai pas là-dedans. Parce que toutes les expériences, ils les ont comme transférées en chimie, en chimie, ils font juste juste des expériences.*

S-21: *Paraît que c'est dur, le monde rushe un peu, il y a de l'étude à faire.*

S-22: *J'ai entendu dire que c'est ben ben dur, par exemple les devoirs le soir. Ma blonde, d'autres de mes amis m'ont dit ça.*

S-24: *J'en connais qui sont dans les sciences, il y en a qui disent: "ah! c'est vraiment difficile!" Il y en a d'autres qui disent que si tu travailles fort puis que tu te forces, ça va paraître plus facile.*

S-25: *Bloc suicide qu'ils appellent. Mon chum Stéphane est en chimie puis des fois il vire fou, c'est infaisable, c'est super dur il y a plein d'heures de devoirs, le prof annonce juste les tests la veille, tu es obligé d'étudier toute la soirée, il a tout le temps des devoirs de chimie à faire.*

S-26: *J'ai entendu dire c'était rough, le monde avait plus de misère, il y avait beaucoup, beaucoup de devoirs, beaucoup de choses à apprendre par coeur, genre des e...j'ai perdu le mot...pour trouvé un ampère = tant de...des équations qu'il faut faire pour trouver telle chose.*

L'abandon des sciences est parfois influencé par un proche qui a fait les sciences.

S-6: *Ma soeur avait fait la chimie, la physique et tout ça, je voyais ça puis ça ne m'intéressait pas (rires). Elle disait que c'était beaucoup de travail, je voyais ces livres puis non ça ne m'intéressait pas beaucoup (rires).*

S-12: *Ma soeur l'avait fait quand elle était en secondaire V, puis elle m'avait dit: "si tu as la chance, ne le prends pas". Puis ma soeur est très intelligente, 95-90 de moyenne, puis elle m'a dit ne prends jamais ça je n'ai jamais "rushé" de même. Puis moi elle sait que je suis inférieur à elle, puis elle m'a dit c'est pas ton genre.*

S-16: *Je sais que c'est pas mal dur. Parce que mon frère est là-dedans puis il m'a dit va pas là, c'est trop dur, il a tout coulé ses cours.*

Les étudiants en sciences sont réputés pour être des *bollés* et des *stu*..
La première appellation réfère à un élève intelligent, la seconde à un élève qui étudie beaucoup.

S-11: *Une gang de stu!*

S-15: *C'est sûr que quand tu entends dire que quelqu'un est en chimie ou en physique, c'est un *Stu*, un *bollé* (rires). Il faut pas juste être bon pour aller dans ça, il faut que tu travailles.*

Toutefois, lorsqu'ils élaborent, les sujets accusent surtout la quantité extraordinaire de travail à faire dans les sciences. Seuls deux élèves insinuent qu'ils ne seraient pas assez intelligents pour aller en sciences.

S-18: *Il faut quand même avoir de bonnes notes, il faut travailler beaucoup, beaucoup, en dehors de l'école aussi, j'ai une de mes amies elle est en maths fortes, chimie et tout ça puis elle travaille beaucoup. Elle travaille pour avoir de bonnes notes puis elle est intelligente. Je ne veux pas dire que je ne suis pas intelligente mais je ne sais pas...vouloir travailler, écouter.*

Le mythe du scientifique enfermé dans son laboratoire n'est pas clairement ressorti dans le discours des sujets sauf chez quelques-uns dont celui-ci.

S-21: Ça m'intéressait mais je ne me voyais pas toute ma vie travailler dans un laboratoire faire des recherches, il faut que tu écrives tout ce que tu fais, tes démarches.

4.3 Le cheminement des élèves à travers les cours de sciences

Certains problèmes soupçonnés dans l'enseignement des sciences, relativement au vocabulaire par exemple, n'ont pas été confirmés par les sujets. De façon générale, ils ne trouvent pas que les cours, même celui de sciences physiques, nécessitent trop de vocabulaire, exigent trop de mémorisation ou sont trop abstraits. Il ne semble pas également que la peur de l'étude ou des devoirs caractérise une majorité d'élèves. Les difficultés exprimées sont d'un autre ordre: elles se rapportent aux explications, à la matière et à l'enseignant. D'autre part, les difficultés varient d'un cours de sciences à l'autre.

Cette partie présente l'appréciation des sujets concernant les quatre cours de sciences obligatoires du secondaire: Écologie, Initiation aux sciences physiques, Biologie et Sciences physiques. Les difficultés éprouvées dans les cours de sciences sont explorées. Le cheminement scolaire en sciences peut ainsi être évalué dans la décision d'abandonner les sciences.

4.3.1 Écologie, en première année du secondaire

La majorité des sujets aiment leur premier cours de sciences du secondaire, l'écologie. En effet, 19 des 24 sujets émettent des commentaires positifs ou neutres à l'égard de ce cours. Tant pour les sujets de sciences fortes que de sciences normales, l'écologie est agréable et n'est pas une sciences abstraite et compliquée.

S-10: Oui, les choses de la nature, l'écologie j'aimais mieux ça, les sciences c'est plus abstrait, à mettre en pratique, des choses compliquées. J'aime mieux la nature que ça.

S-19: Oui, j'ai aimé ça. En autant que ça va pas trop creux dans les sciences. Pour moi c'est pas trop sciences, c'est la nature. J'ai trouvé ça plaisant, c'était correct.

Leur seule critique concerne l'extrême facilité de ce cours.

S-12: J'ai aimé ça mais c'était pas assez difficile. C'était trop synthétisé, c'était trop dans un même tas. Apprendre les plantes en écologie, j'aimais ça mais on dirait que c'était trop facile.

Les cinq élèves qui n'ont pas apprécié l'écologie qualifient également le cours d'un peu trop facile. En outre, ils ajoutent que la matière et l'enseignant ne les motivaient pas (S-5, S-6, S-11, S-13, S-21).

S-21: Non, j'ai pas aimé ça parce que je trouvais ça trop ennuyant, ce qui se passe dans la nature, non, j'ai vraiment pas aimé ça. Puis le prof c'était pas ce qu'il y avait de plus intéressant au monde.

4.3.2 Initiation aux sciences physiques, en deuxième secondaire

Ce second cours de sciences obligatoire est également apprécié puisque 17 sujets sur 24 le commentent favorablement. Les jeunes aiment les expériences et la pertinence de ce cours.

S-4: Non, physique de deuxième secondaire et écologie, il faut dire qu'ils répartissaient bien ça, ils mettaient pas trop ça lourd, ça allait bien.

S-10: C'était surtout les expériences, ils nous montraient des choses, les expériences c'était plaisant. Plus les choses que tu peux mettre en pratique que les grandes théories.

Les critiques émises par les sept jeunes qui n'aiment pas ce cours touchent la matière comme telle, qui ne les a pas accrochés (S-1, S-6, S-8, S-16, S-17, S-21, S-23).

S-8: Non, j'avais pas aimé ça. Premièrement, j'avais pas un super de bon prof, je pense, puis ça ne ressemblait pas beaucoup à de la physique ce que l'on faisait.

S-17: Non. J'aimais le cours à cause de la classe mais le cours en tant que tel j'aimais pas ça.

L'initiation aux sciences physiques leur apparaît nettement plus facile que les sciences physiques de quatrième secondaire.

S-5: Ça j'ai aimé ça parce que... c'était pas sciences physiques, c'était introduction à la sciences physique, puis on avait un module concret, on a fait météorologie, les mélanges mais là on avait pas de formules de mélange, c'était plus de l'huile, de l'eau, regarde ça flotte.

S-19: Oui, encore là c'était des connaissances générales, il n'y avait pas de formules, tellement que je n'ai pas vu le rapport entre physique du IV et du II.

4.3.3 Biologie, en troisième secondaire

Les sujets de sciences fortes aiment à l'unanimité ce cours qui traite principalement du corps humain.

S-12: Bio secondaire III j'ai aimé ça pour la dissection des rats puis des grenouilles, j'ai vraiment aimé ça, tu apprends comment sont fait sles animaux, leurs parties, puis quand tu en vois un, tu es pas surpris de savoir ce qui se passe.

S-19: Bio j'aime ça par exemple. Bio par contre c'est plus la vie, c'est moins axé sur les sciences, c'est plus l'humain. Ce sont des connaissances générales qui vont te servir tout le temps. C'est pas trop précis.

Certains sujets aiment la biologie même s'ils déclarent ne pas aimer les sciences.

S-23: Mais bio j'aime vraiment ça. Pourtant j'aime pas les sciences pures, les maths et la physique j'aime pas ça, mais bio j'aime vraiment ça.

S-24: Jusqu'à bio secondaire III, j'ai super bien passé, c'était le fun. Mais sciences physiques et chimie ça ne m'attire pas.

Seuls cinq sujets (S-4, S-11, S-15, S-17 et S-21) en sciences normales gardent un mauvais souvenir du cours de biologie à cause de la matière à apprendre par coeur, du degré de difficulté du cours et pour deux d'entre eux, à cause des laboratoires.

S-21: Non, ça j'ai trouvé ça dur parce qu'il y avait trop de par coeur, les os du corps, ça me dépassait, les parties de la langue, il y avait trop de par coeur.

S-15: Ça ne m'intéressait pas vraiment. Quand il fallait disséquer un oeil de boeuf, des affaires comme ça...

S-11: J'ai détesté ça. Je n'aime pas la dissection, je ne suis pas capable, j'ai pas touché, juste la prise de sang, j'ai rien fait de tout ça.

4.3.4 Sciences physiques, en quatrième secondaire

C'est en quatrième secondaire, lors du cours de sciences physiques, que les élèves se heurtent au sciences, de façon massive. En effet, 15 des 24 jeunes interrogés n'apprécient aucunement ce cours. Leurs difficultés ont été amplement mentionnées dans ce présent chapitre. Cependant, l'influence déterminante du cours de sciences physiques sur la décision d'abandonner les sciences définitivement mérite d'être précisée. Quatre élèves font eux-mêmes un lien entre le cours de sciences physiques et l'abandon des sciences.

S-19: J'avoue que ça a influencé, j'ai pas aimé ça. Parce que l'année passée j'avais maths et physiques fortes puis...en secondaire IV je me suis mise à détester ça.

S-21: Ce qui m'aurait plus influencé, c'est physique l'année passée.

S-22: En secondaire IV lorsqu'on a fait les inscriptions pour secondaire V je me suis dit tout ça; maths fortes j'ai eu de la misère un peu, en physique aussi...

S-24: L'année passée en physique j'étais en 436 puis je n'ai pas aimé ça. Faut dire que je ne les ai pas passées [les sciences physiques].

Les neuf sujets qui aiment les sciences physiques soulignent leur intérêt pour la matière et les expériences de laboratoire réalisées dans ce cours (S-3, S-4, S-5, S-7, S-8, S-9, S-11, S-12, S-21).

S-4: Je pense vraiment que le cours que j'ai aimé c'était sciences physiques de secondaire IV. Parce que je pense que c'est là qu'on se rapprochait le plus des sciences, des phénomènes électriques, des affaires de même, des chercheurs qui ont fait des découvertes, c'était assez trippant.

S-5: Comme..l'électricité, on a fait un module, il fallait faire des circuits, des courts-circuits, avec toute la patente, on avait une plaquette avec des fils, une ampoule, il fallait monter les circuits. Ça c'était le fun puis là je savais comment ça marchait, ça il l'expliquait.

En somme, le cheminement scolaire à travers les quatre cours de sciences au secondaire se caractérise par une facilité généralisée chez l'ensemble des sujets dans les cours d'écologie et d'initiation aux sciences physiques en première et deuxième année du secondaire, respectivement. Aussi, bien que plus difficile, l'étude de la biologie en troisième secondaire passionne la plupart des sujets. Par contre, les sciences physiques en quatrième secondaire constituent une épreuve pour la majorité des jeunes rencontrés. Parmi les quatre cours de sciences, c'est celui de sciences physiques en quatrième secondaire qui influence le plus l'abandon des sciences. Il démotive les jeunes à choisir des cours optionnels en sciences, en cinquième secondaire.

4.4 La prise de décision

Deux décisions importantes sont prises par les élèves au second cycle du secondaire: celle de poursuivre ou non en sciences en cinquième secondaire et celle de leur orientation professionnelle après les études secondaires ou du choix de leur carrière. D'abord, cette partie tente de cerner la période pendant laquelle s'amorce et se prend définitivement la décision d'abandonner les sciences. Aussi, elle examine l'influence du choix de carrière sur l'abandon des sciences et à l'inverse, celle de l'abandon des sciences sur le choix de carrière.

4.4.1 Le moment d'abandon des sciences

Les semaines précédant les choix de cours s'avèrent déterminantes car c'est à ce moment que l'élève fait le bilan de ses résultats scolaires en sciences physiques, des efforts qu'il doit fournir, de son intérêt pour les sciences et les mathématiques et de ses objectifs de carrière. À preuve, la totalité des élèves de sciences fortes décident seulement en quatrième secondaire de ne plus poursuivre d'études en sciences .

S-16: C'est l'année passée. Quand j'ai choisi mes options, j'ai dit je ne prendrai pas ça, j'aimerai pas ça, je vais prendre autre chose.

S-19: Secondaire IV.

S-24: J'ai commencé à y penser dans le milieu de secondaire IV.

Le tiers des sujets de sciences normales (cinq élèves sur 15) se positionnent face aux sciences seulement en quatrième secondaire. Pour les autres, la décision d'abandonner les sciences est plus souvent prise (sept élèves sur 15) en troisième secondaire et plus rarement (trois élèves sur 15), en deuxième secondaire. Lorsqu'en troisième secondaire les élèves sont classés en sciences normales, ils prennent généralement conscience que les sciences seront terminées après leur quatrième année du secondaire. Les sciences normales ne donnent pas accès aux sciences de cinquième secondaire. Ainsi, il semble que les élèves en sciences normales soient en quelque sorte forcés d'abandonner les sciences. D'ailleurs, certains admettent qu'en étant classés en sciences normales, il devient difficile d'intégrer le bloc sciences. D'autres, toutefois, ont le sentiment de décider eux-mêmes d'abandonner les sciences; à cause des ponts, ils estiment avoir la possibilité de poursuivre en sciences.

4.4.2 Le choix de carrière

Est-ce le choix de carrière ou l'abandon des sciences qui vient en premier? Pour sept des 24 sujets, le choix de carrière était fixé avant l'abandon des sciences. Conséquemment, quatre des neuf élèves en sciences fortes et également trois des 15 élèves en sciences normales motivent leur choix d'abandonner les sciences notamment parce que leur choix de carrière ne les exigeait pas. De ce fait, les sciences en cinquième secondaire deviennent, à leur avis, bien inutiles.

S-19: Je veux faire soit enseigner les langues ou être une traductrice. Pour moi ça ne me sert pas dans ma vie les sciences.

S-22: Je voulais être un prof de géo. C'est pour ça que je n'ai pas pris ça, je savais que ça allait pas être utile, chimie puis tout ça.

S-9: C'est pas que j'aime pas les sciences, je trouvais ça bien le fun sc. phys. l'année passée, mais c'est à cause que je voulais avoir arts plastiques parce que moi c'est là-dedans que je m'en vais.

S-15: Si je compare à ce que je veux faire au cégep, c'est pas du tout... Je m'en vais en esthétique, c'est pas du tout dans le même milieu.

Un certain nombre disent qu'ils auraient fait les sciences de cinquième secondaire si leur choix de carrière l'avait exigé.

S-8: Dépendamment de mon choix de carrière, si j'avais eu besoin de les faire, je les aurais faites. Elles auraient été là, elles auraient été là.

En fait, les sciences ne leur apparaissent pas seulement inutiles, ils calculent que les sciences ou les mathématiques comportent trop de travail ou de difficultés pour ce qu'elles leur apportent.

S-7: Oui, j'aurais pu mais c'est trop chargé, personnellement je trouve que c'est du bourrage de crâne.

S-9: ...puis cette année je me suis dit je ne me force plus en mathématiques, je ne veux plus forcer là-dedans, j'ai pas pris le bloc sciences à cause de ça.

S-19: J'ai même pas besoin de ça pareil. J'irai pas me casser la tête.

S-25: Moi j'ai pris au cégep aménagement forestier pour ma technique puis les seuls préalables c'était maths 436. Chimie, physique ça ne m'intéressait pas de travailler pour ça.

Tous les autres sujets, en sciences fortes et normales, ont abandonné les sciences avant de choisir leurs études postsecondaires. De ce nombre, quelques-uns se sont tournés vers une carrière en sciences humaines lorsqu'ils ont abandonné les sciences.

4.5 Suggestions formulées par les élèves

Les suggestions proposées par les sujets afin d'améliorer l'enseignement des sciences au secondaire concernent les contenus des cours de sciences et les travaux de laboratoire. Le plus souvent, les recommandations s'appliquent aux cours de sciences physiques, parfois au cours de biologie. D'autres propositions touchent aussi la structure du bloc sciences en cinquième secondaire.

4.5.1 Simplifier les contenus

Pour améliorer l'enseignement des sciences, les élèves suggèrent massivement qu'il soit d'abord et avant tout, moins compliqué, moins surchargé et plus global.

S-12: Peut-être diminuer un peu la matière, enlever les choses qui ne sont pas nécessaires, garder seulement le nécessaire, le particulier, pour qu'en tout cas, quelque chose d'allure puis moins difficile dans un certain nombre de temps.

S-15: Avoir moins de matière. Il y a en masse de modules où le prof passait vite dessus, c'était pas vraiment important, mais dans le fond tu l'avais quand même à l'examen.

S-16: Peut-être qu'il y ait moins de complications, puis de matière à retenir, de définitions, de formules.

Une matière moins compliquée serait possible si l'enseignant n'entrait pas dans les détails et si les sciences étaient réparties sur plus d'une année. Le cours de sciences physiques devrait aussi offrir un choix de sujets.

S-26: Mettre ça moins compliqué, plus global, à la place de rentrer dans les petits détails puis de savoir tout, mettre ça plus global moins compliqué.

S-1: S'ils mettaient des sciences à toutes les années, ce serait compliqué c'est sûr mais il me semble que ce serait plus facile les apprendre. Il n'y aurait pas un gros "pauf", c'est juste cette année que tu apprends ça, l'année prochaine tu n'en apprends plus.

S-25: Par exemple séparer la physique en deux parties puis prendre la partie qui nous intéresse plus qu'une autre.

Un professeur passionné par les sciences, qui donne un sens à ses formules et qui offre la possibilité de poser des questions, faciliterait l'apprentissage des sciences.

S-5: Si le prof avait été plus intéressé, plus passionné par sa matière, mais s'il avait pu démontrer ses formules, ses fameuses formules s'il avait pu les démontrer et dire, regarde cette partie vient de ça parce qu'il y a ça qui se passe, puis cette autre partie vient de ça parce que c'est ça qui se passe. Ça aurait été pas mal plus intéressant puis moins surchargé aussi, puis on aurait eu le droit, l'opportunité de poser plus de questions, parce qu'on avait pas l'opportunité de poser des questions beaucoup.

S-23: Moi je dis que dans toutes les matières, ils devraient faire des critères, avoir des inspecteurs, voir si les profs aiment leur métier. Les profs qui n'aiment pas leur métier donnent leur matière sur un ton monocorde, il faut prendre des notes de même quand ils écrivent puis c'est pas intéressant. Des affaires visuelles beaucoup ça aide.

S-25: Les prof ils devraient être plus intéressés à leur matière.

Un cours de sciences physiques lié aux personnes ou aux métiers aurait plus de sens pour certains élèves.

S-24: Lier la physique aux personnes. C'est sûr que ce serait dur pas mal! Que ce soit plus social. Que ça parle plus du monde. Lié plus à la personne.

S-25: Nous montrer les métiers qui sont rattachés à ça. Promouvoir des emplois, comme physicien ou technicien en laboratoire, qu'est-ce que ça fait. Ils pourraient nous montrer ce travail-là, toi tu dis: " ah! c'est vraiment le fun c'est ce que je veux faire." Puis tu prends l'option qui se rattache à ça. Mais physique ça ne te dit rien comme ça.

4.5.2 Modifier et augmenter l'enseignement en laboratoire

Les sujets sont nombreux à recommander une pédagogie davantage axée sur la pratique et les expériences en laboratoire. Une formule pédagogique qui permet la manipulation et le travail en équipe suscite leur intérêt.

S-10: ...qu'ils nous fassent faire beaucoup d'expériences, qu'ils nous fassent apprendre les formules en les appliquant, parce que moi je me dis que quand tu appliques quelque chose, des formules, tu es plus porté à t'en rappeler après.

S-13: *Un petit peu moins de matière, plus d'affaires concrètes, plus manipuler des affaires.*

S-16: *Plus de lab puis moins de théorie. Plus toucher, voir puis tout.*

S-19: *Faire plus de laboratoires. Ça fait changement des autres cours.*

S-25: *(...) des fois le prof elle faisait une expérience, ...puis elle expliquait comment ça se faisait, là on voulait savoir, tout le monde écoutait, tout le monde voulait savoir comment on faisait ça.*

Par contre, certains éléments des travaux en laboratoires sont critiqués: le manque d'explications et l'excès d'écriture.

S-18: *Faire des groupes plus petits. Dans les laboratoires, on est beaucoup dans les classes. Le professeur a pas toujours le temps d'expliquer comme du monde à tout le monde. Rapetisser les classes. Faire plus d'exemples de pratique.*

S-20: *Des lab c'était le fun d'en faire beaucoup mais il y a beaucoup de notes, vraiment beaucoup de notes à prendre. Ce serait le fun mettre moins de notes, faire plus de travail concret. Montrer comment.*

4.5.3 Alléger la structure du bloc sciences

Pour motiver les jeunes, les répondants croient que la liberté de choisir doit subsister dans le bloc sciences. Or, la rigidité du bloc sciences a déjà été traitée; il s'agit d'un ensemble de cours obligatoires dans les faits. Les sujets S-8 et S-25 suggèrent d'alléger sa structure en permettant le choix d'une option dans toute discipline. Pour ce faire, S-9 propose d'enlever le cours TMS (techniques des méthodes scientifiques) du bloc sciences.

S-8: *Peut-être pouvoir prendre une option de plus. Parce que quand tu prends le bloc sciences, c'est ça puis c'est tout. Moi je trouve que...je connais du monde qui sont en TMS puis ils disent que ça sert absolument à rien. Peut-être qu'en enlevant ça puis en pouvant choisir un cours optionnel, je trouve que ce serait bon.*

S-9: Une autre option! Parce que quand tu prends le bloc sciences tu n'as pas le droit à d'autres options, c'est juste ça puis moi ce qui m'intéressait c'était vraiment les arts plastiques donc je n'ai pas pris le bloc sciences en partie à cause de ça.

La biologie et les sciences de la terre, gagneraient davantage l'estime de certains élèves, que la chimie et la physique.

S-23: Si les sciences nous parlaient des sciences de la vie, la paix sur la terre, soigner les plantes, les animaux, j'aimerais plus ça. Les sortes de sols aussi. S'ils nous faisaient faire des randonnées dans la nature ce serait vraiment plus intéressant. Ça c'est sûr je choisirais le bloc. Si on partait en expédition, ils nous montreraient: "regardez, touchez la feuille!"

S-19: Oui, si c'était de la bio, de l'écologie, c'est correct. Mais chimie, physique, non tu viens de me perdre.

4.6 Conclusion

Bien que les motifs entourant l'abandon des sciences diffèrent d'un individu à l'autre, les quatre groupes de jeunes se distinguent par leurs caractéristiques propres. Le premier groupe (les sujets en sciences normales avec 70 % ou moins) affiche des difficultés scolaires dans les différentes disciplines dont les sciences. Le second groupe (les sujets en sciences normales avec plus de 70 %) se bute à des obstacles surtout en mathématiques et en sciences physiques. Le troisième groupe (les sujets qui auraient pu faire les sciences fortes) se démarque par ses craintes plutôt que par des difficultés réelles. Enfin, le dernier groupe ayant fait face aux sciences fortes, s'insurge contre l'enseignement des sciences.

Aussi, pour chaque individu, l'abandon des sciences s'explique par une multiplicité de facteurs. Les quatre tableaux du présent chapitre montrent qu'un ensemble d'éléments importants amène l'élève à se détourner des sciences en cinquième secondaire. Les lacunes rencontrées sont de divers ordres. D'abord, le niveau élevé de difficulté des cours de sciences physiques, de mathématiques et de la biologie apparaît comme un facteur déterminant. Pour certains, l'obstacle est la réussite académique de ces cours, pour d'autres, le problème vient de l'enseignement de ces disciplines. En effet, les répondants soutiennent que l'enseignement des sciences, de façon théorique et pratique, est surchargé, complexe, manque d'explications et de sens. Les autres facteurs impliqués dans l'abandon des sciences relèvent davantage des élèves eux-mêmes. D'abord, ceux-ci démontrent un fort intérêt pour les options de niveau V comme l'histoire et l'éducation physique. Parallèlement, ils expriment une crainte évidente des sciences et des mathématiques fortes, accentuée parfois par l'influence d'un proche. Enfin, ils estiment les sciences inutiles lorsque la carrière envisagée ne les exige pas comme préalables. Par ailleurs, des éléments plus structurels, c'est-à-dire propres à l'école, contribuent à l'abandon des sciences: l'obligation de faire des choix de cours en troisième ou quatrième secondaire, la difficulté des ponts pour passer des sciences normales à fortes et enfin la réputation du bloc sciences véhiculée à l'intérieur de l'école.

CHAPITRE V

DISCUSSION DES RÉSULTATS

Le précédent chapitre présentait de manière fragmentée une première analyse des résultats. Chaque groupe d'élèves et chaque motif lié à l'abandon des sciences ont donc été étudiés distinctement. Cette partie propose maintenant un regard unificateur, recherchant l'interaction entre ces trois éléments: les motifs d'abandon des sciences, le cheminement des élèves à travers les cours de sciences et le moment de la décision d'abandonner les sciences. Ainsi, la discussion qui suit peut être qualifiée "d'analyse de second niveau" car il s'agit d'une réflexion globale de l'auteur et de son interprétation des résultats de l'étude.

Ce chapitre comporte deux parties. D'abord, les facteurs qui concourent au choix d'abandonner les sciences sont discutés et mis en relation avec la recherche théorique présentée au chapitre II en regard de la problématique de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences. Ces facteurs impliqués dans l'abandon des sciences sont regroupés en trois volets: structurel, pédagogique et individuel. Il s'agit, respectivement, de facteurs liés à la structure scolaire, à la pédagogie des sciences et enfin, à l'élève personnellement. La seconde partie est consacrée aux avenues de solution.

Elle se veut une ouverture sur les changements souhaitables en milieu scolaire et les avenues de recherches possibles, en vue d'accroître la persévérance en sciences au secondaire.

5.1 Les facteurs qui concourent au choix d'abandonner les sciences

Cette première partie traite tour à tour des facteurs d'ordre structurel, pédagogique et individuel, qui concourent au choix d'abandonner les sciences. Un survol de l'ensemble des résultats de la présente recherche permet de dégager plusieurs facteurs importants et justifiant l'abandon des sciences.

5.1.1 Le volet structurel

Ce volet traite des facteurs appartenant à la structure scolaire, qui apparaissent éminemment impliqués dans la décision d'abandonner les sciences chez les élèves du secondaire: la sélection des élèves en sciences normales et sciences fortes, le choix à faire entre sciences "pures" et sciences "humaines", le curriculum des sciences et enfin, l'image des cours de sciences véhiculée au secondaire.

5.1.1.1 La sélection des élèves

Il existe en quatrième secondaire, deux profils scientifiques: sciences normales, sciences fortes. En fonction de leur rendement en mathématiques de troisième secondaire, tous les élèves se voient classés en sciences normales ou fortes. Dans l'école où s'est déroulée la recherche, les sciences normales reçoivent approximativement 60 % des élèves et les sciences fortes, 40 % des élèves, selon Monsieur Jean-Rock Simard, conseiller en orientation. Un tel classement explique qu'aussi peu que 30 % à 35 % des jeunes étudient les sciences en cinquième secondaire à l'école Dominique-Racine. Ce processus de sélection des élèves en deux stratifications académiques apparaît, dès le départ, comme un facteur déterminant dans l'abandon des sciences. La structure des sciences normales complexifie, interdit pratiquement, l'accès aux sciences de niveau V; les élèves classés dans cette filière sont nettement moins nombreux à poursuivre en sciences après la quatrième secondaire. Ceci s'explique par les "ponts" exigés aux élèves de sciences normales. Un pont en mathématiques et un pont en sciences physiques doivent être réussis pour changer du profil sciences normales à celui de sciences fortes. Ces ponts sont en fait des cours ajoutés à l'horaire de l'automne et de l'hiver, déjà complet, ou encore, à réaliser l'été. Évidemment, la plupart des élèves de sciences normales n'arrivent pas à même seulement envisager ces cours supplémentaires de mathématiques et de physique pour lesquels ils éprouvent des difficultés et estiment désormais être peu doués. Il peut être suggéré que la sélection des élèves en sciences normales, communément appelées "sciences faibles" par les jeunes, puisse contribuer à ce manque d'estime face aux sciences ainsi qu'à cette perception négative, voire exagérée, de leurs

difficultés avec les sciences. Les jeunes classés en sciences normales qui se définissent eux-mêmes comme des personnes "pas faites pour les sciences", ce qui sous-entend "pas assez bon pour aller en sciences", ont subi à mon avis, l'effet insidieux et indirect de la sélection des forts et des faibles. En outre, les ponts s'avèrent fort difficiles à réussir lorsque les étudiants de sciences normales tentent l'expérience. En effet, certains sujets de sciences normales ont voulu accéder aux sciences fortes mais ont dramatiquement échoué dans leur démarche. Ces élèves des sciences normales ont donc été contraints d'abandonner les sciences et de s'orienter dans un domaine non lié aux sciences. Il appert que la structure actuelle des profils sciences normales et sciences fortes favorise l'élitisme; seuls les élèves doués sont admis en sciences en cinquième secondaire. Tous les autres se voient refusés l'entrée aux programmes d'études supérieures reliés au monde technologique et scientifique.

Par ailleurs, la sélection des élèves en sciences survient alors que la plupart des jeunes n'ont ni décidé de leur "concentration" de cinquième secondaire, ni décidé de leur choix de carrière. En effet, en quatrième secondaire, les élèves ont à choisir un profil d'études pour leur cinquième année au secondaire: sciences de la nature ou sciences humaines. Ensuite, c'est au cours de la dernière année du secondaire que le choix de carrière se précise pour l'élève, au moment où il doit s'inscrire à un programme d'études postsecondaires. L'élève classé en sciences normales n'a pas vraiment le choix face au profil de cinquième secondaire et face aux programmes d'études postsecondaires. Car un certain élitisme s'exerce plus ou moins directement. Notamment, le refus catégorique d'admettre en sciences fortes les élèves

désireux d'étudier les sciences en cinquième secondaire, mais qui ne parviennent cependant pas à réussir les ponts, constitue une forme directe de rejet des moins "doués".

Trottier (1981) dénonce aussi les conséquences malheureuses des classements des élèves au secondaire. Il déplore que ceux-ci soient décidés sans tenir compte du cheminement des élèves et qu'ils les obligent à s'orienter vers certains secteurs. Pour Trottier, la sélection des étudiants vient à l'encontre des objectifs relatifs à l'accessibilité de l'enseignement. Il suggère de revoir les politiques du système scolaire concernant la répartition des élèves selon des sections ou des voies. Par exemple, des agents de l'éducation doivent parfois dissuader certains étudiants d'entreprendre des études postsecondaires et les persuader de réduire leurs aspirations.

La présente recherche s'inscrit dans la perspective de Trottier. En effet, le classement des élèves en sciences normales constitue un facteur scolaire défavorable aux études en sciences puisqu'il leur interdit, à toutes fins pratiques, les études ultérieures en sciences. Il importe de repenser les valeurs qui sous-tendent cette sélection des élèves. L'idée selon laquelle les sciences doivent accueillir seulement ceux et celles qui ont de fortes notes s'oppose à la philosophie des études secondaires prônant, en principe, l'accessibilité du savoir.

L'école secondaire n'a pas à se donner comme mandat la sélection des étudiants pour les cégeps et les universités. Or, la structure actuelle du classement au secondaire exclut un grand nombre de jeunes des cours "forts"

en sciences, des quatrième et cinquième secondaires. Puisque seuls ces cours de sciences fortes ouvrent les portes des études supérieures en sciences, l'école secondaire doit en faciliter l'accès aux élèves désireux d'acquérir cette formation. Par exemple, les élèves qui n'ont pas le rang cinquième requis pour être classés en sciences fortes devraient tout de même avoir l'autorisation d'aller en sciences fortes si telle est leur volonté. D'autre part, si le classement ne peut être évité, un passage plus aisé doit permettre le passage des sciences normales aux sciences fortes.

5.1.1.2 Le choix entre sciences "pures" ou "humaines"

Notre étude montre que la décision d'abandonner les sciences survient vers la fin des études secondaires. C'est précisément au moment des inscriptions en quatrième secondaire, en vue des futurs cours optionnels de la dernière année, que l'étudiant choisit de ne plus faire de sciences. Ainsi, l'abandon des sciences n'émerge pas d'un long processus de réflexion individuel. En fait, les semaines et même les jours précédant le choix des cours optionnels de niveau V sont déterminants car c'est à ce moment que les sujets de sciences normales et de sciences fortes décident de ne pas prendre de sciences pour leur cinquième secondaire. Il est permis de penser que le jeune est plutôt laissé à lui-même au cours de cette période. Un manque flagrant d'encadrement n'encourage pas l'élève à faire un choix en fonction du futur mais plutôt en fonction de son intérêt immédiat pour les cours.

Évidemment, face à un tel choix, c'est-à-dire, entre des cours de sciences de la nature ou des cours de sciences humaines, un grand nombre

d'élèves jugent davantage pertinent d'étudier les sciences humaines. Les attributs des cours de ce profil, plus humains que les cours de sciences, plus liés à la réalité, plus captivants et plus faciles, gagnent naturellement la faveur des élèves. D'autre part, les motivations à choisir les cours de physique et chimie plutôt que les cours d'histoire ou d'éducation physique par exemple, sont pratiquement inexistantes puisque la plupart des sujets n'ont pas précisé leur choix d'études futures. Si les élèves en sciences normales peuvent difficilement étudier les sciences en cinquième secondaire, les élèves en sciences fortes en quatrième secondaire possèdent réellement le choix. Or, les sujets de sciences fortes ont choisi de ne plus étudier les sciences même si leurs études postsecondaires restaient indéterminées. Ainsi, l'élève emprunte un cheminement, notamment sans sciences, alors qu'il ne connaît pas encore ses projets de carrière, alors qu'il s'orientera seulement l'année suivante. C'est ainsi que les élèves en sciences normales et en sciences fortes décident de ne pas étudier les sciences en cinquième secondaire et qu'ils choisiront l'année suivante leur programme d'études postsecondaires. Dans ce contexte, c'est la carrière qui s'ajuste à cette décision momentanée, plus ou moins réfléchie, en faveur des cours de sciences humaines. Il serait donc préférable que les choix de cours offerts à l'élève du secondaire ne contraignent pas ses décisions futures. Bref, la structure scolaire du secondaire impose à l'élève de faire un choix de profil trop important et trop rapidement.

D'ailleurs, certains sujets ont révélé que, dans la situation hypothétique où les cours de sciences étaient obligatoires à la dernière année du secondaire, ils les auraient faits sans se poser de questions, sans s'y opposer. Mais les sciences en cinquième secondaire n'étant pas nécessaires à l'obtention du

diplôme d'études secondaires, bien qu'elles constituent les préalables de plusieurs programmes d'études, l'élève a le choix de les faire ou non.

Les écrits mentionnent l'indétermination des jeunes face à l'avenir en précisant qu'en troisième et quatrième secondaire, les jeunes ne sont pas prêts à s'orienter définitivement (Conseil supérieur de l'Éducation, 1988). Effectivement, une partie des sujets décident de leur programme d'études collégiales ou professionnelles en cinquième secondaire au moment où ils doivent s'inscrire. Ce phénomène bien naturel implique cependant une orientation de l'élève par élimination progressive d'année en année. Avant même d'avoir réfléchi à son domaine d'études futures, l'élève choisit de ne pas étudier les sciences en cinquième secondaire. L'"orientation par l'échec", déplorée par le Conseil supérieur de l'Éducation, existe donc pour bon nombre d'élèves. L'orientation se fait aussi parfois sans que l'élève ait pleinement conscience des conséquences du cheminement sans sciences. Par exemple, l'impossibilité d'accéder à divers programmes d'études est réalisée en cinquième secondaire, justement lorsque l'élève investit les voies potentielles de son avenir. Aussi, certains avoueront-ils s'être trompés en abandonnant les sciences dès la quatrième secondaire. Enfin, la probabilité que d'autres élèves regrettent éventuellement leur choix peut, à juste titre, être avancée.

5.1.1.3 Le curriculum des sciences

L'étude révèle un autre élément majeur d'ordre structurel, impliqué dans la problématique de l'abandon des sciences au secondaire: il s'agit de la surcharge du programme scolaire. En effet, les sujets s'entendent à l'effet que les cours de Biologie et de Sciences physiques des niveaux III et IV respectivement comportent une somme de travail considérablement plus élevée que tout autre cours de même niveau. En outre, la répartition actuelle de l'enseignement scientifique dans le cheminement du secondaire crée un écart important entre les sciences des niveaux III et IV, et les sciences des niveaux antérieurs I et II. Bien qu'il y ait un cours de sciences depuis la première année du secondaire, il semble que la quantité de matière à l'étude soit presque insuffisante les deux premières années du secondaire et trop élevée aux niveaux III et IV. Des sujets ont qualifié les cours d'Écologie et d'Initiation aux sciences physiques de "faciles", sinon de "trop faciles". L'effort à fournir par l'élève s'accroît donc de façon drastique en troisième secondaire avec le cours de Biologie et atteint son paroxysme avec le cours de Sciences physiques en quatrième secondaire.

Bien que le cours de Biologie soit relativement exigeant pour les jeunes, le cours de Sciences physiques IV constitue l'obstacle principal à l'étude des sciences. Dans ce dernier cours, les sujets de notre étude ont reproché la surcharge et la succession des concepts physiques, sans lien avec la réalité et entre chacun d'eux. L'aspect pédagogique sera abordé ultérieurement, mais à ce stade de l'analyse, il importe de retenir qu'une grande quantité de thèmes et de principes physiques rendent impossibles leur approfondissement et leur

compréhension. La forte concentration des concepts scientifiques en quatrième secondaire, comparativement aux années antérieures, démotivent les sujets de quatrième secondaire. De plus, l'absence de fil conducteur, de rapports possibles entre les quatre cours de sciences au secondaire, et même entre les deux cours de physique des niveaux II et IV, apparaît clairement et sans équivoque. Les sujets s'étonnent spontanément de cette absence de lien entre deux cours annonçant au départ une matière commune, la physique.

Outre la surcharge de matière, la difficulté des cours de Sciences physiques 416 et 436 est trop grande pour un bon nombre d'élèves. Les sujets l'attribue à la nature des apprentissages à réaliser et des habiletés à démontrer, plus ardues que dans tout autre cours du secondaire en raison notamment de la complexité de la théorie et des laboratoires à réaliser. En y regardant de plus près, force est d'admettre que parmi les quatre cours de sciences obligatoires au secondaire, seul le cours de Sciences physiques est concerné par la problématique de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences. En effet, les cours d'Écologie, d'Initiation aux sciences physiques et de Biologie sont analysés positivement par les élèves. Le cours actuel de Sciences physiques représente donc la pierre d'achoppement du parcours scientifique au secondaire. Aussi, les sujets de cette étude croient-ils que l'amélioration de l'enseignement des sciences passe par la modification du cours de Sciences physiques de quatrième secondaire. Les sujets suggèrent concrètement de conserver les éléments principaux et d'enlever les détails et les complexités du cours. Ils recommandent précisément de diminuer le nombre de formules et de définitions et la diversité des thèmes. Également, ils expriment sans ambages la nécessité d'alléger l'infernale chapitre de

l'électricité. De ces propos, il semble qu'il faille revoir les exigences du Ministère de l'Éducation eu égard aux savoirs à acquérir dans ce cours de Sciences physiques.

Par ailleurs, pour une majorité de sujets, les difficultés rencontrées en mathématiques motivent en partie l'abandon des sciences. En effet, étudier les sciences en cinquième secondaire implique obligatoirement l'étude des mathématiques fortes de cinquième secondaire. Ces élèves se sentent inconfortables avec les mathématiques depuis le primaire parfois, depuis les premières années du secondaire d'autres fois. Il semble que les mathématiques des niveaux III et IV confirment leurs difficultés. Donc, en fait, pour plusieurs, l'abandon des sciences est justifié par le choix de ne pas faire de mathématiques fortes.

Toutes ces observations se veulent en accord avec la thèse de Giordan selon laquelle, peu importe la technique d'enseignement, couvrir un grand nombre de sujets, de façon compartimentée et sur une période limitée de surcroît, ne peut créer de liens entre le savoir scientifique et une certaine réalité. Giordan revendiquait déjà en 1978, l'intégration des savoirs dans le curriculum scientifique secondaire. Comme le soulève ce chercheur, le caractère fragmenté du contenu des disciplines ne favorise pas l'intégration des concepts scientifiques entre la physique, la biologie et l'écologie. À l'aube de l'an 2000, ce point se situe encore au coeur de la problématique de l'enseignement des sciences.

5.1.1.4 L'image des cours de sciences au secondaire

Une image plutôt négative des cours de sciences au secondaire est véhiculée dans la culture scolaire. La réputation des cours, des devoirs, des professeurs et des laboratoires, comme étant excessivement difficiles, imprègne fortement les élèves. Cette sombre image des cours de sciences décourage les sujets de faire le choix d'étudier les sciences en cinquième secondaire. Selon les discours relevés, les attributs semblent colportés de toutes parts, mais particulièrement par des élèves qui ont eux-mêmes fait les sciences de cinquième secondaire. Ces derniers conseillent parfois à d'autres élèves de ne pas choisir le profil des sciences. Dans notre étude, plus la personne "conseillère" est proche du sujet (soeur, frère ou ami par exemple), plus ses conseils confirment l'appréhension de l'élève et son choix d'abandonner les sciences.

Désautels, Anadon et Larochelle (1988) dénoncent le culte de la sciences et les mythes associés, véhiculés au secondaire. Bien que réalisée dans une école secondaire, notre étude n'a cependant pas démontré clairement la présence de stéréotypes. D'abord, le stéréotype selon lequel il faut être particulièrement intelligent pour devenir un scientifique n'a pas été repéré; la majorité des sujets se sont exprimés contre l'idée d'associer "intelligence" et "scientifique" (20 des 26 sujets). Par contre, les sujets sont davantage en accord avec l'idée qu'il faille un talent particulier pour réussir en sciences au secondaire. Seize des 26 sujets croient qu'un "talent" est nécessaire à l'étude des sciences (voir l'annexe V). Cependant, les discours révèlent que les sujets croient davantage au "travail" qu'au "talent" comme facteur de réussite

et de persévérance en sciences. L'appellation "stu" (élève qui étudie) remplace d'ailleurs de plus en plus le vocable "bollé" (élève brillant). D'autre part, le mythe du scientifique, travailleur acharné et solitaire dans son laboratoire, tel qu'exprimé par les finissants des sciences humaines au collégial (Gauthier, 1995), semble habiter certains élèves du secondaire. En effet, quelques sujets ont justifié leur choix d'abandonner les sciences en invoquant l'image négative des interminables expériences scientifiques en laboratoire.

5.1.2 Le volet pédagogique

Bien qu'importante, la structure de l'école ou du programme de sciences au secondaire n'est pas l'unique aspect problématique de l'apprentissage des sciences. Les difficultés éprouvées par les élèves, justifiant l'abandon des sciences, mettent également en cause l'enseignement des sciences. Ce volet traite donc des facteurs pédagogiques impliqués dans l'abandon des sciences: la complexité des matières, les lacunes d'un enseignement qui se veut constructiviste, les compétences que l'élève auraient aimé voir chez l'enseignant, le tableau et la prise de notes comme seuls outils didactiques, l'absence de "raisonnement" dans les cours de sciences et enfin les difficultés des laboratoires.

5.1.2.1 La complexité des matières

Pour certains élèves, l'aridité de l'enseignement des sciences tient dans la complexité intrinsèque des mathématiques, sciences physiques, biologiques

et chimiques. Pour certains, ce sont précisément les aspects mathématiques des sciences qui les rebutent rapidement; les formules, les équations et les calculs alourdissent l'apprentissage des sciences. Dans cette mesure, les Sciences physiques de niveau IV apparaissent comme un cours pénible pour les élèves qui présentent déjà une aversion pour les mathématiques.

Pour Lieury (1992, cité par Legendre, 1994), la difficulté de l'apprentissage réside effectivement dans des obstacles d'ordre intellectuel. Pour ce chercheur, la compréhension et la mémorisation des concepts, significations, mots et termes scientifiques n'est pas facile à réaliser pour des raisons lexicales et sémantiques. Toutefois, dans notre étude, le vocabulaire scientifique n'apparaît pas particulièrement difficile pour la plupart des sujets. Ces derniers ne considèrent pas les mots appris dans les cours de sciences comme étant particulièrement rebutants. Si les sujets parviennent difficilement à une connaissance approfondie des concepts scientifiques, il faut mettre en cause l'absence de sens concret attaché aux mots. Ainsi, les jeunes ont besoin de relier les connaissances au concret. En ce sens, les résultats tendent à étayer l'explication de Lieury à l'effet que les processus d'abstraction, nécessaires à l'apprentissage des sciences, soient difficiles à utiliser par les jeunes.

5.1.2.2 Un enseignement qui se veut constructiviste

Les cours actuels de Sciences physiques 416 et 436 existent depuis 1990 selon Monsieur Jean-Rock Simard, conseiller en orientation à la Polyvalente Dominique-Racine. Ces cours comportent maintenant un module de chimie et

occupent 150 heures dans l'année scolaire, contrairement aux 100 heures avant 1990. Avec la restructuration du cours de Sciences physiques, une pédagogie constructiviste voulant respecter la démarche expérimentale a été implantée. Une approche par résolution de problèmes prenant la forme d'enquêtes policières est désormais privilégiée. Une directive provinciale veut que l'enseignant ne fournisse que très peu d'explications dans le but de délaissier l'enseignement magistral au profit d'un questionnement chez l'élève. Cette innovation dans l'enseignement vise à contrer l'enseignement traditionnellement mécaniste, c'est-à-dire, un enseignement qui repose sur la transmission des informations d'un émetteur (l'enseignant) à un récepteur (l'élève). Cette démarche relativement nouvelle apparaît comme une réponse aux reproches du constructivisme radical contre la croyance voulant que les connaissances se transmettent d'un individu qui les énonce à un autre qui écoute passivement (Glaserfeld, 1994).

Cependant, cette récente formule d'enseignement aux visées constructivistes semble comporter certaines lacunes fondamentales. Les sujets dénoncent divers aspects problématiques de l'enseignement actuel des sciences physiques. En premier lieu, ils déplorent surtout le manque d'explications du professeur. Loin de critiquer l'enseignement, ils le jugent insuffisant. Le discours des sujets n'a révélé aucune communication particulière entre eux et l'enseignant. Au contraire, plusieurs sujets désorientés ont témoigné de leur désarroi manifeste face à l'enseignement des sciences physiques. Les recommandations constructivistes suggèrent effectivement de délaissier l'enseignement magistral excessif favorisant la passivité de l'élève. Toutefois, la communication entre le maître et l'élève

doit toujours occuper une place de choix dans l'enseignement. Une pédagogie constructiviste devrait respecter certains principes. Premièrement, l'enseignant doit s'intéresser aux conceptions préalables des élèves, ainsi qu'aux savoirs qu'ils construisent tout au long de l'activité d'enseignement, notamment durant les exercices présentés sous forme d'enquêtes policières (Larochelle et Bednarz, 1994). En second lieu, les tenants de la perspective constructiviste suggèrent de rendre les symboles mathématiques signifiants en les reliant aux éléments de la société (Cobb, 1994). À ce jour, il n'est pas certain que les enseignants aient développé les compétences nécessaires pour considérer les conceptions et les savoirs construits de leurs élèves.

5.1.2.3 Les compétences pédagogiques de l'enseignant

Une des compétences souhaitée par les jeunes chez l'enseignant des sciences serait sa capacité à fournir des explications claires. Les élèves réclament des explications précises, quelle que soit la méthode d'enseignement. Les sujets mentionnent la présence de certains enseignants de sciences (écologie, physique ou biologie) qui ne se donnent même pas la peine d'enseigner, les référant au contraire à leur livre ou leur faisant copier des documents. Par contre, il semble que même lorsque l'enseignant fournit de longues explications, comme c'est le cas dans le cours de Sciences physiques par exemple, la confusion demeure pour nombre d'élèves. Dans la pratique quotidienne, les enseignants ne peuvent expliquer de manière approfondie les raisonnements physiques, les questionnements des premiers chercheurs et les réponses trouvées, qui se traduisent aujourd'hui par des formules. Plusieurs sujets de notre étude, des sciences fortes notamment, refusent

catégoriquement d'accepter de résoudre des problèmes avec des équations qu'ils ne comprennent pas. Ils se révoltent contre l'impossibilité d'intervenir et d'élucider la matière. Ainsi, même les explications magistrales de l'enseignant de bonne volonté ne suffisent pas à démystifier les concepts scientifiques.

Mais la principale compétence d'un enseignant pourrait bien être sa capacité à motiver les élèves. Pour la plupart des sujets, l'enseignant en sciences contribue à la qualité de l'apprentissage. Un enseignant qui explique bien les sciences, en donnant des exemples et en rendant la matière captivante, les motive sans contredit. Toutefois, aux dires des élèves, ce personnage s'avère plutôt rare dans la réalité scolaire. Enfin, les élèves dénoncent le manque d'écoute des professeurs, leur façon parfois de se parler à eux-mêmes plutôt qu'aux élèves. Étonnamment, plusieurs sujets ont accusé avec une égale véhémence l'attitude d'enseignants en sciences qui, à leur avis, n'auraient jamais dû faire ce métier. Ces résultats invitent à questionner l'embauche et la formation des enseignants. L'encadrement actuel des professeurs ne met peut-être pas l'accent sur le professionnalisme et le développement des compétences.

5.1.2.4 Le tableau et la prise de notes

En 1980, Désautels dénonçait l'utilisation d'un seul et unique moyen audiovisuel dans l'enseignement des sciences: le tableau. Il semble qu'aujourd'hui encore le professeur de sciences passe une bonne partie de son temps à écrire au tableau tandis que les élèves prennent des notes. Quelques

sujets ont exprimé ne pas apprécier cette didactique qui deviendrait rapidement lourde et ennuyeuse. Il est clair qu'un cours surchargé de contenu, tel que le cours de Sciences physiques en quatrième secondaire, rend cette méthode particulièrement fastidieuse pour les élèves. Les méthodes d'enseignement postulent dès le départ que les élèves savent résumer, synthétiser et noter les informations. Or, plusieurs jeunes admettent éprouver des difficultés à formuler par écrit une quantité importante d'informations telle que celles des cours de Biologie et de Sciences physiques.

5.1.2.5 L'absence de "raisonnement"

Cette étude montre que plusieurs élèves, en sciences fortes notamment, mettent fin aux sciences parce qu'ils préfèrent les domaines où la critique, le jugement, le questionnement et la réflexion personnelle sont permis, voire nécessaires. Plus précisément, les sujets reprochent à l'enseignement des sciences la difficulté de discuter les résultats, incompris de surcroît. Les questions portant sur les raisons à la base d'une équation, d'une formule, d'un principe physique ou chimique restent souvent sans réponse. Souvent, l'enseignant lui-même ne peut expliquer comment les scientifiques sont arrivés à utiliser une formule plutôt qu'une autre, ou encore, il ne peut expliquer à quoi sert exactement une équation dans la réalité. Ainsi, pour réussir en sciences, se sentir confortables, les élèves doivent en quelque sorte accepter les théories sans les comprendre en profondeur. De plus, certains jeunes ne supportent pas le caractère autoritaire et fermé de l'enseignement des sciences, car poser des questions, chercher à comprendre les sciences est

perçu comme de l'indiscipline. Enfin, ils en veulent aussi à la rigidité excessive des procédés en laboratoire comme en classe.

Ces propos s'inscrivent dans la pensée de Giordan (1978) qui souligne qu'en sciences, les réponses sont souvent présentées comme des évidences. En outre, les prémisses sur lesquelles reposent nombre d'explications sont méconnues des élèves. Un tel contexte d'enseignement apparaît si important à Désautels (1994), qu'il va jusqu'à recréer les questionnements qui accompagnent la production du savoir scientifique. L'action bénéfique de cette démarche épistémologique est de permettre aux jeunes de développer une certaine maîtrise sur leur apprentissage et de prendre conscience qu'il existe plus d'une réponse possible. Étonnamment, l'attitude rébarbative des sujets de cette étude, vient soutenir la thèse de Larochelle et Désautels (1992). Ces chercheurs relient l'aliénation des jeunes face à l'étude des sciences à leur présentation sans réelle réflexion sur la nature du savoir scientifique et sur les conditions de son élaboration, empêchant du même coup le développement d'un esprit critique. Cette façon d'enseigner les sciences, cette vision encore très empiriste de la sciences est déplorée par ces auteurs.

Le par coeur, le manque de sens des concepts scientifiques et de liens signifiants avec la vie réelle sont déplorés par les sujets de l'étude. Il apparaît clairement que les méthodes d'enseignement actuelles ne parviennent pas encore à rendre les sciences signifiantes, utilisables et transférables pour l'apprenant. Plusieurs chercheurs en enseignement dont Joshua et Dupin (1993) postulent que la difficulté d'apprentissage des sciences provient de cette impossibilité de leur donner un sens pratique, utilitaire, lié à la réalité

quotidienne. Pour favoriser le transfert des connaissances scientifiques, les méthodes d'enseignement doivent les rendre fonctionnelles, contextualisées et liées les unes aux autres. Encore une fois, l'intégration des matières scientifiques, mais également l'intégration des sciences avec l'histoire ou la philosophie, apparaît servir l'accessibilité des sciences.

Enfin, l'hypothèse de Pépin (1994) à l'égard de la construction du monde scolaire ressort vivement chez les sujets de notre étude. Pour ce chercheur, la réussite de l'élève ne dépend pas seulement des savoirs disciplinaires, mais aussi de sa connaissance des règles du jeu et des comportements propres à chaque discipline. De ce fait, les jeunes apprennent rapidement à se situer par rapport à ces règles du jeu et c'est pourquoi certains se déclarent définitivement inaptes et "pas faits pour les sciences". Bref, selon Pépin, accepter les règles du jeu, au même titre que le rendement académique, est impliqué dans la réussite d'un cours. Effectivement, les résultats scolaires n'expliquent pas entièrement l'abandon des sciences. Plusieurs sujets de l'étude démontrant une bonne performance en sciences ne se considèrent pourtant pas très forts en sciences. Ils accusent la façon de faire des enseignants, l'apprentissage mécaniste à réaliser, l'impossibilité de poser des questions et divers autres éléments liés justement aux règles à respecter et aux comportements à adopter dans les disciplines scientifiques. En fait, ces jeunes refusent les règles du jeu: apprendre une équation sans la comprendre, ne pas se questionner sur un concept ou recopier intégralement un protocole de laboratoire.

5.1.2.6 Les laboratoires

Indépendamment du niveau de difficulté rencontré, les sujets ont affirmé aimer la formule de travail en laboratoire. Le travail en équipe plaît aux jeunes. Bien qu'ils se sentent parfois perdus avec le protocole à transcrire et à appliquer, qu'ils accusent ici encore le manque d'explications et de disponibilité de l'enseignant, seul pour toute une classe, ils apprécient généralement les manipulations et le travail concret. Toutefois, dans leur forme actuelle, les laboratoires ne semblent pas favoriser une plus grande réussite ou une meilleure compréhension des concepts de sciences physiques; les principes physiques n'en demeurent pas moins complexes avant et après les laboratoires. Ce que déplorait Désautels en 1980 semble persister dix-huit ans plus tard. En effet, les élèves se sentent embarrassés par la recette à suivre et les résultats qu'il faut obtenir pour réaliser le rapport de laboratoire. Le travail à réaliser n'est peut-être pas difficile, mais il appert que plusieurs jeunes n'arrivent pas en quatrième secondaire avec le bagage qu'il faut pour répondre aux exigences du cours de sciences physiques. Ainsi, dans la mesure où les cours de sciences des niveaux I à III ne fournissent pas les prérequis nécessaires, ceux-ci sont directement impliqués dans la difficile réussite des sciences de niveau IV.

5.1.3 Facteurs liés à l'élève

Non seulement la structure scolaire et l'enseignement, mais aussi l'élève lui-même a sa part de responsabilité concernant le fait d'abandonner les

sciences au secondaire. Les facteurs appartenant à l'élève réfèrent entre autres à son attitude, ses aspirations, son intérêt, ses perceptions et le temps qu'il consacre à l'étude. Ce volet tente d'expliquer le rôle des résultats scolaires et des valeurs de l'élève dans la décision d'abandonner les sciences.

5.1.3.1 Les résultats scolaires

Dussault (1988) et Mellouki (1984) ont lié divers facteurs propres à l'élève avec les décisions scolaires de celui-ci. Cependant, la présente étude ne fait aucun lien de cause à effet entre ces facteurs personnels et la décision d'abandonner les sciences. En effet, il s'avère impossible de définir lequel, du facteur ou de la décision, a influencé l'autre. Néanmoins, des élèves ont invoqué leurs résultats scolaires comme motif impliqué dans la décision d'abandonner les sciences. Ces sujets déclarent se sentir dévalorisés ou démotivés par une performance académique plus faible en sciences comparativement à celle des autres cours. Ainsi, ils ne veulent pas poursuivre dans les disciplines scientifiques où ils obtiennent 70 % plutôt que 80 %. Parallèlement, leurs résultats élevés en sciences humaines, se situant entre 80 % et 99 %, motivent leur choix pour des disciplines telles que les langues, la géographie, l'histoire ou l'éducation physique.

5.1.3.2 Les valeurs personnelles

Également, le fait d'abandonner les sciences apparaît être influencé par les valeurs véhiculées par les jeunes. La nécessité d'une formation scientifique pour tous, quelle que soit son orientation professionnelle, semble

effectivement peu valorisée par les jeunes. La plupart n'accordent pas une importance particulière à la formation scientifique. Les sujets ne croient pas qu'il soit important d'étudier les sciences en cinquième secondaire et, qui plus est, au collégial. Par ailleurs, contrairement à ce que Dussault révèle (1988a), les élèves sans sciences en cinquième secondaire n'ont pas une moins grande estime des cours de sciences que ceux qui ont des sciences au niveau cinq. Dans la présente étude, les sujets qui abandonnent les sciences démontrent peu d'estime pour le cours de Sciences physiques, mais apprécient généralement les cours de Biologie, d'Initiation aux sciences physiques et d'Écologie.

Enfin, les élèves ont clairement exprimé leur désir de choisir des cours plus faciles à réussir pour leur dernière année d'études secondaires. Ils savent qu'il leur faudra travailler davantage dans des cours de physique, chimie et mathématiques fortes, que dans tout autre cours. À tort ou à raison, les jeunes choisissent une certaine facilité avec les mathématiques "normales" et des cours au choix, en géographie ou en histoire et en éducation physique.

5.2 Les avenues de solution

Les avenues de solution pour diminuer l'abandon des sciences concernent d'abord le milieu scolaire, soit l'école secondaire, mais aussi le milieu de la recherche qui peut aider à la compréhension du phénomène. Cette dernière partie présente d'abord une réflexion sur la pertinence des

changements. Ensuite, des avenues de solution en milieu scolaire et des possibilités de recherche sont discutées.

5.2.1 Pour des changements pertinents

La pertinence des solutions est toujours d'autant plus grande qu'elle considère les multiples éléments impliqués dans une problématique, en l'occurrence, celle de l'enseignement des sciences. Cette étude montre que les contraintes qui font obstacle à un véritable progrès de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences proviennent de toutes parts. C'est qu'il faut concilier les besoins du curriculum des sciences, des enseignants et des élèves. Le curriculum oblige qu'une certaine matière soit assimilée, tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Par ailleurs, un enseignant ne peut faire que ce qu'il est humainement possible de faire avec une trentaine d'élèves et un programme à respecter. Les professeurs du secondaire enseignent au mieux de leurs connaissances. Ils ne peuvent tout à la fois enseigner, faire de la recherche sur l'enseignement, innover de semaine en semaine et venir en aide aux apprenants individuellement. Enfin, les élèves diffèrent dans leur motivation scolaire, leur intérêt pour les sciences, leur façon d'apprendre, leur attitude et leurs méthodes de travail. Il n'est pas étonnant qu'un programme scientifique précis, enseigné d'une manière bien précise, ne convienne pas à la totalité des jeunes.

5.2.2 Le milieu scolaire

Que faut-il changer dans la structure scolaire actuelle pour qu'il y ait une amélioration significative de l'apprentissage des sciences et, par conséquent, dans la persévérance en sciences? Changer une technique d'enseignement ne suffit pas si la quantité de matière est trop lourde. Alléger la quantité de matière ne suffit pas non plus si les élèves n'accordent pas de valeur à la formation scientifique. Inculquer l'importance des sciences ne sera guère efficace si l'école véhicule une image négative des cours de niveau cinq. Enfin, si l'élitisme persiste chez les conseillers en orientation, les enseignants et les administrateurs scolaires, est-il possible de modifier quoi que ce soit en vue de rendre les sciences plus accessibles ?

À la lumière des résultats de cette étude, quelques avenues de solution apparaissent particulièrement souhaitables et pertinentes. Les sept recommandations suivantes ont été retenues: alléger les cours de sciences physiques, unifier les cours de sciences, poursuivre la formation des enseignants de sciences, expliquer les enjeux des choix de cours, faciliter la transition des sciences normales à fortes, varier les approches pédagogiques et insister sur le lien enseignant, élèves, sciences.

5.2.2.1 Alléger les cours de sciences physiques

Comme premier élément de solution, il importe de questionner et revoir les cours de Sciences physiques de quatrième secondaire, 416 et 436. Les résultats de l'étude laissent voir qu'une simplification et une réduction de

la matière s'avèrent souhaitables. Un groupe d'études (Communication personnelle, Simard, 1998) a déjà proposé au ministère d'alléger le cours de sciences physiques 416 beaucoup trop difficile pour les élèves du profil de sciences normales. Il semble que les cours de sciences physiques 416 et 436, qui présentent non seulement des concepts de physique mais aussi de chimie, démotivent plusieurs jeunes à étudier la chimie et la physique une année supplémentaire. Tout particulièrement, le chapitre de l'électricité constitue un cauchemar pour la majorité des sujets. La seule révision de cette partie du cours de Sciences physiques pourrait améliorer l'intérêt des élèves pour des cours de sciences ultérieurs. Par ailleurs, l'intégration d'un volet humain, tel l'histoire des sciences et des chercheurs ou la société face aux sciences, pourrait être un atout pour motiver les élèves en regard de cette discipline particulièrement difficile dans sa forme actuelle.

5.2.2.2 Unifier les cours de sciences

Il apparaît nécessaire d'amorcer la formation scientifique dès les premières années du secondaire. En effet, il faut mieux préparer les élèves au cours de sciences de niveau quatre, où les sciences physiques, la chimie, les laboratoires, les rapports écrits et les manipulations sont autant d'éléments nouveaux auxquels ils doivent s'initier et performer. Pour ce faire, le contenu scientifique du secondaire pourrait se répartir plus équitablement sur les quatre niveaux d'études, depuis la première jusqu'à la quatrième année du secondaire. Dès la première et deuxième secondaire, l'élève devrait être initié à la démarche qui l'attend en Sciences physiques IV. Aussi, un lien unificateur devrait lier les quatre cours de sciences obligatoires au secondaire.

Ce lien unificateur, prôné par tous les partisans d'un apprentissage significatif en sciences, servirait évidemment à faciliter la compréhension des concepts mais aussi l'adaptation de l'élève aux particularités des études en sciences.

5.2.2.3 Poursuivre la formation des enseignants en sciences

Il ne suffit pas d'implanter un nouvel outil didactique pour tendre vers un enseignement constructiviste. Parallèlement, il est impératif d'apporter un système de soutien aux enseignants du secondaire par le biais, notamment, de la formation continue. Un support à l'amélioration continue des compétences pédagogiques, en fonction des connaissances actuelles sur le constructivisme, devrait être offert aux professeurs de sciences. Les opportunités de formation pourraient être présentées régulièrement et de façon soutenue, c'est-à-dire à long terme, au personnel enseignant de l'école. Plus précisément, une compétence à développer la communication entre le maître et ses élèves devrait être visée par de telles formations. Aussi, l'enseignant pourrait apprendre à tenir compte des conceptions préalables des élèves, des savoirs construits durant l'activité d'apprentissage et enfin à relier les éléments de contenu aux événements et phénomènes connus par l'élève puisque tels sont les principes d'enseignement d'une pédagogie constructiviste. Les enseignants qui exercent leur métier depuis vingt et trente ans de façon purement magistrale ne peuvent, après une seule séance de formation, appliquer les principes nécessaires à l'enseignement par résolution de problèmes.

5.2.2.4 Expliquer les enjeux des choix de cours

Les cours de formation au choix de carrière devraient expliquer davantage les enjeux des choix de cours en cinquième secondaire. Les enseignants possèdent les compétences pour aider les jeunes à démystifier les carrières possibles avec les études en sciences. Par exemple, une personne qui étudie les sciences au secondaire, au collégial et même à l'université ne travaillera pas nécessairement dans un laboratoire. Au contraire, les formations liées aux sciences ou aux technologies conduisent souvent à des emplois auprès des gens: dans les services de santé, dans l'enseignement, dans diverses entreprises et autres. Considérant qu'aujourd'hui les individus changent plus souvent d'emploi qu'autrefois au cours d'une vie, considérant également que les jeunes décident de plus en plus tard du travail qu'ils souhaitent faire et que la polyvalence est désormais indispensable, il serait préférable d'encourager les élèves à poursuivre en sciences, s'ils le désirent évidemment. Le cours de mathématiques de niveau trois étant déterminant dans le classement et le cheminement de l'élève, les élèves devraient être amenés à réfléchir aux cours de sciences en troisième secondaire.

5.2.2.5 Faciliter la transition des sciences normales à fortes

La transition des sciences normales vers les sciences fortes devrait être modifiée. Par souci d'égalité et d'accessibilité des études secondaires, il faut faciliter l'accès aux sciences de cinquième secondaire aux élèves de sciences normales. La structure des ponts qui consiste en cours supplémentaires, suivis en sus des heures de cours régulières, offrant la même matière pour

laquelle l'élève a déjà éprouvé certaines difficultés, n'offre que peu d'attrait. De plus, réaliser deux ponts à la fois, en mathématiques et en sciences physiques, relève presque de l'exploit. Enfin, l'élève doit payer pour ces ponts. En somme, les obstacles sont nombreux pour l'élève de sciences normales qui veut faire les sciences fortes. Les ponts pourraient être facilités par un enseignement respectant le rythme de l'élève, reprenant par exemple la formule de l'éducation aux adultes. Il importe de trouver des formules qui conviennent à tous ceux et celles qui désirent étudier les sciences fortes, qui réussissent d'ailleurs bien à l'école mais qui ne se sont pas classés dans les premiers rangs cinquième en mathématiques de niveau trois et par conséquent, ont dû emprunter le chemin "fermé" des sciences normales.

5.2.2.6 Varier les approches pédagogiques

Dans sa pratique quotidienne de l'enseignement des sciences au secondaire, l'enseignant doit appliquer diverses formules et outils didactiques. La méthode par résolution de problèmes n'apparaît pas, à elle seule, entièrement satisfaisante pour les élèves. Le seul fait de varier les approches pédagogiques peut s'avérer efficace et conduire à une nette amélioration des apprentissages. Mais quelle que soit la méthode d'enseignement utilisée, les enseignants doivent s'ouvrir aux besoins des élèves, à leurs conceptions premières, à leurs intérêts et enseigner de façon à les motiver et à les impliquer dans l'apprentissage. Un enseignement par résolution de problèmes n'est pas nécessairement constructiviste et à l'inverse, un enseignement magistral peut respecter certains principes constructivistes. Quel que soit le modèle, magistral ou par résolution de problèmes, la visée fondamentale

demeure: le professeur a le devoir d'essayer au moins de motiver l'élève. Les professeurs doivent expliquer et rendre les sciences intéressantes. Sans obligatoirement faire appel à toute une panoplie d'outils nouveaux, l'enseignant peut stimuler l'intérêt par des exemples nouveaux, par une présentation nouvelle de la matière et par des approches différentes avec ses élèves. Aussi, tout professeur peut ajouter au modèle actuel les éléments constructivistes suivants: se préoccuper des connaissances préalables des élèves, favoriser l'évaluation formative, faire des liens nombreux avec des aspects de la réalité, tels le quotidien et le travail. L'enseignant peut facilement impliquer les élèves en les invitant à poser des questions et en cherchant avec eux les réponses. Des cours de sciences et technologie prendront place dans le curriculum secondaire au cours des années 2000. Sans attendre cette réforme, l'enseignant peut déjà faire le pont entre sciences et technologie, en liant les apprentissages scolaires aux objets du quotidien et à la vie courante.

5.2.2.7 Insister sur le lien enseignant, élèves, sciences

L'enseignant se situe en première ligne pour agir auprès de l'élève et l'aider à démystifier l'étude des sciences. Or, pour plusieurs professionnels de l'enseignement, les sciences demeurent une matière qui ne doit pas être accessible à tous les élèves. Ils véhiculent des stéréotypes à savoir par exemple qu'il faut avoir une intelligence particulière pour étudier les sciences. L'enseignant devrait plutôt transmettre l'importance et la valeur d'une formation scientifique. L'attitude d'un enseignant qui ne considère que les plus "doués" et se comporte de façon autoritaire ne favorise guère un lien

positif entre le maître, les apprenants et les sciences. Par ailleurs, l'enseignant de Sciences physiques par exemple peut discuter des "lacunes" du curriculum avec les élèves, tels la surcharge de matière et la complexité des sujets auxquelles ils doivent ensemble faire face. Il peut les encourager à persévérer malgré les difficultés inhérentes au programme et s'entendre avec eux concernant les moyens qui facilitent l'apprentissage. Le lien entre l'enseignant et ses élèves est primordial. Un rapport colligeant les recherches sur les "bons enseignants", ceux qui favorisent la réussite de leurs élèves, nous rappelle que l'enseignement fait partie de cette catégorie du travail appelée "les métiers interactifs" (Gauthier et Martineau, 1998).

L'objet de l'enseignement n'est pas une matière inanimée, c'est l'être humain. Enseigner, c'est donc d'abord et avant tout, entrer en relation avec autrui, c'est-à-dire avec les élèves. (p.26)

La relation maître, élève et sciences doit être revalorisée dans l'enseignement des sciences.

5.2.3 La recherche en éducation

Cette étude conduit naturellement à des avenues de recherche dans le domaine de l'enseignement des sciences. D'abord, le développement et l'application de formules pédagogiques facilitant l'enseignement des sciences physiques s'avèrent nécessaires. Aussi, l'efficacité de la méthode par

résolution de problèmes, dans son application actuelle doit être évaluée. Des études diverses sont réalisées pour améliorer la didactique des sciences au secondaire. Par exemple, Trudel (1998) explore actuellement un moyen pour accroître la motivation des élèves en sciences physiques, par un questionnement judicieux notamment. Or, il existe une barrière qui limite la communication entre le milieu universitaire et les pratiques en milieu scolaire. Les résultats de recherche qui consistent en outils didactiques pour les cours de sciences, ne parviennent pas aux principaux intéressés: les enseignants de sciences du secondaire. Des groupes de recherche associant des enseignants de sciences, des administrateurs d'école et des chercheurs concernés par la problématique des sciences au secondaire pourraient donner lieu à des réflexions et éventuellement des transformations pratiques dans l'enseignement des sciences. Le partage des savoirs de ces différents acteurs requiert temps et énergie mais constitue une bonne façon de concilier les perspectives multiples de la problématique. Les facteurs d'ordre scolaire comme la sélection des élèves et le curriculum, ainsi que les difficultés d'ordre pédagogique, telle que la nouvelle approche en Sciences physiques, pourraient être discutés, questionnés et des améliorations concrètes pourraient être apportées.

S'il a été suggéré précédemment d'améliorer le lien maître / élève / sciences, la façon d'y arriver reste à trouver. Les recherches ultérieures pourraient investiguer des moyens tangibles permettant l'amélioration de ce rapport. Enfin, la formation continue apparaît comme une solution intéressante pour soutenir les enseignants de sciences dans leurs tentatives d'améliorer leur enseignement. Une recherche universitaire pourrait elle-

même fournir de façon soutenu, une formation relative aux principes constructivistes par exemple, auprès de quelques professeurs motivés. Les bienfaits de cette formation pourraient par la suite être évalués auprès des enseignants et des élèves concernés.

5.3 Conclusion

Cette discussion a soulevé les principaux facteurs associés à la fois à l'abandon des sciences et à leur étude par les élèves. Ces facteurs prennent leur origine autant dans la structure scolaire que dans l'enseignement. D'autres facteurs se rapportent à l'élève lui-même. Les facteurs d'ordre structurel touchent la sélection des élèves en sciences normales et fortes, les sciences au choix, les lacunes du curriculum des sciences et enfin l'image négative des cours de sciences véhiculée au secondaire. Les facteurs pédagogiques impliqués dans l'abandon des sciences sont la complexité des matières, un enseignement qui tente, avec plus ou moins de succès, d'être constructiviste, l'importance de l'enseignant, le tableau et la prise de notes comme seuls outils pédagogiques, l'absence de "raisonnement" dans les cours de sciences et enfin la complexité des laboratoires. Les facteurs liés à l'élève sont ses résultats scolaires et ses valeurs vis-à-vis les sciences. Enfin, comme voies de solution, il est suggéré d'alléger les cours de Sciences physiques, d'unifier les cours de sciences, de donner une formation continue aux enseignants de sciences, d'expliquer clairement aux élèves les enjeux des choix de cours, de faciliter la transition des sciences normales vers les sciences fortes, de varier les formules pédagogiques et d'insister sur le lien enseignant,

élèves et sciences. D'autre part, le milieu de la recherche devra s'attacher à mettre au point des moyens concrets permettant d'expérimenter et de valider les solutions recommandées.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Cette dernière partie rappelle de façon succincte les éléments essentiels de cette recherche visant à investiguer les facteurs qui conduisent les élèves à abandonner les sciences au secondaire. D'abord, les points majeurs de la problématique et des assises théoriques sont rapportés. Ensuite, l'approche méthodologique et les résultats de recherche sont présentés dans leur ensemble. Enfin, les aspects importants de l'analyse sont résumés.

L'importance de fournir une formation scientifique aux élèves du secondaire est reconnue par les différents agents de l'éducation. En effet, la culture scientifique apparaît indispensable sur les plans social et individuel. Depuis des décennies, l'accessibilité au plus grand nombre de jeunes à une formation scientifique constitue un objectif majeur d'enseignement. Également, la notion actuelle de réussite éducative sous-entend une plus grande réussite dans les cours de sciences puisqu'elle vise une formation plus adaptée aux besoins des futures générations.

Or, au Canada, au-delà d'un élève sur deux cesse d'étudier les sciences après la quatrième secondaire soit, dès la fin des cours obligatoires en sciences: Écologie, Initiation aux sciences physiques, Biologie et Sciences physiques, plus précisément. Les jeunes mettent fin aux cours de sciences dès

lors qu'ils sont offerts comme cours optionnels. Or, ce choix leur ferme définitivement les portes à toute formation scientifique ultérieure car seuls les sciences de cinquième secondaire donnent accès aux programmes d'études postsecondaires techniques et scientifiques.

En dépit de l'importance de poursuivre les sciences en cinquième secondaire, le nombre d'élèves qui choisissent d'abandonner les sciences s'amplifie avec les années. Ce phénomène n'est pas étranger à la problématique plus générale de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences. Les recherches actuelles traite abondamment de la nature de ses difficultés. Pour certains, elles sont propres aux disciplines scientifiques qui nécessitent trop d'abstraction et de mémorisation, pour d'autres, elle tiennent à un enseignement trop magistral, loin d'une véritable démarche scientifique. D'autres éléments, d'ordre structurel notamment, peuvent aussi expliquer le délaissement massif des sciences par les élèves du secondaire: la façon dont l'école oriente les élèves par exemple, peut être impliquée dans la décision d'abandonner les sciences.

Cette recherche s'est donc attardée à identifier les différents éléments du parcours scolaire qui amènent les jeunes à abandonner les sciences au cours de leur cheminement académique et à comprendre comment ils concourent à prendre une telle décision. Cette étude s'intéresse au regard de l'élève lui-même, à la perception de ses difficultés, des événements et des divers éléments qui l'ont démotivé à poursuivre en sciences au-delà des cours obligatoires. Ainsi, les facteurs pédagogiques, scolaires et personnels impliqués dans la décision d'abandonner les sciences ont été recherchés. Le

moment où se prend la décision d'abandonner les sciences a également été investigué.

Le comportement humain ne peut être compris sans une saisie du cadre de référence à partir duquel les sujets interprètent leurs pensées, leurs sentiments et leurs actions. Ainsi, une approche phénoménologique a été privilégiée. L'expérience de l'élève et son interprétation des événements ont donc constitué la source des savoirs. Cette orientation interprétative a permis de s'intéresser au sujet en interaction avec son environnement et de saisir la logique des phénomènes subjectifs, en conservant un souci constant d'objectivation.

Des élèves de cinquième secondaire n'ayant pas choisi les sciences comme cours optionnels ont donc été rencontrés. Plusieurs thèmes ont été traités, dont les motivations de l'élève liées à son choix de ne plus étudier les sciences, le classement "subi" en troisième secondaire dans les sciences fortes ou les sciences normales, le choix d'études postsecondaire, sa perception de la réputation des sciences, son appréciation des quatre cours de sciences obligatoires quant à l'enseignement et à la matière, son regard sur ses difficultés d'apprentissage dans chacun des cours de sciences et dans les travaux en laboratoire. Aussi, les recommandations de l'élève pour améliorer l'enseignement des sciences et les conditions qui auraient modifié sa décision en faveur des sciences en cinquième secondaire ont été sollicitées.

L'interprétation des discours s'est inspirée de l'analyse par théorisation ancrée. Par son principe de comparaison entre les discours, par l'importance

qu'elle accorde au sens des catégories et au lien entre celles-ci, cette approche favorisait l'émergence de motifs expliquant, ou plutôt, entourant l'abandon des sciences. Ces motifs varient selon les quatre groupes d'élèves identifiés.

Les nombreux éléments associés à l'abandon des sciences ont été relevés soigneusement pour chaque élève. Toutefois, la signification des facteurs entourant l'abandon des sciences a pris de l'ampleur en les regroupant selon les quatre types de sujets. Par exemple, pour les sujets ayant fait les sciences fortes, la difficulté du cours de Sciences physiques en quatrième secondaire apparaît comme un élément majeur de démotivation à l'égard des sciences. Même s'ils ont bien réussi académiquement ce dernier cours obligatoire de sciences, l'absence de sens et l'enseignement qui fait davantage appel à la mémoire qu'à la compréhension les a amenés à abandonner les sciences. Ainsi, leur choix s'est-il tourné vers les sciences humaines où la critique et la réflexion sont sollicitées. D'autre part, la structure du bloc sciences décourage certains sujets qui aimeraient choisir à la fois les sciences naturelles et les sciences humaines. Or, choisir les sciences en cinquième secondaire, c'est se limiter aux cours de sciences prévus, d'où le nom "bloc" sciences. Pour les sujets ayant délibérément choisi les sciences normales, c'est d'abord l'appréhension des mathématiques et la peur des devoirs en sciences fortes qui les ont conduit à délaisser les sciences. Quant aux sujets qui réussissent bien à l'école en général, ils ont éprouvé une difficulté particulière dans les cours de mathématiques et de sciences physiques. Ainsi, leur choix s'est porté pour des cours optionnels, en sciences humaines notamment, où ils performant davantage que dans les cours de sciences.

Par ailleurs, les grandes lignes du cheminement des élèves, à travers les quatre cours de sciences obligatoires au secondaire, ont été dégagées. De façon générale, les sujets ne perçoivent aucune difficulté quant au vocabulaire ou à l'abstraction propre aux cours de sciences. En outre, les cours d'Écologie et d'Initiation aux sciences physiques, suivis en première et deuxième secondaire respectivement, font l'objet de commentaires positifs de la part des sujets. Ces cours sont même parmi les plus appréciés dans la formation au secondaire. Par contre, le cours de Biologie en troisième secondaire, s'il soulève les passions chez certains, présente cependant des difficultés pour d'autres individus qui déplorent l'apprentissage par coeur, les laboratoires et le niveau de difficulté. Enfin, au regard des élèves, le cours de Sciences physiques se démarque nettement des autres par les divers aspects négatifs qu'il comporte et les problèmes d'apprentissage qu'il pose. En fait, lorsque les élèves accusent haut et fort les cours de sciences, c'est à ce cours qu'ils réfèrent. De façon générale, les obstacles rencontrés dans les cours de sciences de troisième et quatrième secondaire se rapportent aux explications, à la matière et à l'enseignant.

Aussi, diverses opinions face aux sciences ont été relevées. Dans un premier temps, les sujets se sentent peu concernés par l'idée que les sciences soient une porte ouverte sur les études postsecondaires et sur l'avenir. Par ailleurs, une fâcheuse réputation des cours de sciences de cinquième secondaire est bien établie. Les cours sont renommés pour la surcharge de travail et d'étude qu'ils engendrent.

Certains aspects liés à la prise de décision ont également été précisés. La décision d'abandonner les sciences n'émerge pas d'une longue réflexion. Les semaines précédant les choix de cours, celles des mois de février et de mars en quatrième secondaire, s'avèrent déterminantes. Considérant les difficultés en sciences physiques, les efforts à fournir, le faible intérêt pour les sciences et les mathématiques et leurs objectifs de carrière plus ou moins définis, les sujets ne voient que très peu d'avantages à poursuivre en sciences en cinquième secondaire. Ainsi, pour plusieurs, le choix de carrière, réalisé généralement une année plus tard, s'adaptera à cette première décision d'abandonner les sciences.

En dernier lieu, la mise en forme des résultats rassemblait les suggestions émises par les sujets. Leurs recommandations proposent d'améliorer l'enseignement des sciences au secondaire en simplifiant le contenu des cours de sciences physiques surtout, mais aussi de biologie. Aussi, les sujets sont nombreux à recommander une pédagogie axée davantage sur la pratique et les expériences en laboratoire. Enfin, ils suggèrent de revoir la rigidité du bloc sciences, de l'alléger de façon à permettre un véritable choix de cours aux élèves en cinquième secondaire.

Par la suite, un regard global a été posé sur l'ensemble des informations précédentes. C'est dans cette réflexion sur la signification des résultats, leur interaction et leur portée, qu'une analyse des facteurs associés à l'abandon des sciences a été réalisée en profondeur. Les facteurs en question relèvent surtout de la structure scolaire et de l'enseignement des sciences, mais aussi de l'élève lui-même. Sur le plan de la structure, la filière sciences normales

représente un obstacle à l'étude des sciences. Il s'agit d'une voie où plus de la moitié des élèves sont classés. Toutefois, les sciences normales ferment pratiquement tout accès aux sciences au-delà de la quatrième secondaire. D'autre part, l'école oblige l'élève à faire très tôt des choix de cours déterminants sur son futur. L'orientation se fait alors plus en fonction de ces choix survenus au cours du cheminement, qu'en fonction des aspirations de l'individu. Par ailleurs, le curriculum des sciences au secondaire présente d'importantes lacunes, dont l'absence de fil conducteur entre ses quatre cours obligatoires. Ceci explique en partie que l'élève se sente perdu en passant des cours de sciences à caractère général au premier cycle du secondaire, à ceux du second cycle, dont le contenu est nettement plus pointu. Par exemple, le travail en laboratoire est beaucoup plus exigeant. Aussi, la surcharge des cours, particulièrement en Sciences physiques 416 et 436, dé motive les élèves. Enfin, une image négative des cours de sciences est véhiculée entre jeunes au secondaire. Du point de vue pédagogique, les facteurs impliqués dans l'abandon des sciences touchent plusieurs éléments: la complexité des contenus de Sciences physiques et de Biologie, un enseignement qui intègre parfois maladroitement les éléments du constructivisme et l'absence de "raisonnement", c'est-à-dire l'absence d'argumentation et de réflexion, qui persiste encore dans les cours de sciences. Il semble aussi que l'indifférence de certains enseignants de sciences à l'égard de leurs élèves, le tableau et la prise de notes comme seuls outils pédagogiques, et le manque d'encadrement lors des travaux en laboratoire, contribuent également au malaise généralisé des jeunes dans leurs cours de sciences. Les facteurs appartenant davantage à l'élève et qui concourent au choix d'abandonner les sciences sont ses résultats

scolaires plus faibles dans les disciplines scientifiques et ses valeurs vis-à-vis les sciences, dont la faible importance accordée à l'étude des sciences.

Enfin, comme voies de solution, il est suggéré d'alléger les cours de Sciences physiques, d'unifier les cours de sciences du secondaire, de donner une formation continue aux enseignants de sciences pour réussir l'implantation du constructivisme, d'expliquer clairement aux élèves les enjeux des choix de cours en troisième et quatrième secondaire où la décision d'abandonner les sciences est prise, de faciliter la transition des sciences normales vers les sciences fortes pour les élèves qui le désirent, de varier les formules pédagogiques et créer un lien plus étroit entre enseignant, élèves et sciences. D'autre part, les chercheurs en éducation devraient s'attarder à trouver des moyens concrets permettant d'appliquer et de valider ces recommandations.

BIBLIOGRAPHIE

Anadon, M. (1991). La pratique de l'analyse du discours: définition, principes, méthodes et mise en forme des données, dans L.P. Boucher (éd.), *L'analyse des données qualitatives*. Chicoutimi: UQAC, Actes du colloque, 53-73.

Anadon, M. (1997). *Collecte et analyse des données qualitatives*. Notes de cours. Université du Québec à Chicoutimi.

Baby, A. (1995). *Replacer la relation maître-élève au coeur de l'activité éducative*. Options CEQ, Etats généraux, 13, automne 1995, p. 121-130.

Blouin, Y. (1985). *Éduquer à la réussite en mathématiques. Fondements théoriques et résultats de recherche*. Québec: Cégep François-Xavier-Garneau. 135 p.

Blouin, Y. (1988). *Réussir en sciences*. Québec: Cégep François-Xavier-Garneau. 135 p.

Boutin, G. (1997). *L'entretien de recherche qualitatif*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.

Cobb, P. (1994). Construction individuelle, acculturation mathématique et communauté scolaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 1 (20), 41-61.

Conseil de la sciences et de la technologie (1994). *Le rôle de l'école dans la culture scientifique et technologique*. Québec, 57 p.

Conseil supérieur de l'éducation (1984). *La formation scientifique des jeunes du secondaire*. Avis au ministre de l'Éducation, Québec. 25 p.

Conseil supérieur de l'éducation (1986). *Le deuxième cycle du secondaire: particularités, enjeux, voies d'amélioration*. Avis au ministre de l'Éducation, Québec. 44 p.

Conseil supérieur de l'éducation (1988). *Rapport annuel 1987-1988 sur l'état et les besoins de l'éducation..* Québec: Publications du Québec. 151 p.

Conseil supérieur de l'éducation (1989a). *Améliorer l'éducation scientifique sans compromettre l'orientation des élèves*. Avis au ministre de l'Éducation et ministre de l'enseignement supérieur et de la Sciences, Québec. 51 p.

Conseil supérieur de l'éducation (1989b). *Les sciences de la nature et la mathématique au deuxième cycle du secondaire*. Avis au ministre de l'Éducation et ministre de l'enseignement supérieur et de la Sciences, Québec. 99 p.

Deblois C. et Corriveau L. (1994). *La culture de l'école secondaire et le cheminement des élèves*. Ste-Foy: CRIRE, Université Laval. 279 p.

Demers M. et Llull G. (1982). L'impérieuse nécessité de l'enseignement des sciences. *Revue des sciences de l'éducation*, 1 (8), 91-102.

Désautels, J. (1980). *École + sciences = échec*. Sillery: Québec Sciences Éditeur. 283 p.

Désautels, J. (1994). Le constructivisme en action: des étudiants et des étudiantes se penchent sur leur idée de sciences. *Revue des sciences de l'éducation*, 20 (1), 135-155.

Désautels, J. et Larochelle M. (1989). *Qu'est-ce que le savoir scientifique? Points de vue d'adolescents et d'adolescentes*. Sainte-Foy: Presses de l'Université Laval. 173 p.

Désautels, J. et Larochelle M. (1992). *Autour de l'idée de sciences*. Sainte-Foy: Presses de l'Université Laval. 314 p.

Désautels, J., Anadon, M. et Larochelle M. (1988). *Le culte de la sciences*. Québec: Département de sociologie. Collection Rapports de recherche no 26, Université Laval.

Dussault, G. (1988a). *Facteurs reliés au rendement des élèves en sciences*. Université du Québec à Hull, 64 p.

Dussault, G. (1988b). *L'enseignement des sciences au Canada français. Les populations 3 et 3N Ve secondaire ou 12e année*. Hull: Université du Québec à Hull, 505 p.

Dussault, G. (1988c). *L'enseignement des sciences au Canada français. La population cinquième année primaire, tome 3*. Hull: Université du Québec à Hull, 292 p.

Dussault, G. (1988d). *L'enseignement des sciences au Canada français. La population troisième année secondaire, tome 4*. Hull: Université du Québec à Hull, 340 p.

Flamand, G. et Morin R. (1985). *Les examens de sciences et de mathématiques au secondaire: une analyse de la participation et des taux d'échecs aux examens de 1976 à 1982*. Québec: Ministère de l'Éducation. 84 p.

Gauthier, C. et Martineau S. (1998). Schéhérazade ou comment faire de l'effet en enseignant? *Vie pédagogique* 107, avril-mai, 25-32.

Gauthier, B. (sous la direction de) (1990). *Recherche sociale. De la problématique à la collecte des données*. Sillery: Presses de l'Université du Québec.

Gauthier, R. (1995). *La représentation de la sciences chez les finissants de sciences humaines au collégial*. Mémoire non publié, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi. 190 p.

Giordan, A. (1978). *Une pédagogie pour les sciences expérimentales*. Paris: Le Centurion. 280 p.

Glaserfeld, E. V. (1994). Pourquoi le constructivisme doit-il être radical. *Revue des sciences de l'éducation, 1* (20), 21-27.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation. (1990). *Régime pédagogique de l'enseignement secondaire*. Québec: Gazette officielle du Québec.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation. (1992). *Quand les choix débutent, rapport d'un sondage fait auprès d'élèves de troisième, de quatrième et de cinquième secondaire*. Québec: Direction de la recherche. 68 p.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation (1993). *Facteurs associés au rendement en mathématique, en sciences et en géographie des élèves québécois*. Québec: Direction de la recherche. 114 p.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation (1994). *Regard sur l'enseignement collégial. Indicateurs sur les cheminements scolaires dans les programmes*. Québec: Direction générale de l'enseignement.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation (1995). *Guide des études professionnelles et techniques au secondaire et au collégial 1995-1996*. Québec: Direction des statistiques.

Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation (1996b). *Statistiques de l'Éducation*. Québec: Direction des statistiques.

Gouvernement du Québec, ministère de l'éducation (1996a). *Grandes orientations de la réforme de l'éducation, allocution de la ministre de l'Éducation*. Québec, 10 p.

Johsua, S. et Dupin J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. Paris: Presses universitaires de France. 422 p.

Larochelle, M. et Bednarz N. (1994). A propos du constructivisme et de l'éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 1 (20), 5-21.

Legendre, M.F. (1994). Problématique de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences au secondaire: un état de la question. *Revue des sciences de l'éducation*, 4 (20), 657 à 677.

Mellouki, M. (1984). *Temps, temps d'apprendre et itinéraires scolaires*. Ste-Foy: LABRAPS, Université Laval. 408 p.

Minder, M. (1991). *Didactique fonctionnelle, objectifs, stratégies, évaluation*. Bruxelles: De Boeck, 303 p.

Morf, A. (1994). Une épistémologie pour la didactique: spéculations autour d'un aménagement conceptuel. *Revue des sciences de l'éducation*, 1 (20), 29-40.

Nadeau, R et Désautels J. (1984). *Épistémologie et didactique des sciences*. Ottawa: Conseil des sciences du Canada. 69 p.

Paillé, P. (1994). L'analyse par théorisation ancrée. *Cahiers de la recherche sociologique*, (23), 147-181.

Pépin, Y. (1994). Savoirs pratiques et savoirs scolaires: une représentation constructiviste de l'éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 1 (20), 63-85.

Poupart, J. (1981). La méthodologie qualitative en sciences humaines: une approche à redécouvrir. *Apprentissage et socialisation*, 4 (7), 41-47.

Pourtois, J.P. et Desmet H. (1988). Vers une conception élargie des sciences humaines. *Épistémologie et instrumentation en sciences humaines*. Bruxelles Pierre Mardaga Éditeur, chapitre V, 97-116.

Savoie-Zajc, L. (1989). *Les critères de rigueur de la recherche qualitative*. Communication présentée au Colloque de la Soreat, Abitibi-Témiscamingue.

Ste-Marie, L. (1981). Évaluation de l'enseignement des sciences au secondaire en fonction des objectifs généraux et particuliers de cet enseignement. *Revue des sciences de l'éducation*, 1 (7), 81-102.

Ste-Marie, L. et Hutsebaut P. (1983). L'attitude des étudiants face aux sciences au niveau secondaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 1 (1), 1-20.

Tardif, J. C. (1995). Acquis et défis de l'éducation. *Revue Options CEQ*, 13, 21-35.

Tobias, S. (1980). *Le mythe des maths*. Paris: Études vivantes. 172 p.

Tremblay, F. (1995). *Du succès en sciences, guide pour améliorer vos capacités*. Montréal: Éditions nouvelles. 92 p.

Tremblay, M.A. (1968). *Initiation à la recherche en sciences humaines*. Montréal: Mc Graw Hill, 311-360.

Trempe, P.-L. (1985). *Monographies des sciences de l'éducation: L'envers du décor, une étude de cas sur l'enseignement des sciences sans une polyvalente québécoise*. Conseil des sciences du Canada. Trois-Rivière: Université du Québec à Trois-Rivières, 105 p.

Trottier, C. (1981). L'impact des facteurs scolaires sur la réussite scolaire des étudiants au niveau secondaire: perspectives d'analyse et avenues de recherche. *Revue des sciences de l'éducation*, 2 (7), 287-297.

Trudel, L. (1998). Comment susciter la participation des élèves dans les cours de physique au secondaire. *Spectre*, 27 (5), 33.

ANNEXES

ANNEXE I

Questionnaire d'introduction

Aimes-tu l'école? _____

Quelle est ta matière préférée? _____

Combien d'heures par semaine tu étudies en dehors des cours? _____

Quelle est ta moyenne générale (environ)? niveau V: _____ IV: _____

En secondaire IV avais-tu un travail rémunéré? _____

Crois-tu qu'il faut être particulièrement intelligent pour devenir un ou une scientifique? _____

Crois-tu qu'il faut un talent particulier pour réussir en sciences?

Es-tu intéressé(e) par les sciences (l'étude des êtres vivants, des planètes, etc.)? _____

As-tu l'habitude de lire, des livres quelconques, en dehors de l'école? _____

As-tu des cours à option en sciences? _____

Identification :

Code de l'élève _____

Sexe __F __M

Age__ ans

ANNEXE II

Guide d'entretien

Question de recherche:

Qu'est-ce qui amène les élèves à abandonner les sciences en cinquième secondaire ?

Sous-questions de recherche:

Quel est le parcours des élèves à travers les cours de sciences?
Quelles sont les difficultés d'apprentissage en sciences liées à cette décision?
Quand leur décision se prend-elle?

PARTIE 1

1) Les cours à option

Tu as choisi les sciences humaines (géographie ou histoire) comme cours à option en cinquième secondaire, quels cours as-tu pris exactement?

Question générale: Donc, tu as choisi ces cours plutôt que les sciences, chimie et physique. Peux-tu me parler de ce qui t'as amené à faire ce choix?

2) Explorer chaque motif invoqué.

- a) explications: vérifier ce que veut dire l'élève
- b) depuis quand?
- c) pourquoi, événement associé?

3) Classement

Après ton secondaire III, tu as rencontré un conseiller en orientation. Avais-tu la possibilité de faire math et physique fortes?

- a) explorer l'élément mathématiques (si difficultés, depuis quand?)
- b) après ton secondaire IV, pouvais-tu choisir les sciences? Pourquoi ne pas les avoir choisies?
- c) as-tu pensé faire des ponts?
- d) moment de la décision de ne pas faire de sciences
- e) explorer chaque motif si différent de ceux de la question #2

4) Choix au cégep (ou après secondaire V)

- a) quel est-il?
- b) décidé depuis quand?
- c) lequel tu as décidé en premier, ton choix de cégep ou de ne pas aller en sciences?
- d) as-tu déjà pensé à un domaine lié aux sciences ou qui demandait des sciences?

5) **Le bloc sciences comme porte ouverte** sur tous les programmes, les carrières, qu'en penses-tu, trouves-tu cela important pour toi?

6) **La réputation du bloc sciences**, qu'en sais-tu, as-tu déjà entendu dire des choses? Cela a-t-il pu avoir une influence sur ta décision de ne pas aller en sciences?

7) **Ta famille est-elle liée à ton cheminement**, ton intérêt pour ta carrière? **Tes amis ont-ils fait le même cheminement que toi?** (tenter de voir si influence sur la décision de ne pas aller en sciences)

8) Dans tes cours du secondaire, as-tu préféré tes cours de sciences humaines ou de sciences (biologie, physique, écologie)?

PARTIE 2

9) Dans la dernière partie de l'entrevue, j'aimerais qu'on reprenne chacun de tes cours de sciences au secondaire: Écologie, secondaire I; Initiation aux sciences physiques, secondaire II; Biologie, secondaire III et Sciences physiques, secondaire IV.

- As-tu aimé, trouvé cela facile?
- Choses moins aimées ou trouvées difficiles?
- L'enseignant et ses explications, ça allait pour toi?
- La matière: les sujets, la quantité?
- Trouvais-tu qu'il y avait trop de mémorisation, mots nouveaux, vocabulaire?
- Est-ce que c'était trop abstrait, pas assez concret?
- Trop d'étude? Les examens et tes résultats scolaires, ça allait?
- Trop de mathématiques, de formules?
- Le groupe, les amis?
- Influence sur ta décision de ne pas aller en sciences en cinquième sec.?

10) Que faudrait-il faire pour améliorer le cours X (le cours de sciences que l'élève a le moins aimé)?

11) Si nous retournons en troisième ou quatrième secondaire, nous sommes dans un monde où tout est possible. Que faudrait-il mettre ou changer dans le bloc sciences pour que tu le choisisses?

ANNEXE III

Introduction à l'entretien

Je te remercie d'accepter de participer à cet entretien. Toi et plusieurs autres étudiants, vous me permettez de réaliser une recherche dans le cadre d'une maîtrise en éducation à l'Université, ici à Chicoutimi. Cette recherche porte sur les sciences au secondaire. Je m'intéresse aux étudiants qui n'ont pas choisi de cours de sciences en cinquième secondaire. Je m'intéresse à ce que vous avez vécu dans vos cours de sciences. Je veux aussi savoir ce que vous pensez des cours de sciences, de l'enseignement, etc.

Il n'y a pas de réponses meilleures que d'autres; ton opinion, c'est tout ce qui compte. Nous allons prendre une trentaine de minutes ensemble où moi je vais te poser des questions et toi tu vas répondre simplement, en me disant ce qui te vient à l'esprit.

Aussi, j'aurais besoin d'enregistrer la conversation parce qu'ensuite, je vais analyser les réponses de tous les élèves. Par contre, ton nom ne sera jamais dévoilé à personne; c'est pour cela que je t'ai donné un numéro de code. Est-ce que tu m'autorises à enregistrer l'entretien?

Enfin, il me faut l'autorisation d'un de tes parents pour utiliser cet enregistrement. Voudrais-tu leur faire signer ce papier et le rapporter au secrétariat?

As-tu des questions, des commentaires? Es-tu prêt-e à commencer?

ANNEXE IV

**DEMANDE D'AUTORISATION
DES PARENTS**

AUTORISATION À L'ENREGISTREMENT

J'accepte que l'entretien réalisé à l'École Dominique-Racine avec ma **fil**le ou **mon** **fi**ls _____ soit enregistré. L'entretien sera utilisé seulement par Lizon Truchon pour sa recherche en éducation et il demeurera confidentiel, c'est-à-dire que le nom de ma fille ou mon fils ne sera jamais révélé.

Signature du **parent** _____

Date _____ 1998

Merci pour votre précieuse collaboration!

SVP, veuillez rapporter cette autorisation au secrétariat de la Polyvalente Dominique-Racine.

ANNEXE V**RÉPONSES AUX QUESTIONS SUR
L'INTELLIGENCE ET LE TALENT****QUESTIONNAIRE FERMÉ**

	Crois-tu qu'il faut être particulièrement intelligent pour devenir un ou une scientifique?	Crois-tu qu'il faut un talent particulier pour réussir en sciences au secondaire?
Réponse des élèves	OUI: 6 élèves sur 26 NON: 20 élèves sur 26	OUI (ou probablement): 10 élèves sur 26 NON: 16 élèves sur 26