

Université de Montréal

**L'incidence de l'utilisation de
l'ordinateur à des fins personnelles sur
la motivation et l'engagement scolaire**

par

Normand Roy

Département de psychopédagogie et d'andragogie

Faculté des sciences de l'éducation

Thèse présentée

en vue de l'obtention du grade de *Philosophiae Doctor* (Ph. D.)

en psychopédagogie et andragogie

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse est intitulée :

L'incidence de l'utilisation de l'ordinateur à des fins
personnelles sur la motivation et l'engagement scolaire

Présentée par :

Normand Roy

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

François Bowen, président-rapporteur

Roch Chouinard, directeur de recherche

Thierry Karsenti, membre du jury

Renée-Marie Fountain, examinatrice externe

Jean-Marie Van der Maren, représentant de la doyenne

Résumé

Le but du présent projet de thèse est d'étudier le lien entre les habitudes à l'endroit des technologies de l'information et de la communication (TIC) et la motivation à apprendre. Bien que l'utilisation de l'ordinateur en contexte scolaire ait été étudiée en profondeur au cours des dernières années, la majorité des études présentent la même perspective : elles examinent l'effet de l'utilisation des technologies à l'école sur le rendement et la motivation scolaire des élèves. Cependant, on connaît mal l'effet de l'utilisation des technologies à des fins personnelles sur le vécu scolaire. Il apparaît que les élèves n'ont pas tous les mêmes opportunités en ce qui a trait à l'utilisation des TIC et n'acquièrent donc pas tous les mêmes compétences dans ce domaine.

Quelques recherches se sont intéressées aux effets de l'ordinateur (sa présence et son utilisation à la maison) sur le rendement à l'école. Bien qu'en majorité, les auteurs s'entendent sur les bénéfices que pourrait générer l'ordinateur, ils restent prudents sur les rapports de cause à effet (Beltran, Das et Fairlie, 2008; OCDE, 2006). Nous avons voulu aborder la question différemment : déterminer les possibles liens entre les habitudes d'utilisation de l'ordinateur à des fins personnelles et la motivation à apprendre à l'école. À cet égard, la motivation pour les sciences a été retenue puisque cette matière scolaire fait souvent appel à des compétences associées à l'utilisation des TIC.

Pour répondre à nos objectifs, 331 élèves du cours ordinaire de sciences et technologie au premier cycle du secondaire ont remplis un questionnaire autorapporté, composé de sept échelles motivationnelles et d'un questionnaire lié à l'utilisation des TIC. Nous

avons d'abord dégagé des profils d'utilisateurs à partir des différentes utilisations de l'ordinateur. Ensuite, nous avons examiné ces profils en lien avec leurs caractéristiques motivationnelles (le sentiment de compétence, l'anxiété, l'intérêt et les buts d'accomplissement) et l'engagement pour le cours de sciences. Finalement, nous avons déterminé la valeur prédictive de l'utilisation de l'ordinateur sur les variables motivationnelles retenues.

Nos résultats montrent que l'utilisation personnelle des TIC ne se fait pas nécessairement au détriment de l'école. Nous avons trouvé que les élèves qui utilisent davantage les TIC dans leurs temps libres, et ce, avec des utilisations diversifiées, ont des caractéristiques motivationnelles plus positives. Toutefois, nous constatons que le type d'usage est lié à un effet médiateur positif ou négatif sur la motivation à apprendre. Les élèves qui limitent leurs utilisations de l'ordinateur à la communication et aux jeux ont des caractéristiques motivationnelles plus négatives que ceux avec des utilisations variées. Les usages centrés sur la communication semblent être ceux qui sont le plus susceptibles d'être liés négativement à la motivation à apprendre alors que ceux orientés vers les usages à caractère intellectuel s'avèrent plus positifs.

Les résultats suggèrent que la clé ne réside pas dans le temps d'utilisation mais plutôt dans l'utilisation judicieuse de ce temps. En favorisant des usages à caractère intellectuel, tout en laissant des temps libres aux jeunes, nous augmentons leurs chances de développer de bonnes habitudes technologiques qui seront essentielles dans la société de demain.

Mots-clés : Motivation à apprendre, TIC, habitudes personnelles avec les technologies.

Abstract

This thesis' subject was to study the relationship between the personal uses of computers and motivational attitudes in science. Even though computer uses in educational context have been extensively studied in recent years, the bulk of the research was focused on describing the impact of computer activities and utilizations at school on achievement and motivation in different subject matter. However, little is known about the impact of personal uses of computer on school experience. Moreover, despite an increase of households with computers, not every child has the same opportunity to use them. These children do not develop their computer literacy outside school, and this phenomenon could have an effect on academic related tasks.

Some studies have focused on the effect of computers (their presence and use) on academic performance. Although they are unanimous about the positive impact of computers, researchers remain cautious in their conclusions (Beltran et al., 2008; OCDE, 2006). They stress that a direct cause to effect relation is not easy to establish. Moreover, those studies mainly examined school achievement. We wanted to address the issue differently: to determine the relation between personal computer uses and motivation at school. For this purpose, motivation in sciences was chosen. This subject matter often requires skills associated with ICT and computers.

To do so, 331 students from public high schools in the Montreal area, in the regular sciences classes in 7th and 8th grade were selected. They completed a questionnaire composed of 7 motivational scales and several ICT usages questions. To meet our objectives, we established ICT profiles, based on personal uses of computer. With those

profiles, we examined differences within motivational characteristics (competence beliefs, anxiety, interest and achievement goals) and commitment for the sciences courses.

Our results show that time spent on personal computer use does not necessarily have a negative impact on school. We found that students who frequently use computers in their spare time, with a variety of usage, have more positive motivational characteristics. However, by delving deeper in our results, we found that the type of uses could be linked to positive or negative inducing effects on the motivation to learn. Indeed, students who use computers mostly for communication and playing games have less motivation than student with more various usages. Moreover, communication uses seem to be the most problematic type of usage while uses with intellectual nature have a more positive effect.

Our study found that having a computer at home is not a synonym of frequent usage by young people. Our results suggest that the key to motivational success is the use made of the time spent in front of the computer not only the time spent. By encouraging uses of intellectual nature, we increase chances of developing positive technological habits that will be essential in tomorrow's society.

Keywords: Motivation, information and communication technology (ICT), personal uses of computer

Table des matières

Résumé.....	iii
Abstract.....	v
Table des matières.....	vii
Liste des figures.....	x
Liste des tableaux.....	xi
Liste des sigles, des acronymes et des abréviations.....	xii
Introduction.....	13
Chapitre 1. Problématique de recherche.....	16
1.1 La réussite scolaire, l'engagement et la motivation.....	17
1.2 Les technologies de l'information et de la communication.....	19
1.2.1 Description de la situation technologique.....	19
1.2.2 L'utilisation personnelle de l'ordinateur et la compétence technologique.....	22
1.3 Objectif général.....	24
Chapitre 2. Contexte théorique et recension des écrits.....	26
2.1 L'engagement.....	26
2.2 La motivation.....	27
2.2.1 Les déterminants internes de la motivation.....	30
2.2.1.1 Les perceptions de soi.....	30
2.2.1.2 L'intérêt et la valeur accordée à la tâche.....	33
2.2.1.3 Les buts d'accomplissement.....	34
2.3 L'utilisation des TIC en général.....	37
2.3.1 L'utilisation des TIC à des fins scolaires.....	39

2.3.1.1 L'incidence de l'utilisation scolaire des TIC sur l'apprentissage et le rendement.....	40
2.3.1.2 L'incidence de l'utilisation scolaire des TIC sur la motivation et l'engagement.....	44
2.3.1.3 Les types d'utilisation.....	47
2.3.2 L'incidence de l'utilisation des TIC à des fins personnelles.....	52
2.3.2.1 Les profils d'utilisateurs.....	58
2.4 La présente étude.....	61
Chapitre 3. Méthodologie.....	65
3.1 Participants.....	65
3.2 Instrument.....	65
3.2.1 La motivation à apprendre en sciences.....	66
3.2.2 Les habitudes technologiques.....	67
3.3 Collecte des données.....	68
3.4 Plan d'analyse.....	68
3.5 Validation des instruments de mesure.....	72
3.5.1 Analyses factorielles exploratoires.....	73
3.5.2 Analyses de consistance interne.....	77
3.6 Vérification des postulats d'analyse.....	78
Chapitre 4. Les résultats.....	80
4.1 Analyses descriptives.....	80
4.2 Les profils technologiques des utilisateurs.....	83
4.3 La motivation à apprendre selon les profils technologiques.....	87

4.4 La valeur prédictive de l'utilisation des technologies sur la motivation et l'engagement.....	89
4.4.1 Le modèle de la motivation à apprendre avec trois types de buts.....	90
4.4.2 Validité et fidélité des facteurs.....	91
4.4.3 Résultat des modèles par équations structurantes	92
Chapitre 5. Discussion et conclusion de recherche.....	99
5.1 Les types d'utilisateur : trois profils technologiques distincts	102
5.2 Les « technophiles », des élèves motivés en sciences.....	107
5.3 Jouer, parler ou réfléchir avec l'ordinateur, tous équivalents?	111
5.4 La conclusion	116
5.4.1 Contributions de l'étude aux connaissances scientifiques et pratiques professorales.....	117
5.4.2 Limites	119
5.4.3 Recherches futures	122
Références.....	125
Annexe I : Formulaire éthique	xiii
Annexe II : Consentement parental.....	xiv
Annexe III : Dictionnaire des variables	xv
Annexe IV : Questionnaire sur les habitudes technologiques	xviii

Liste des figures

Figure 1: Dynamique motivationnelle selon l'approche sociocognitive.....	29
Figure 2 : Modèle des relations TIC – motivation - engagement	62
Figure 3 : Les profils typologiques	85
Figure 4 : Modèle de base	93
Figure 5 : Modèle final	97

Liste des tableaux

Tableau I : Matrice factorielle de type du premier groupe de variables (sentiment de compétence et anxiété en sciences).....	74
Tableau II : Matrice factorielle de type du deuxième groupe de variables (buts de maîtrise-approche, buts de performance-approche, buts d'évitement du travail)....	76
Tableau III : Matrice factorielle du troisième groupe (intérêt en sciences et engagement en sciences)	77
Tableau IV : Analyse de fiabilité	78
Tableau V : Moyenne et écart-types des échelles motivationnelles	81
Tableau VI : Tableau des corrélations	82
Tableau VII : Composition des profils selon le sexe	86
Tableau VIII : Tests des effets inter-sujets (modèle Sexe * Profil)	88
Tableau IX : Analyses factorielles selon l'utilisation personnelle des technologies.....	90
Tableau X : Validité et fidélité des facteurs.....	92
Tableau XI : Comparaison des différents modèles	94
Tableau XII : Liens directs, indirects et totaux standardisés	98

Liste des sigles, des acronymes et des abréviations

AVE	Average variance extracted
BECTA	British Educational Communications and Technology Agency
CEO	Corporate Europe Observatory
CFI	Comparative fit index
CR	Construct reliability
FQRSC	Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture
GFI	Goodness of fit index
IFI	Incremental fit index
NCES	National Center for Education Statistics
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
PISA	Programme for International Student Assessment
RESCOL	Réseau scolaire canadien
RMSEA	Root mean square error of approximation
TIC	Technologie de l'information et de la communication

Introduction

Cette thèse propose d'examiner le lien entre l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) et la motivation à apprendre. Plus exactement, nous vérifierons s'il existe des relations entre l'utilisation à des fins personnelles des TIC et le vécu scolaire des élèves. La nouvelle génération de jeunes vit avec un ordinateur à la maison, mais il n'est pas toujours aussi accessible à l'école. On remarque de plus en plus l'intérêt – mais aussi les inquiétudes – des médias en ce qui concerne les différentes initiatives et études à propos de l'utilisation des technologies. Dans le passé, les médias ont soulevé des questionnements quant à la pertinence d'intégrer les technologies à l'école :

« Or l'école (primaire de surcroît) devrait résister à ce mouvement motivé par une redoutable tendance à l'uniformisation, et d'autant plus que nous ne connaissons même pas les effets à long terme de cette introduction précipitée de l'informatique dans le monde de l'enfance. » (Loiselle, 2002)

Récemment, on a rapporté que les jeunes passaient trop de temps devant l'écran et que l'ordinateur nuisait à la santé et à leur vécu scolaire (Agences QMI, 2011). En janvier dernier, on titrait dans certains journaux : « Nos écoles en retard » ou « En retard pas à peu près » (Charette, 2011; Ménard, 2011b). Ces articles reflètent l'inquiétude face au bassin informatique dans les écoles. À l'opposé, d'autres articles rapportaient que les écoles qui ont intégré complètement l'ordinateur portable dans leurs classes notent des résultats impressionnants concernant la motivation et l'intérêt des élèves (des Rivières, 2011; Ménard, 2011a). Peut-on vraiment croire qu'on peut faire fi des technologies dans le système éducatif, alors que près d'un adulte sur deux âgé entre 16 et 25 ans passe une

heure ou plus par jour devant l'ordinateur (Veenhof, Clermont et Sciadas, 2005). Qui plus est, 84 % des jeunes américains âgés entre 8 et 18 ans ont accès à Internet à la maison (Rideout, Foehr et Roberts, 2010). Ces chiffres ne sont qu'un aperçu de l'importance de l'ordinateur dans les foyers. Nous y reviendrons en détail plus loin. De notre côté, nous sommes plutôt intéressés à voir comment la présence et l'utilisation de l'ordinateur dans les foyers risquent de changer les attitudes et les comportements, tout particulièrement la motivation à apprendre et l'engagement des élèves dans un contexte scolaire. La motivation nous semble être une piste plus intéressante que le rendement seulement, car elle considère un plus grand éventail de caractéristiques de l'élève. La motivation de l'élève, qui est souvent liée directement à la performance et au décrochage scolaire, permettra d'intensifier l'effort et l'énergie fournis, d'augmenter l'engagement et la persistance et d'enrichir les processus cognitifs utilisés.

Le premier chapitre présentera la problématique de recherche. Après un aperçu de l'état de la réussite scolaire et de la diplomation des élèves au Québec, nous examinerons les différents déterminants de la réussite, et tout particulièrement la motivation à apprendre et l'engagement. Ensuite, nous élaborerons davantage sur les différentes pratiques pédagogiques favorisant la motivation et leurs liens avec les technologies. Notre intérêt porte tout particulièrement sur l'utilisation des TIC comme moyen pouvant favoriser la motivation. Nous discuterons de la situation technologique des écoles, de l'utilisation par les jeunes des technologies et de l'incidence de ces technologies sur la motivation et l'engagement, ce qui nous emmènera à proposer notre objectif général de recherche.

Au deuxième chapitre, nous exposerons en détail les différents éléments présents dans la problématique : l'engagement, la motivation et l'utilisation des technologies dans les différents contextes, et tout particulièrement leur effet sur la motivation. Nous présenterons l'approche préconisée pour évaluer la motivation à apprendre pour cette recherche : l'approche sociocognitive. Ensuite, nous décrirons les différentes variables motivationnelles retenues pour la présente étude. Pour conclure le chapitre, nous détaillerons les objectifs spécifiques de l'étude.

Dans le troisième chapitre, nous présenterons la méthodologie utilisée pour répondre aux objectifs de la recherche, l'échantillon retenu, les considérations éthiques et les analyses préconisées. Nous y développerons les échelles utilisées en présentant les analyses factorielles et les indices de fiabilité des échelles. Nous commenterons les items retenus dans l'élaboration des échelles finales. Le quatrième chapitre présentera les résultats obtenus selon les différents types d'analyses sous forme de tableaux et de figures. Nous présenterons les résultats des trois objectifs retenus pour l'étude. Finalement, le cinquième et dernier chapitre portera sur la discussion des résultats, nos conclusions, les retombées, les limites ainsi que la portée de notre recherche.

Chapitre 1. Problématique de recherche

Durant la courte période de l'enfance à l'adolescence, les jeunes passent par plusieurs moments critiques de leur vie qui forgeront leur future identité. Ces moments se vivent dans toutes les sphères de leurs vies, autant à la maison qu'à l'école, qu'avec leurs amis. La recherche tente d'explorer ces différentes sphères pour mieux comprendre ces moments critiques et leurs liens avec les conditions de succès dans la vie. Puisque que l'on passe une grande partie de notre vie au travail, nous considérons souvent la carrière comme l'un des indicateurs de la réussite dans la vie. Dans la société du 21^e siècle, la porte d'entrée à l'emploi passe par l'éducation, et ce, dans la grande majorité des domaines. De ce fait, l'obtention d'un diplôme au secondaire devient essentielle pour l'accession au marché du travail. Cependant, nous constatons que la complétion des études secondaires n'est pas toujours chose facile et, qui plus est, le taux de diplomation ne s'améliore pas avec les années (Bowlby et McMullen, 2002; Lafond, 2008; Lapointe, Archambault et Chouinard, 2008).

Au Québec, on retrouve environ 25 % des élèves laissent leurs études avant d'obtenir un diplôme. Ce chiffre grimpe à 32 % dans la région de Montréal (Sévigny, 2006). Ce taux de décrochage est alarmant et bien au-delà du taux national visé de 15 % ou moins (Lapointe et al., 2008). Que ce soit à cause d'échecs répétés, d'une migration hâtive vers le milieu du travail ou d'un manque d'intérêt, plusieurs facteurs incitent nos jeunes à décrocher de l'école.

Dans les études secondaires ou postsecondaires, la situation des garçons est beaucoup moins reluisante que celle des filles. Avec un taux de diplomation d'environ 75 % contre

89 % chez les filles (Lapointe et al., 2008) et un rendement moyen plus faible que celui des filles, les garçons semblent avoir plus de difficulté à réussir à l'école, ou l'école semble à court d'idées pour s'adapter à la réalité des garçons!

Cela dit, l'engagement et la persévérance sont des éléments centraux de la réussite scolaire. La motivation à apprendre est, selon certains auteurs, un élément clé de l'engagement et de la persévérance (Barbeau, Montini et Roy, 1997; Brophy, 2004; Eccles, Wigfield et Schiefele, 1998; Pintrich et Schrauben, 1992). Ainsi, mieux comprendre les facteurs qui exercent leur influence sur la motivation pourrait nous aider à augmenter les chances de succès des élèves à l'école.

1.1 La réussite scolaire, l'engagement et la motivation

Du latin « movere » qui veut dire mouvement, la motivation est souvent un précurseur de changement, d'initiative et d'engagement dans la tâche. Peu importe la circonstance, la motivation poussera l'humain à vouloir atteindre ses objectifs et à se surpasser. À l'école, cela se reflète par la persévérance dans les études et les travaux, l'intérêt dans les différentes matières scolaires, et en définitive, par la réussite scolaire. La motivation à apprendre est représentée par une dynamique complexe entre des variables inhérentes à l'élève, à la classe, à l'école, aux interactions enseignants-élèves, à l'environnement social et à la famille. Mais comment la motivation à apprendre influence-t-elle la réussite scolaire des élèves? Une augmentation de la motivation à apprendre se traduit par un comportement positif de l'élève à s'engager dans la tâche, à prendre plaisir à faire l'activité et à aimer avoir du succès sur le plan scolaire (Covington et Müeller, 2001). Par conséquent, l'un des buts premiers de l'enseignant sera de favoriser l'engagement,

en œuvrant sur les variables de la motivation, et ainsi augmenter les chances de réussite et de succès de l'élève (Archambault et Chouinard, 2003; Brophy, 2004; Pintrich et Schrauben, 1992; Viau, 1994).

Il est possible de classer en trois grandes catégories les différents facteurs qui favorisent la réussite scolaire : les facteurs familiaux et sociaux, les facteurs scolaires et les facteurs personnels. Sur le plan familial, le soutien du père et de la mère joue un rôle important dans la réussite chez les jeunes (Eccles et Jacobs, 1986; Grolnick, Gurland, Jacob et Decourcey, 2002; Wigfield et Eccles, 1992). Sur le plan scolaire, l'environnement de l'école, l'arrangement des classes et les pratiques pédagogiques de l'enseignant contribueront également aux succès des élèves (Brophy, 2004; Eccles, Adler et Meece, 1984; Miller, Sen et Malley, 2007). Sur le plan personnel, les facteurs sont ceux directement liés à l'élève comme l'âge, le sexe, les antécédents de l'élève, ses habiletés et sa motivation à apprendre.

Plusieurs éléments peuvent favoriser et augmenter la motivation à apprendre : proposer des choix dans la tâche, donner des responsabilités aux élèves, changer des éléments de l'environnement scolaire, permettre à l'élève de se sentir valoriser dans la tâche, fournir de la rétroaction, utiliser un type d'évaluation approprié, démontrer des attentes élevées face aux chances de succès des élèves, utiliser des programmes variés et changer le matériel pédagogique (Archambault et Chouinard, 2003; Brophy, 2004; Eccles et Wigfield, 2002; Eccles et al., 1998; Maerh, 1989). En ce sens, les pratiques pédagogiques utilisées par l'enseignant jouent également un rôle important sur la motivation : l'apprentissage par projet, l'exposé magistral, étude de cas, les simulations,

l'utilisation des technologies, etc. Notre intérêt se situe principalement sur cette dernière pratique pédagogique. En effet, depuis quelques années, les technologies de l'information et de la communication (TIC) deviennent un élément central du système éducatif (Depover, Karsenti et Komis, 2007; OCDE, 2001), et pourrait, selon nous, jouer un rôle sur la motivation à apprendre.

1.2 Les technologies de l'information et de la communication

Les différents intervenants du système éducatif constatent que les élèves sont démotivés, que l'école ne s'adapte pas et que les jeunes décrochent en très grand nombre. Certains voient dans l'utilisation des TIC une solution pour susciter l'engagement des élèves, les apprentissages scolaires et améliorer la qualité de l'enseignement (British Educational Communication and Technology Agency, 2003; Karsenti, Goyer, Villeneuve et Raby, 2007). Les TIC sont maintenant très ancrées dans la société et leur présence dans les écoles a grandement augmenté au cours des dernières décennies.

1.2.1 Description de la situation technologique

Le bassin informatique des écoles au Canada est maintenant relativement stable, contrairement au bassin résidentiel qui ne cesse de croître (Piette, Pons et Giroux, 2006). Un rapport publié en 2004 fait état de la situation au Canada à cet égard (Plante et Beattie, 2004). Les auteurs ont recensé le matériel, la connectivité, l'accès aux ordinateurs et aux logiciels auprès de 15 500 écoles. Au Québec, on retrouve un ratio élève/ordinateur (nombre d'élèves pour un ordinateur) plus élevé dans les écoles secondaires (6,9 élèves par ordinateur) que dans les écoles primaires (6,4). Plus de 97 % des élèves rapportent être connectés dans leurs écoles. En 2002, le Programme

d'indicateurs du rendement scolaire (PIRS) indiquait que 93 % des élèves rapportaient avoir un ordinateur à la maison, et que 85 % rapportaient avoir une connexion Internet. Il est évident que ces chiffres ne rapportent pas le degré d'utilisation, mais bien la présence du matériel et de la connexion. Il ne faut donc pas penser que le niveau d'accessibilité équivaut au degré d'utilisation. Selon Piette, Pons et Giroux (2006) :

« Au fur et à mesure qu'Internet prenait sa place à la maison, l'école – qui avait pourtant investi de manière importante tant du point de vue pécuniaire que pédagogique – s'est progressivement désinvestie de cette mission éducative quant à l'intégration des TIC en classe ... » (p.9-10)

Cette situation n'est pas unique au Canada. L'évolution du bassin informatique est tout aussi importante aux États-Unis. Une étude menée en 1989 (NCES, 1993) révélait que 39 % des élèves utilisaient l'ordinateur à l'école, alors que 20 % l'utilisaient à la maison, et que seulement 12 % s'en servait dans un contexte scolaire. Quelques années plus tard, le même institut, dans un suivi de recherche (NCES, 1995), a noté une augmentation de l'utilisation de l'ordinateur. En effet, 58 % des élèves du secondaire utilisaient l'ordinateur à la maison. Les plus récentes études rapportent que jusqu'à 90 % des élèves utilisent fréquemment l'ordinateur à la maison, alors que 40 % l'utilisent à l'école (OCDE, 2006). En conséquence, on note maintenant un réel fossé entre ce qui se passe à la maison, et ce qui se passe à l'école (British Educational Communication and Technology Agency, 2003; Piette et al., 2006).

Ainsi, les élèves apprennent maintenant à maîtriser les technologies à la maison plutôt qu'à l'école. Le rapport « Les Jeunes et Internet : Appropriation des nouvelles technologies », décrit l'évolution importante des pratiques technologiques des jeunes au Canada (Piette et al., 2006). Une grande partie des jeunes de l'étude ont rapporté

fréquenter Internet depuis plus de quatre ans déjà. Ils maîtrisent mieux les outils, et sont maintenant capables de faire un usage adapté à leurs besoins. Deux utilisations sont prédominantes : la recherche et la communication (Piette et al., 2006). Alors qu'en 2000, l'apprentissage des technologies passait plutôt par l'école, en 2006, les jeunes apprennent à utiliser les technologies à la maison, et considèrent qu'ils font un usage limité des TIC à l'école.

Comme mentionné plus tôt, la présence de l'ordinateur et d'une connexion Internet ne sont pas nécessairement synonyme de leur utilisation. Kent et Facer (2004) rapportent les principales utilisations des TIC par les jeunes en Angleterre : l'écriture (>80 %), utilisations multiples ou «fiddling» (>70 %) (le « fiddling » est défini par Turkle comme une utilisation non spécifique de l'ordinateur sans aucun but particulier (Turkle, 1984)), la création de pages Web, faire des films et des animations (<50 %). Les auteurs rapportent également des différences entre les utilisations à la maison et à l'école : la formation sur Internet, l'utilisation de tableaux et de graphiques et l'utilisation de logiciels éducatifs sont largement plus présents à l'école alors que le transfert de fichiers, l'achat en ligne, regarder des DVD ou écouter de la musique sont rapportés comme étant beaucoup plus pratiqués à la maison (Kent et Facer, 2004).

La situation technologique des écoles et des milieux familiaux des élèves est maintenant assez claire, mais quel est l'effet de l'utilisation de l'ordinateur à la maison sur le vécu scolaire des élèves? Certains prétendent qu'il existe un effet négatif alors que d'autres font valoir qu'il faut distinguer le type d'utilisation, et que dans ce cas, certains usages

pourraient être bénéfiques (Beltran et al., 2008; Bussière et Gluszynski, 2004; Fiorini, 2009; Vigdor et Ladd, 2010).

1.2.2 L'utilisation personnelle de l'ordinateur et la compétence technologique

La maison semble devenir l'endroit de prédilection de l'utilisation de l'ordinateur par nos jeunes. Le taux d'informatisation des foyers canadiens est passé de 18,6 % en 1991 à 75,4 % en 2006. De plus, le taux estimé de branchement à Internet est passé de 16 % en 1997 à 54,5 % en 2003 (Statistique Canada, 2009). Chez les élèves québécois, les chiffres sont également en pleine croissance. Alors qu'en 2000, on retrouvait environ 57 % des foyers québécois branchés sur Internet, nous retrouvons en 2006 un taux de branchement de 93 % (Piette et al., 2006). La plus récente étude de Statistique Canada laisse voir que 45 % des heures que les jeunes adultes de 20 à 24 ans ont déclaré avoir passé devant un écran l'ont été devant un écran d'ordinateur plutôt qu'un écran de télévision. Chez les adultes de 25 à 34 ans, 36 % des heures passées devant un écran l'ont été devant un écran d'ordinateur. Même chez les adultes d'âge moyen, soit de 45 à 54 ans, 25 % des heures passées devant un écran l'ont été devant un écran d'ordinateur. Fiorini (2009) constate que malgré la pertinence de faire des analyses selon le temps d'utilisation des technologies, il semble essentiel de déterminer les types d'utilisation pour mieux évaluer les effets possibles.

Pendant que le temps d'utilisation et le matériel informatique ne cessent de s'accroître dans les foyers, le bassin informatique scolaire stagne, voire régresse à certains endroits. La situation à l'école est telle que les limites imposées quant à l'utilisation des

technologies viendrait restreindre l'appropriation et l'expérimentation de l'ordinateur par les jeunes, ce qui a pour conséquence de créer un écart d'utilisation important entre l'école et la maison (Piette et al., 2006). L'une des conséquences de ce fossé technologique entre l'école et la maison est l'inégalité des compétences informatiques chez les jeunes. Puisque les jeunes passent davantage de temps avec l'ordinateur à la maison plutôt qu'à l'école, on constate une certaine forme « d'autoformation » et par conséquent, chaque jeune n'a pas la même qualité et la même chance de formation.

Malgré de nombreuses recherches faites sur les effets de l'utilisation de l'ordinateur à des fins pédagogiques, peu de recherches à ce jour se sont intéressées à la nouvelle réalité des jeunes, qui veut que l'utilisation de l'ordinateur à la maison surpasse de façon importante l'utilisation de l'ordinateur à l'école (Piette et al., 2006). Alors que certains jeunes utilisent l'ordinateur à tous les jours à la maison, d'autres n'ont que très peu d'opportunité de perfectionner leurs compétences technologiques. Ces compétences informatiques se développent d'une part, par un apprentissage systématique, mais d'autre part, par l'usage régulier de l'ordinateur. D'ailleurs, il a été observé que les élèves qui utilisent l'ordinateur de façon fréquente développent de meilleures aptitudes informatiques (qu'on appelle également « Computer literacy ») (Heinssen, Glass et Knight, 1987; OCDE, 2006). Ces aptitudes informatiques sont maintenant essentielles à la formation des élèves, et en plus de l'écriture et la lecture, elles font désormais partie des critères évalués pour mesurer la littératie d'une personne (Veenhof et al., 2005).

Il est intéressant de voir comment l'utilisation des technologies de l'information devient un élément important dans les curriculums et comment les différents projets concluent à

leur pertinence dans le milieu scolaire (Boster et al., 2004; CEO, 2001; McFarlane et Sakellariou, 2002; Passey, Rogers, Machell et McHugh, 2004; Pittard, Bannister et Dunn, 2003). On se rend compte de plus en plus de l'importance que pourraient avoir les compétences technologiques et leur utilisation. Les chercheurs commencent à s'intéresser à l'influence directe que peuvent avoir le fait de posséder un ordinateur, le sentiment de confiance et le niveau de compétence informatique sur la réussite scolaire (Attewell et Battle, 1999; Banerjee, Cole, Duflo et Linden, 2005; Beltran, Das et Fairlie, 2005; OCDE, 2006; Shapley, Sheehan, Maloney et Caranikas-Walker, 2010). Ces études rapportent un effet positif entre l'utilisation des technologies à la maison et le vécu scolaire des élèves. Toutefois, certains auteurs ne croient pas que ce lien soit systématiquement positif, et constatent que dans certains cas, l'introduction de l'ordinateur dans le foyer nuit aux études (Malamud et Pop-Eleches, 2008; Vigdor et Ladd, 2010). Ces études examinent habituellement le lien entre la présence de l'ordinateur, et parfois l'utilisation des TIC à des fins personnelles, et le rendement. Peu d'études à ce jour ont examiné l'incidence de l'utilisation de l'ordinateur à des fins personnelles sur la motivation à apprendre et l'engagement scolaire des élèves.

1.3 Objectif général

Ainsi, un nombre considérable d'études ont démontré les effets positifs de l'utilisation des technologies à des fins pédagogiques à l'école (Bain et Ross, 2000; Betts, 2003; Boster et al., 2004; CEO, 2001; Hoskins et van Hooff, 2005; Huffman, Goldberg et Michlin, 2003; Hunt et Minstrell, 1994; Koedinger et Anderson, 1999; Means et Olson, 1997; Oliver et McLoughlin, 2001; Pittard et al., 2003; Ravitz et Mergendoller, 2002;

Scardamalia et Bereiter, 1994; Wenglinsky, 1998). D'autres recherches, beaucoup moins nombreuses, ont étudié les relations entre la présence de l'ordinateur, l'utilisation personnelle de l'ordinateur et le rendement scolaire (Attewell et Battle, 1999; Banerjee et al., 2005; Beltran et al., 2005; OCDE, 2006; Vigdor et Ladd, 2010) mais, comme nous l'avons déjà mentionné, aucune étude disponible ne s'est intéressée au lien entre l'utilisation personnelle de l'ordinateur et la motivation à apprendre.

Par conséquent, l'objectif général de la présente étude est d'examiner les liens entre les habitudes informatiques dans la vie de tous les jours et la motivation à apprendre en contexte scolaire, et plus particulièrement dans le domaine des sciences.

Chapitre 2. Contexte théorique et recension des écrits

Dans les pages qui suivent, nous allons circonscrire les différents éléments de notre problématique dans la littérature existante. Premièrement, nous élaborerons sur l'importance de la motivation sur l'engagement et nous présenterons les principales théories motivationnelles retenues pour cette étude. Deuxièmement, nous examinerons l'influence des TIC sur le rendement et la motivation des élèves. Pour conclure, la pertinence de la présente thèse sera établie et les objectifs spécifiques seront détaillés.

2.1 L'engagement

L'engagement à l'école s'observe à l'aide des comportements de l'élève (la persistance dans une activité, l'effort à la tâche, l'attention) et également à l'aide de l'expression de ses émotions (intérêt à la tâche, la fierté, l'enthousiasme) (National Research Council & Institute of Medicine, 2004). On distingue la motivation de l'engagement dans l'action selon ces définitions : « Motivation is about energy and direction, the reasons for behaviour, why we do what we do. Engagement describes energy in action, the connection between person and activity. » (Ainley, Frydenberg et Russell, 2005, p. 3). En d'autres mots, la motivation, c'est ce qui initie l'engagement, alors que l'engagement, c'est le comportement dans l'action ou le fait d'exécuter la tâche. Trois types d'engagement nous intéressent tout particulièrement : l'engagement comportemental, l'engagement affectif et l'engagement cognitif. L'engagement comportemental est celui observable par l'enseignant. L'effort, l'implication et la demande d'aide sont souvent des bons indicateurs de l'engagement comportemental. (Fredricks, Blumenfeld et Paris, 2004; Pintrich et Schrauben, 1992; Pintrich et Schunk,

1996). L'engagement affectif, comme son nom l'indique, est plutôt lié aux émotions de l'élève et à ces expériences positives (Fredricks et al., 2004). Afin d'observer l'engagement affectif, l'enseignant doit poser des questions à l'élève. L'engagement cognitif se définit plutôt comme la qualité et le degré d'effort mental fourni par l'élève lors de l'accomplissement de tâches scolaires ou d'apprentissage (Ames et Archer, 1988; Fredricks et al., 2004). Bien sûr, il n'est pas évident d'observer l'engagement cognitif de l'élève. L'emploi des stratégies cognitives (élaboration, organisation et répétition) et métacognitives (planification, contrôle et régulation) représentent une bonne mesure de l'engagement cognitif. Ces stratégies favorisent la compréhension et la rétention des informations (Boulet, Savoie-Zajc et Chevrier, 1996; Linnenbrink et Pintrich, 2003). Les meilleures stratégies sont celles qui sont adaptées à réalisation de la tâche et à ses exigences.

L'engagement, peu importe le type, est essentiel aux apprentissages et à la réussite de l'élève. Si l'élève est engagé d'une façon cognitive et comportementale, cela se reflètera de façon positive dans ses comportements scolaires. Par conséquent, l'influence des déterminants de la motivation à apprendre (l'intérêt, la valeur accordée à la tâche, les buts qu'il se fixe, les stratégies utilisées, etc.) se traduit très souvent par un engagement comportemental ou cognitif plus ou moins grand dans la tâche.

2.2 La motivation

Bien qu'on s'entende sur l'importance de la motivation à apprendre, les auteurs ne s'entendent pas sur une seule et unique définition. Viau (1994) ou Archambault et Chouinard (2003) nous propose des définitions très similaires de la motivation à

apprendre. Ces définitions de la motivation ont en commun qu'il s'agit d'un processus complexe composé d'un ensemble de déterminants, où la motivation est une condition nécessaire à l'engagement, la persévérance et à la réussite scolaire.

Mais comment la motivation influence-t-elle les élèves? Une augmentation de la motivation à apprendre se traduit par un comportement positif de l'élève à s'engager dans la tâche, à prendre plaisir à faire l'activité et à aimer avoir du succès sur le plan scolaire (Covington et Müeller, 2001). Et plus il persévère, plus il a de chance de réussir (Viau, 1994). L'élève qui s'investit dans la tâche, en voulant la réaliser jusqu'au bout, et qui y trouvera beaucoup de satisfaction et d'intérêt représente un bon exemple d'engagement.

L'approche sociocognitive est celle sur laquelle s'appuie actuellement la presque totalité des travaux empiriques et théoriques en motivation scolaire, incluant notre étude (Bandura, 1986). Contrairement aux approches antérieures, elle permet d'étudier les phénomènes humains selon l'interaction qui existe entre les facteurs individuels, les comportements et l'environnement social (Figure 1), plutôt que d'étudier la nature de la motivation (Viau, 1994). Cette approche suppose que l'environnement social de l'élève influence les perceptions et cognitions de l'élève (facteurs personnels), qui à son tour poussera l'élève à adopter ou modifier certains comportements et attitudes. Il faut souligner que l'approche sociocognitive conçoit ces interactions comme étant réciproques : « ... une composante pouvait être une cause d'un phénomène et devenir par la suite un effet de celui-ci. » (Viau, 1994, p. 35). Cette approche tente de trouver des solutions aux problèmes réels et aux enjeux sociaux : l'agressivité, l'influence des

parents et des médias de masse sur les enfants, la motivation à l'école, le décrochage scolaire, etc. (Pervin et John, 2005). Par conséquent, la versatilité de l'approche sociocognitive permet aux chercheurs d'intégrer de nouvelles variables prédictives et explicatives dans un modèle de la motivation à apprendre. Dans le contexte qui nous intéresse, il sera donc possible d'intégrer des variables en lien avec les habitudes technologiques (les comportements et les facteurs personnels de la Figure 1).

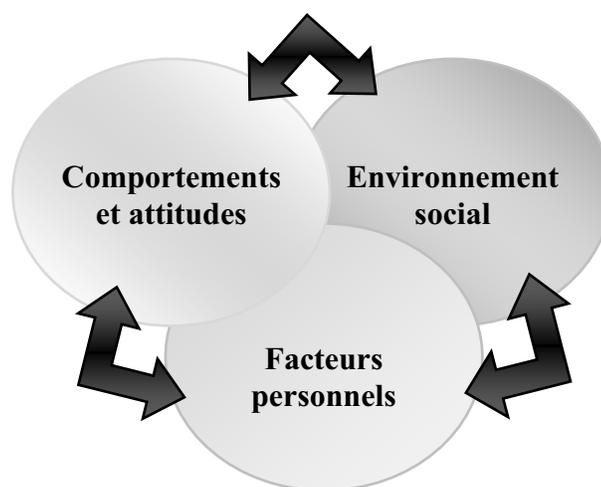


Figure 1: Dynamique motivationnelle selon l'approche sociocognitive

Nous y retrouvons également quelques limites à cette approche. Malgré les nombreux efforts déployés par la recherche, et entre autres par Bandura, l'approche sociocognitive n'est pas encore une théorie systématique et intégrée, au sens où elle ne permet pas d'obtenir des prévisions précises grâce à un réseau d'hypothèses. Elle reste encore une agglomération de plusieurs théories et concepts qui ont été fusionnés sans que l'ensemble des liens et des relations ait pleinement été étudié (Pervin et John, 2005). Par conséquent, il peut être parfois hasardeux de s'y retrouver et il faut s'attarder davantage

aux liens qui nous intéressent plus particulièrement plutôt que de tenter de relier l'ensemble des théories existantes.

2.2.1 Les déterminants internes de la motivation

Qu'est-ce qui fait que les jeunes s'investissent dans une tâche? Pourquoi les jeunes passent plus de temps dans certaines activités et moins dans d'autres? Il existe de nombreuses recherches qui se sont intéressées aux phénomènes d'engagement et de motivation. Selon Eccles, Wigfield et Schiefele (1998), l'engagement et la persévérance seraient principalement tributaires des attentes de succès et de la valeur que l'élève accorde à la tâche. Par exemple, plusieurs chercheurs ont démontré qu'il existe un lien entre le sentiment d'être compétent dans un domaine scolaire donné, l'intérêt pour ce domaine et l'engagement dans les tâches (Chouinard et Fournier, 2002; Eccles et Wigfield, 1995; Eccles et al., 1998; Hidi et Harackiewicz, 2000). Nous allons définir davantage ces concepts.

2.2.1.1 Les perceptions de soi

Le sentiment de compétence, ou le sentiment d'autoefficacité selon Bandura (1986), influence de manière importante la façon dont les tâches sont initiées et sur la détermination de l'élève à accomplir ces tâches (Harter, 1982; Pintrich et Schrauben, 1992). Le sentiment de compétence représente la perception qu'a l'élève de sa capacité à réussir dans un contexte donné. Que ce soit sur le plan de la différenciation sexuelle (Chouinard, Vezeau, Bouffard et Jenkins, 1999; Eccles et al., 1984; Fennema et Sherman, 1978; Jacobs et Eccles, 1985; Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles et Wigfield, 2002), ou sur les différences en lien avec l'environnement scolaire (Foon, 1988; Harvey

et Stables, 1986; Lee et Bryk, 1986; Marsh, 1989), le sentiment de compétence est un concept de premier plan en ce qui concerne la motivation scolaire. Plus le sentiment de compétence de l'élève sera élevé, plus l'élève fournira un effort et persévèrera (Pajares et Urda, 2002). Plusieurs études ont démontré qu'un sentiment de compétence élevé dans un domaine donné augmente les chances de succès de l'élève à la tâche. La perception de sa compétence varie en fonction de la difficulté de la tâche, du type de tâche et du contexte (Eccles et al., 1998). L'élève qui se croit capable de réussir sa tâche s'engagera avec énergie et confiance, alors que celui qui voit la tâche comme trop ardue pour lui, aura tendance à faire le minimum, ou même à ne pas réaliser la tâche, afin de ne pas nuire à son image personnelle et à son estime de soi. À ses yeux, éviter de faire une tâche est moins nuisible que d'échouer à la faire.

Bien que les liens entre les attentes de succès, la valeur dans un domaine donné (mathématiques, français, etc.) et l'engagement dans ce même domaine soient empiriquement démontrés, peu d'études à ce jour se sont intéressées à l'effet que le sentiment de compétence dans un domaine connexe ou relié pourrait avoir sur l'engagement dans une matière. Prenons l'exemple de deux compétences très similaires, mais non identiques. Une étude américaine a observé que les compétences développées dans l'apprentissage d'une première langue faciliteraient l'apprentissage d'une seconde langue (Orleans et Laney, 2000). Une autre étude sur les concepts connexes a été menée en sciences infirmières. Les auteurs ont observé que le sentiment de compétence à l'endroit de l'utilisation de l'ordinateur semble avoir un lien avec la motivation pour une future carrière en sciences infirmières (Tracy et al., 2009). Dans le même ordre d'idée, on peut se demander quel pourrait être l'effet du niveau de compétence et de l'intérêt

pour l'utilisation de l'ordinateur sur la motivation à s'engager dans l'apprentissage d'une discipline faisant appel à des compétences technologiques.

Ainsi, on peut faire l'hypothèse qu'un élève qui utilise beaucoup l'ordinateur à des fins personnelles sera plus enclin à s'engager dans un cours où il aura à utiliser l'ordinateur. Ses attentes de succès quant à la réussite du cours en question seront plus élevées parce qu'il est déjà familier avec les outils technologiques utilisés dans ce cours et son intérêt pour la matière devrait être plus grand puisque la valeur accordée à l'apprentissage d'une discipline est tributaire des attentes de succès dans cette discipline (CEFRIO, 2008; Cepni, Tas et Kose, 2006). De plus, la correspondance des compétences développées avec l'ordinateur pourrait faciliter l'acquisition des connaissances dans cette matière.

L'anxiété jouera également un rôle important sur la motivation. Par exemple, un élève qui se sentira stressé ou nerveux par rapport à une matière ou une tâche aura tendance à vouloir éviter cette matière ou tâche. Selon Viau (1994) : « ... les élèves trop anxieux sont portés à perdre leur attention dans l'accomplissement d'une tâche et à consacrer toute leur énergie à appréhender les conséquences d'un échec éventuel ». Bien que les causes sont nombreuses (mauvaises expériences, manque de modèles, stéréotypes, etc.), les études concluent à des liens étroits entre l'anxiété, le sentiment de compétence et le rendement dans une matière. C'est le fait de se sentir incompetent et peu en contrôle qui augmente l'anxiété. Par exemple, Britner (2008) a conclu que les filles qui rapportent être plus anxieuses se sentaient également moins compétentes en sciences. Toutefois, ils n'ont pas observé de liens avec le rendement, car les filles obtenaient meilleures notes

par rapport aux garçons. En ce sens, Freudenthaler, Spinath et Neubauer (2008) concluent que l'anxiété affecte davantage les garçons que les filles par rapport aux notes. Eccles et coll. (1990) sont arrivés à des conclusions similaires en mathématiques, où l'anxiété était un bon prédicteur du sentiment de compétence. Cependant, ils concluent plutôt à un effet médiateur de l'anxiété sur l'engagement et le rendement.

2.2.1.2 L'intérêt et la valeur accordée à la tâche

Un autre élément qui pousse l'élève à s'engager dans la tâche serait l'importance et l'intérêt qu'il lui accorde. Il a été démontré que plus l'élève considère une activité comme intéressante, plus il s'engage, ce qui affecte positivement son rendement (Pintrich, Marx et Boyle, 1993). Il existe deux types d'intérêt : celui en lien avec la situation et celui en lien avec les goûts personnels de l'élève. Selon Archambault et Chouinard (2003), il semblerait plus facile d'agir sur l'intérêt que le sentiment de compétence. L'intérêt personnel serait plus favorable, car il implique un désir intrinsèque à apprendre dans un domaine qui emmènera l'élève à persister davantage. Il est lié directement au goût de l'élève. L'intérêt de type situationnel est plus spécifique et ponctuel, et lié avec l'environnement de l'élève (Ainley et Hidi, 2002). Néanmoins, dans les deux cas, ils sont favorables à la motivation (Schraw et Lehman, 2001). L'intérêt situationnel est précurseur de l'intérêt personnel (Linnenbrink-Garcia et al., 2010).

Outre l'intérêt, un autre déterminant de la motivation nous intéresse tout particulièrement : les buts d'accomplissement. Les types de buts permettent d'évaluer les raisons pour lesquelles un élève s'engage dans une activité.

2.2.1.3 Les buts d'accomplissement

Plus récemment, plusieurs études ont démontré l'importance que revêtent les raisons et les objectifs pour lesquels l'élève effectue la tâche. À l'origine, les auteurs préconisaient une théorie avec deux types de buts d'accomplissement : les buts de maîtrise et les buts de performance (Ames et Archer, 1988; Dweck, 1986; Elliot et Harackiewicz, 1996; Maerh, 1989). Les élèves qui se fixent des buts de maîtrise mettraient l'accent sur la compréhension et l'apprentissage alors que ceux qui se fixent des buts de performance tenteraient de démontrer leurs compétences par rapport aux autres en performant mieux (Linnenbrink et Pintrich, 2003; Pintrich et Schunk, 1996).

Les buts de maîtrise-approche (ou buts d'apprentissage, « mastery-approach goals ») sont des buts internes à l'élève (Ames et Archer, 1988; Pintrich et Schrauben, 1992). Ces types de buts sont les plus désirables. L'élève qui se fixe des buts de maîtrise-approche choisit d'apprendre pour le plaisir, parce qu'il aime apprendre, ou parce qu'il veut en apprendre davantage (Bouffard, Boisvert, Vezeau et Larouche, 1995; Dweck, 1986). Il valorise l'étude pour le développement de ses habiletés et de ses compétences. Par conséquent, ces buts favoriseront l'apprentissage et l'engagement scolaire. En situation d'échec, l'élève attribuera ses échecs à un manque d'effort et de stratégies. Il optera pour de meilleures stratégies ou ira chercher de l'aide pour améliorer ces chances de réussite à la prochaine évaluation (Vezeau et Bouffard, 2002). Ces buts sont tout particulièrement intéressants, car ils sont souvent rapportés comme étant ceux qui sont liées fortement avec l'engagement ou l'utilisation des stratégies cognitives dans une matière (Chouinard, Karsenti et Roy, 2007; Li, 2005; McCollum, 2005; Wang, Liu, Lochbaum et Stevenson, 2009).

Les buts de performance-approche (ou « performance-approach goals ») ne sont pas orientés vers des besoins personnels uniquement (Ames et Archer, 1988; Pintrich et Schrauben, 1992). L'élève ne cherche plus à apprendre pour le plaisir, mais il tentera plutôt de se comparer et d'impressionner les autres avec son rendement. Il cherchera à avoir de meilleures notes, des récompenses, etc. Il aura tendance à attribuer ses échecs à un manque d'habileté plutôt qu'à un manque d'effort. Par conséquent, les buts de performance peuvent rapidement nuire à la motivation de l'élève en situation d'échec (Elliott, 1999; Vezeau et Bouffard, 2002). Ces buts sont également vus par certains auteurs comme jouant un rôle important sur différentes variables motivationnelles (Barron et Harackiewicz, 2003; Chouinard et al., 2007; Church, Elliot et Gable, 2001; Wang et al., 2009).

Il est à noter que les buts de maîtrise-approche et les buts de performance-approche ne sont pas mutuellement exclusifs (Bouffard et al., 1995). Certains élèves peuvent avoir de hautes attentes sur leur rendement tout en désirant apprendre pour améliorer leur habileté. En soi, les buts de performance-approche ne sont pas nécessairement négatifs, même que certains auteurs les voient comme positifs (Barron et Harackiewicz, 2003). Ils le seront davantage en cas d'échec. En situation de succès, l'élève sera motivé par ce type de buts. Par exemple, certaines études ont démontré que selon le contexte de la classe, les buts de performance-approche sont liés de façon positive avec le rendement (Barron et Harackiewicz, 2003; Harackiewicz, Barron, Tauer et Elliot, 2002). Lorsque les buts de performance sont liés à un faible sentiment de compétence, l'individu a tendance à faire le minimum de travail dans les cours pour éviter l'échec (Urdan, 1997). En étudiant davantage les buts d'accomplissement, certains auteurs ont raffiné ces

théories en ajoutant une catégorie opposée aux buts d'accomplissement : les buts d'évitement (Elliot et Harackiewicz, 1996; Elliot et McGregor, 2001; Harackiewicz, Barron, Pintrich, Elliot et Thrash, 2002). Il serait donc possible d'observer des buts d'apprentissage-évitement et de performance-évitement (Cury, Elliot, Da Fonseca et Moller, 2006; Elliot et McGregor, 2001). Ces types de buts sont plutôt aversifs. Un élève avec un faible niveau de compétence poursuivra plutôt comme objectif d'éviter de montrer son faible niveau de compétence (ou d'incompétence), ce que les auteurs nommeront les buts de performance-évitement, en opposition aux buts de performance-approche où l'élève tentera de montrer son niveau d'habileté (Dweck et Leggett, 1988; Midgley, Kaplan et Middleton, 2001). Les buts de maîtrise-évitement, bien que plus rare chez les plus jeunes, sont caractérisés par le fait de vouloir « protéger » le souvenir de compétence déjà maîtrisé (Elliot et Thrash, 2001). Cette distinction entre les buts d'approche et les buts d'évitement a été utilisée par différents auteurs (Dweck et Leggett, 1988; Elliot et Thrash, 2001; Elliot et Sheldon, 1997; Harackiewicz, Durik, Barron, Linnenbrink-Garcia et Tauer, 2008; Heyman et Dweck, 1992). Dans la catégorie des buts d'évitement, on retrouve également les buts d'évitement du travail, introduit par Brophy (1983) et également par Nicholls (1989).

Certains auteurs suggèrent que dans certains cas, les élèves désirent faire le minimum d'effort possible, ce qui serait représenté par une autre catégorie de buts (Bouffard et al., 1998; Meece et Holt, 1993). Les buts d'évitement du travail (ou « work-avoidance goals ») sont plus aversifs que les deux autres types de buts. Ils ne visent pas à apprendre pour le plaisir, ou pour avoir des bonnes notes, mais plutôt pour éviter le travail. Il minimise l'énergie à fournir pour un rendement minimal et pour réaliser le minimum de

travail (Bouffard et al., 1998). Nous utiliserons ces types de buts pour mesurer l'aspect « évitement » souvent présent dans les différentes typologies.

Les déterminants de la motivation à apprendre, présentés précédemment, jouent tous un rôle prédictif ou médiateur, à plus ou moins grande échelle, sur l'engagement et la motivation des élèves. Plusieurs auteurs ont montré que l'environnement d'apprentissage influence grandement la motivation et l'engagement des élèves. En particulier, l'utilisation des TIC a suscité au cours des dernières années un effort de recherche considérable. Notre étude se veut novatrice dans le domaine puisque nous étudierons une variable peu étudiée jusqu'à tout récemment dans ce contexte : l'utilisation à des fins personnelles des technologies de l'information et de la communication.

2.3 L'utilisation des TIC en général

Comme nous l'avons déjà discuté, les jeunes utilisent les technologies les TIC. Les récentes études ont démontré que les heures d'écoute de télévision diminuent au profit de l'utilisation de l'ordinateur (Shields et Tremblay, 2007). L'ordinateur devient partie intégrante du processus d'apprentissage des élèves alors que les enfants utilisent l'ordinateur de plus en plus jeune (CRIOC, 2006; Piette et al., 2006).

Plus de 75 % des jeunes âgés entre 12 et 18 ans interrogés dans l'enquête Mediapro rapportent utiliser Internet depuis au moins 4 ans (Piette et al., 2006). Au Canada, l'enquête PISA (n = 22 000) rapporte que 83 % des jeunes (15-16 ans) font une utilisation fréquente des moyens de communication (courriel, clavardage, etc.), 75 %

cherchent de l'information sur Internet, 59 % jouent à des jeux et 49 % utilisent Internet pour effectuer des tâches en équipe (OCDE, 2006).

Weston et Barker (2002) ont réalisé une enquête auprès de 688 étudiants universitaires afin de déterminer leurs habitudes technologiques. Ils ont trouvé que les utilisations les plus fréquentes sont : le traitement de texte (90 %), le courriel (89 %), l'Internet pour l'école (85 %) et l'Internet pour des raisons personnelles (84 %). Les outils spécialisés ont été beaucoup moins utilisés : base de données (38 %), programmation (29 %), les groupes de discussion (29 %) et la conception de pages Web (25 %). Les auteurs constatent également que les étudiants sont principalement formés à la maison de façon informelle : 81 % pour le courriel, 73 % pour la navigation Web et 63 % pour le traitement de texte.

Certains auteurs ont distingué le niveau d'utilisation selon le sexe des apprenants. Bien que les études ne s'entendent pas systématiquement sur les différences d'utilisation des technologies entre les garçons et les filles, en général, on constate que les garçons utilisent davantage l'ordinateur pour le jeu et pour se divertir, alors que les filles l'utilisent plus pour des utilisations de bureautique (BECTA, 2008; Colley et Comber, 2003; Kent et Facer, 2004)

Que ce soit à l'école ou à la maison, les études ont démontré que les usages les plus fréquents sont les jeux, le traitement de texte, l'Internet (pour le courriel et la recherche), la communication et les logiciels éducatifs. À la lumière de ces études, il semble primordial de bien cerner les différents types d'utilisation des jeunes afin de mieux

comprendre le rôle respectif que cela pourrait jouer sur l'apprentissage et la motivation à l'école.

2.3.1 L'utilisation des TIC à des fins scolaires

Plusieurs projets intégrant les technologies ont fait leur apparition dans les écoles. En éducation, on parlera plutôt en termes de technologie éducative. Les technologies éducatives sont définies comme : « Technologie qui contribue effectivement à l'éducation » (Legendre, 2005) ou « Using multimedia technologies or audiovisual aids as a tool to enhance the teaching and learning process. » (New York State Education Department, 2009). Il existe de nombreux types de projets intégrant les technologies : les échanges et la communication, la recherche sur Internet, le multimédia, les didacticiels et simulations, etc. Peu importe le type d'utilisation, les objectifs sont les mêmes : faciliter et favoriser l'apprentissage, augmenter la motivation et l'engagement des élèves ou améliorer le rendement.

Un rapport pour le compte de RESCOL et Industrie Canada (2002) soulève une liste d'avantages liés à l'utilisation des TIC dans les écoles : donner à tous la chance de développer des compétences TIC, fournir de nouveaux moyens d'atteindre les objectifs, améliorer les possibilités de coopération, faire des liens avec la vie réelle, faire partie du « village planétaire », avoir accès à de nouvelles ressources, envisager des choix de carrières plus diversifiés, soutenir les élèves présentant des besoins particuliers et mettre de nouvelles ressources aux mains des enseignants et des élèves. Néanmoins, le rapport souligne qu'il faut souvent consacrer plus de temps à l'apprentissage des TIC plutôt qu'à

l'enseignement de la matière, ce qui constitue aux yeux des enseignants un obstacle important aux applications pédagogiques de l'ordinateur.

À cet égard, l'intégration pédagogique des TIC se distingue de l'intégration de l'ordinateur dans les classes. On parlera d'intégration pédagogique lorsque les technologies sont utilisées de façon continue, de manière à soutenir l'enseignement et lorsqu'elles permettent de réaliser des apprentissages significatifs. Raby (2004) définit l'intégration pédagogique comme : « ... une utilisation habituelle et régulière des TIC en classe par les élèves et les enseignants, dans un contexte d'apprentissage actif, réel et significatif, pour soutenir et améliorer l'apprentissage et l'enseignement. ».

Dans les prochains paragraphes, nous tenterons d'élaborer sur les avantages et les risques reliés à l'utilisation des technologies dans les projets scolaires. Nous discuterons des différents effets sur : le rendement, l'apprentissage et la motivation à apprendre, et ce, en fonction de l'école en général, et plus particulièrement, en sciences.

2.3.1.1 L'incidence de l'utilisation scolaire des TIC sur l'apprentissage et le rendement

Les gouvernements investissent des sommes considérables pour favoriser l'intégration des technologies dans les écoles (British Educational Communication and Technology Agency, 2009; Gouvernement du Québec, 2001; Howard, 2007; Malamud et Pop-Eleches, 2008; Shapley et al., 2010). Ces investissements en valent-ils la peine? La réponse n'est pas claire. En majorité, les chercheurs répondent par l'affirmative, mais seulement si l'on considère plusieurs facteurs : les conditions socioéconomiques des élèves, l'intégration pédagogique des TIC, la formation des enseignants, ou même l'âge

des élèves. Certains chercheurs se sont tout particulièrement intéressés à déterminer les effets que peut avoir l'intégration des technologies sur l'apprentissage et le rendement des élèves. De nombreuses recherches ont démontré à cet égard que l'utilisation de l'ordinateur à l'école avait souvent un lien positif avec le rendement scolaire (Bain et Ross, 2000; Boster et al., 2004; CEO, 2001; Koedinger et Anderson, 1999; Pittard et al., 2003; Ravitz et Mergendoller, 2002; Scardamalia et Bereiter, 1994; Wenglinsky, 1998). Notons cependant que d'autres auteurs rapportent des résultats beaucoup plus modérés, voire même contraires (Healy, 2004; Malamud et Pop-Eleches, 2008; Ravitz et Mergendoller, 2002; Russell, 1999). Nous allons voir un peu plus en détail quelques unes de ces études.

Plusieurs auteurs concluent à une amélioration des notes suite à l'intégration des technologies dans les activités scolaires. Ravitz et Mergendoller (2002) rapportent que les élèves des écoles secondaires qui utilisent l'ordinateur à l'école (logiciels éducatifs et salles informatiques) ont de meilleurs résultats aux tests standardisés. Dans le même ordre d'idée, le projet TigerNet conclue que les élèves qui utilisent un système informatique fournissant un soutien en éducation (« Web-based information feedback system ») obtiennent également un rendement plus élevé (Zappe, Sonak, Hunter et Suen, 2002). Dans une étude longitudinale de huit années, Bain et Ross (2000) ont observé que les élèves qui participaient à un nouveau programme intégrant les technologies ont augmenté significativement leur rendement aux tests standardisés comparativement aux élèves inscrits au programme ordinaire. Cependant, certaines études concluent plutôt qu'il y a peu ou pas d'effet de l'utilisation des TIC sur le rendement (Brallier, Palm et Gilbert, 2007) alors que d'autres concluent que les technologies pourraient même nuire à

l'apprentissage puisque l'élève pourrait être distrait des objectifs de la leçon (Fried, 2008). Selon le niveau de formation des élèves, l'utilisation des technologies pourrait également jouer un rôle parfois positif et parfois négatif (Cavanaugh, Dawson et Ritzhaupt, 2008). En ce sens, plus l'élève possède une bonne formation technologique, plus l'influence sera positive. Dans une méta-analyse menée sur plus de 500 études, Kulik (1994) conclut que les élèves en contexte technologique performant mieux que ceux dans un contexte plus traditionnel sans ordinateur. Toutefois, il nuance ces propos en rapportant que les effets positifs ne sont pas observés dans tous les contextes. Les technologies doivent nécessairement supporter directement les objectifs visés par le curriculum. Dans un rapport intitulé : « Litterature Review in Science Education and the Role of ICT : Promise, Problems and Future Directions » (Osborne et Hennessy, 2003), les auteurs soulèvent le potentiel des technologies pour l'enseignement des sciences. Ces résultats sont appuyés par de nombreuses études dans le domaine, tout en soulevant certains points intéressants. Wenglinsky (1998) a observé que l'utilisation de logiciels a pour effet d'augmenter le rendement en sciences alors que dans le contexte de tâches simples, leur effet sur le rendement est négatif. Pour leur part, Osborne et Hennessy (2003) considèrent que les technologies permettent de favoriser l'apprentissage et la réussite en sciences par l'accès aux ressources, aux simulations ou l'utilisation de logiciels spécialisés. Les utilisateurs avancés, les « High ICT users », tels qu'ils sont appelés dans l'article de Pittard et ses collaborateurs (2003), obtiennent de meilleurs résultats en sciences après un certain temps d'immersion dans les projets avec les technologies. Du côté des apprentissages, la recherche a déjà démontré que pour apprendre des notions abstraites, les nouvelles technologies sont un atout. Par exemple,

Locke et Andrews (2004) rapportent que l'utilisation des TIC à l'école favorise les apprentissages des élèves en lecture et en écriture. Toutefois, il soulève que leur effet positif est souvent médiatisé, de façon négative ou positive, par l'enseignant.

L'utilisation des TIC en sciences comme outils de simulation ou pour remplacer les laboratoires est favorable aux apprentissages (McFarlane et Sakellariou, 2002). De plus, la visualisation à l'aide des technologies facilite l'apprentissage et l'acquisition des connaissances (Mistler-Jackson et Songer, 2000). L'utilisation des TIC dans l'apprentissage des sciences permet aux élèves d'acquérir et de maîtriser des concepts plus avancés que les élèves de même niveau qui ne les utilisent pas (Hunt et Minstrell, 1994). De plus, les auteurs rapportent que les TIC (les logiciels didactiques, les projets en ligne, les forums de discussion, etc.) améliorent la qualité des apprentissages et permettent de développer un plus haut niveau de connaissances et de meilleures aptitudes en sciences (Betts, 2003; Hoskins et van Hooff, 2005; Means et Olson, 1997; White et Frederiksen, 1998).

Les études qui ont rapporté des résultats plus mitigés, voire contradictoires, considèrent que le temps passé avec les technologies réduit celui consacré aux apprentissages (Healy, 2004). Par exemple, à la lumière de l'étude « Third International Mathematic and Science Study », les auteurs rapportent une relation négative entre le temps d'utilisation de l'ordinateur en classe et le rendement (Gonzalez et al., 2008). En résumé, la littérature sur le sujet nous apprend qu'à certaines conditions l'utilisation des technologies est liée de façon positive aux apprentissages et au rendement. Néanmoins, il n'est pas suffisant d'uniquement placer un jeune devant un ordinateur pour observer ce

lien positif et cela serait plutôt tributaire d'un ensemble de composantes de l'environnement scolaire intégrant les technologies (CEO, 2001; Goolsbee et Guryan, 2002; Papanastasiou, Zembylas et Vrasidas, 2003; Wenglinsky, 1998). En ce sens, certains auteurs considèrent même que l'utilisation des technologies dans des contextes peu ou non pédagogiques peut nuire au rendement (Fuchs et Woessman, 2004; Malamud et Pop-Eleches, 2008; Papanastasiou et al., 2003; Wenglinsky, 1998). Nous allons maintenant regarder plus en détail s'il pourrait également exister une relation entre l'utilisation pédagogique des TIC, la motivation à apprendre et l'engagement scolaire.

2.3.1.2 L'incidence de l'utilisation scolaire des TIC sur la motivation et l'engagement

Les nombreuses études qui ont exploré l'utilisation des technologies de l'information et de la communication concluent que celle-ci agit positivement sur la motivation des élèves (Medina, 2005; Ofcom, 2008), l'interaction et la rétroaction avec l'apprenant (Murphy, 2003), l'ajustement du niveau de la difficulté de la tâche (Passey et al., 2004), tout en rejoignant les intérêts personnels des élèves (Balanskat, Blamire et Kefala, 2006; Kubey, Lavin et Barrows, 2001). L'utilisation des TIC peut aussi améliorer la valeur accordée à une tâche ainsi que les attentes de succès des élèves face à cette tâche.

Qui plus est, les TIC permettent de capter et de retenir l'attention des élèves des deux sexes. Par le passé, on a souvent rapporté que les technologies étaient plutôt une affaire de garçons que de filles (Badagliacco, 1990; Dambrot, Watkins-Malek, Marc Siling, Marshall et Garver, 1985; Shashaani, 1994; Whitley, 1997). Plus récemment, malgré le fait que les études semblent rapporter que les garçons conservent un intérêt général plus

grand que les filles envers les technologies (Chan-Lin, 2008), plusieurs auteurs concluent que les filles ont beaucoup de plaisir à utiliser les technologies (Condie et Munro, 2007). Les recherches les plus récentes rapportent que les filles démontrent beaucoup d'intérêt envers les TIC lorsque les activités ont un but précis et qu'elles rencontrent leur intérêt (Kay, 2007). Les étudiantes de niveau universitaire disent éprouver davantage de satisfaction à l'utilisation des technologies que ne le font les garçons (Ginger Holmes et al., 2003). Elles se sentent toujours un peu moins compétentes que les garçons en ce qui concerne les technologies, mais elles entretiennent un attrait équivalent à celui des garçons (Shashaani et Khalili, 2001). Bien que l'intérêt pour les TIC ait été pour un temps typiquement masculin, la situation est dorénavant plus complexe; et il n'y a pas de réalité unique, mais plutôt une combinaison de facteurs qui peuvent influencer positivement ou négativement l'intérêt envers les TIC (Tømte et Hatlevik, 2011).

L'intérêt envers la tâche a souvent été ciblé comme un élément important de la motivation. L'élève doit tout d'abord être captivé et vouloir faire la tâche pour s'engager (Pintrich et al., 1993). Selon certains auteurs, le contenu interactif et le multimédia favorisent l'intérêt situationnel des élèves. Ils sont plus attentifs et plus persévérants au moment des activités (European Schoolnet, 2004; Higgins et al., 2005). De plus, l'exposition fréquente aux technologies chez les plus jeunes augmente le plaisir à l'ordinateur des élèves (Collis, 1996), en plus de favoriser une attitude positive envers les technologies (Clark, 1997; Hennessy, 2000; Levine et Donitsa-Schmidt, 1998) et d'augmenter le sentiment d'appartenance à un groupe d'apprenants et même à des communautés d'experts (Mistler-Jackson et Songer, 2000). Généralement, l'ordinateur

apporte de la nouveauté et un attrait tout particulier à la réalisation d'une activité. Néanmoins, nous constatons que pour développer un intérêt pédagogique à l'aide des technologies, plusieurs éléments sont à considérer : le contexte d'intégration, le type d'activité et l'intérêt personnel des élèves (Butler, 2000; Chan-Lin, 2008; Karsenti, 2003).

Les projets intégrant les technologies favorisent également la motivation des élèves en rendant les situations plus réalistes et en intégrant de l'interactivité dans les activités (Murphy, 2003). LaVelle, McFarlane et Brawn (2003) ont constaté que l'ordinateur permettait aux élèves de 11 et 12 ans de recevoir une rétroaction plus rapide et plus instantanée à la suite d'expériences virtuelles. Par ce processus interactif, les élèves développent leur indépendance et leur autonomie (LaVelle et al., 2003).

Les TIC permettent à l'enseignant de concevoir des leçons où l'élève pourra apprendre des notions plus complexes. Plusieurs études ont démontré la pertinence d'utiliser les TIC dans ces contextes (Barron, Walter, Martin et Schatz, 2010; Broos et Roe, 2006; Passey et al., 2004). La facilitation de l'acquisition des compétences plus complexes mène au succès dans les tâches, ce qui favorisera en retour les attentes de succès futurs et le sentiment de compétence.

Les enseignants voient également dans les technologies une grande source de motivation pour leurs élèves. Dans une étude menée en France, les enseignants ont une vision très positive de l'intégration des technologies en éducation (ministère de l'Éducation nationale, 2006). Dans le même sens, une étude menée auprès d'élèves et d'enseignants de la 5^e à la 8^e année dans quatre pays scandinaves rapporte que lorsqu'ils utilisent les

technologies dans la classe, les enseignants constatent que les élèves travaillent davantage et plus longtemps (Ramboll Management, 2006).

Somme toute, l'utilisation des technologies de l'information et de la communication reçoivent généralement la faveur des enseignants et des élèves. Néanmoins, il est souvent nécessaire de tenir compte du contexte des TIC en classe : « ... que ce sont plutôt le type et le contexte d'intégration pédagogique des TIC en éducation qui auront un impact ou non sur la réussite éducative des apprenants » (Karsenti, Goyer, Villeneuve et Raby, 2005, p. 27). Cela dit, il ne faut pas croire que les technologies sont la panacée à tous les maux. Russell (1999) a répertorié plus de 355 études faisant état de ce qu'il a appelé le « The no significant difference phenomenon ». Il conclut qu'il n'existe pas de différence sur le plan des apprentissages réalisés entre une classe qui intègre les TIC de celle qui ne les intègre pas. Dans le même ordre d'idée, Ungerleider (2002) rapporte qu'une grande partie des études existantes ne sont pas assez rigoureuses, et qu'il conviendrait d'effectuer de meilleurs choix méthodologiques afin d'arriver à des résultats de recherche plus concluants et plus utiles dans le domaine de l'éducation.

2.3.1.3 Les types d'utilisation

Un résultat faisant consensus est la complexité des facteurs de succès à l'intégration des technologies. Plusieurs facteurs peuvent influencer les chances de succès d'un projet intégrant les TIC à l'école. Les types d'utilisation semblent être un de ces facteurs. Tous les usages ne sont pas forcément favorables aux apprentissages, et même que cela peut varier selon la matière. Par exemple, Papanastasiou, Zembylas et Vrasidas (2003) ont conclu que l'utilisation à l'école peut être liée de façon négative ou positive au

rendement, mais que le résultat est modéré par le type d'usage. Par exemple, ils ont constaté que les élèves qui étaient plus à l'aise avec le traitement de texte obtiennent de meilleures notes en sciences. De façon assez surprenante, il rapporte un lien négatif entre l'usage des logiciels éducatifs et le rendement. Toutefois, il explique ce résultat par le fait que les enseignants ont tendance à assigner l'utilisation de logiciels éducatifs aux élèves plus faibles (Papanastasiou, 2002). Parmi les usages populaires, nous examinerons un peu plus en détail le jeu, la communication, l'Internet et le multimédia.

Le jeu à l'ordinateur est parmi l'utilisation la plus fréquente de l'ordinateur (OCDE, 2006; Piette et al., 2006; Veenhof et al., 2005), mais est-ce qu'il y a des avantages pédagogiques à jouer à l'ordinateur dans le cadre d'activité scolaire? Des études arrivent à des conclusions plutôt positives, car elles considèrent que le jeu peut être utilisé à des fins pédagogiques et il permet de motiver et de captiver l'attention des élèves à l'école (Cagiltay, 2007; Schaefer et Warren, 2004). Le jeu peut également stimuler positivement l'apprentissage et avoir une certaine valeur éducative (Countries, 2009). Toutefois, même si un jeu pourrait favoriser les apprentissages en histoire par exemple, les apprentissages ne sont pas nécessairement réalisés : « Even where the context seems to be relevant to curriculum content, the contribution this made to the child's learning may be very peripheral. » (Countries, 2009, p. 12). En fin de compte, la dynamique qui s'installe entre le jeu à l'ordinateur, les apprentissages scolaires et le développement des compétences est assez complexe. Il faut plutôt voir ces liens comme modérateur ou médiateur en fonction du contexte et du degré d'utilisation avec le jeu. Si le jeu est utilisé dans un contexte pédagogique ou favorise l'utilisation de compétences cognitives,

il permettra l'acquisition de connaissance à l'école. Par contre, si le jeu devient une distraction par rapport à l'activité d'apprentissage, il jouera un rôle plutôt négatif.

L'utilisation des technologies comme moyen de communication est souvent rapportée comme moyen pédagogique favorable à l'apprentissage. Les TIC permettent à l'élève de pouvoir échanger de l'information, de partager des expériences avec d'autres élèves (par le moyen de la correspondance) et d'observer d'autres cultures (Brousseau et Vazquez-Abad, 2003; Lin et Chen, 2004; Vazquez-Abad, Chouinard, Rahm, Roy et Vézina, 2005; Yen, 1999). Ces échanges permettent de favoriser la compréhension, de communiquer avec des experts du domaine et de diversifier les sources d'information (Laferrrière, 1999). Ainsi, cela élargit le réseau social de l'élève, tout en lui fournissant des ressources variées et motivantes.

Avec plus d'un milliard d'internautes, 200 millions de sites Web et un niveau de popularité égalant même celui de la télévision (Netcraft, 2009), Internet est devenu un incontournable, et ce, dans toutes les sphères de la société. Au Canada, une récente enquête rapporte que 72 % des canadiens naviguent sur Internet (Piette et al., 2006). Chez les jeunes, 99 % rapportent connaître Internet et y naviguer (Piette et al., 2006). Internet est dorénavant très utilisé dans le contexte des devoirs et de la recherche (Arafah et Levin, 2003). Les cyberquêtes¹ représentent un moyen original utilisé dans nos écoles pour tirer profit de la recherche sur Internet (Bernie, Molebash, Bell et Mason, 2002; Boechler, Leenaars et Levner, 2008; Weller et Chiavacci, 1999). Les élèves rapportent qu'Internet permet de compléter plus rapidement les devoirs, facilite la

¹ Une cyberquête ou « webquest » se définit comme : « Le webquest ou cyberquête est une activité de recherche structurée dans le World Wide Web conduit par des apprenants » (Wikipedia, 2011)

recherche d'information et que les ressources y sont davantage à jour. Avec Internet, les élèves se disent moins à risque à se retrouver dans une impasse durant leur étude. Somme toute, Internet permet une meilleure gestion du temps entre les activités scolaires et les intérêts personnels (Levin et Arafah, 2003).

Avec les technologies qui évoluent rapidement, les projets utilisant les TIC deviennent de plus en plus complexes. Le multimédia apporte une valeur ajoutée aux activités. Il peut s'agir de projets où les élèves créent ou utilisent l'image, le son et la vidéo comme support à l'apprentissage (Benney, 2001; Coleman, Neuhauser et Vander Zwaag, 2004), créent une présentation avec sons, images et vidéos (Liu et Hsiao, 2002), programment des sites Web (Bodner, 2004) ou conçoivent des DVD (Barnett et Calhoun, 2008). Tous ces projets demandent aux élèves d'utiliser du multimédia afin de réaliser divers apprentissages. La vidéo et le son deviennent des modes de représentation de la réalité des élèves (Depover et al., 2007). Ces éléments interactifs font de nos jours partie intégrante de la réalité des jeunes et permettent au milieu éducatif d'aider les élèves à se surpasser dans de nouveaux contextes. Ils demandent néanmoins un niveau de compétence un peu plus élevé avec les technologies que les applications plus communes.

On utilise maintenant les simulations et les didacticiels afin de faciliter l'apprentissage et de surmonter des problèmes spécifiques chez les jeunes. Par exemple, il est possible de pratiquer et d'exercer en anglais à partir d'outils technologiques (Satoshi, Shinichi, Seinosuke et Ming, 2002). Plusieurs didacticiels sont également disponibles en ligne : Gcompris, Tutoriaux Excalibur, VTrain, etc. Peu importe la nature de ces outils, ils

interagissent avec l'élève afin de lui fournir les éléments nécessaires à ses apprentissages.

Les sciences sont un sujet où l'on fait particulièrement appel à des compétences technologiques. D'une part, les études ont démontré que le raisonnement scientifique et l'apprentissage sont améliorés grâce à un curriculum intégrant les technologies (Friedler, Nachmias et Songer, 1989; Osborne et Hennessy, 2003; Renaud, 1998; Wenglinisky, 1998). D'autre part, les enseignants de sciences ont souvent une préférence à l'utilisation des technologies (Gray et Souter, 2000). D'ailleurs, le curriculum du Québec intitule le domaine d'apprentissage en lien avec les sciences : « Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie ». L'ordinateur permet, entre autre, de faire des simulations et d'utiliser les logiciels pour illustrer des concepts plus complexes en sciences (McFarlane et Sakellariou, 2002; Wenglinisky, 1998). De plus, cela facilite l'accès aux ressources qui sont davantage à jour dans ce domaine (Osborne et Hennessy, 2003).

Parmi les différents usages les plus populaires chez les jeunes, il semble essentiel d'identifier ceux qui pourraient avoir un effet significatif à l'école. Comme le soulève Karsenti (2003), il est important de trouver la juste combinaison, et de faire une utilisation dite « pédagogique » des TIC : « Dans certains contextes², les technologies peuvent favoriser la motivation à apprendre, intensifier la démocratisation des savoirs fondamentaux et favoriser de meilleurs apprentissages. » (Karsenti, 2003, p. 3). Cela dit, les nouvelles habitudes technologiques des jeunes se doivent d'orienter les études dans le domaine.

² L'auteur soulève plus tôt dans l'article que : « L'effort d'intégration des TIC n'aurait d'ailleurs d'intérêt que dans la mesure où les technologies permettent soit à l'enseignant d'améliorer sa pédagogie, soit à l'apprenant d'établir un meilleur rapport au savoir. ».

2.3.2 L'incidence de l'utilisation des TIC à des fins personnelles

Au départ, les différentes études se sont surtout intéressées aux répercussions que pourrait avoir l'utilisation des technologies sur le développement des compétences technologiques (Bork, 1985; Nichols, 1992; Subrahmanyam, Kraut, Greenfield et Gross, 2000). Bork, en 1985, prévoyait déjà que l'ordinateur à la maison pourrait avoir une influence centrale sur le système éducatif. Nichols (1992) conclut qu'il pourrait y avoir un lien entre l'utilisation personnelle de l'ordinateur et les compétences technologiques de base : les élèves qui utilisent des logiciels à la maison améliorent davantage leur compétence avec les technologies (« Computer Literacy »). Cette compétence technologique devient tellement importante au 21^e siècle, que certains auteurs la classent parmi les critères de l'alphabétisme et de la littératie (Fernandez, 2005; Limage, 2006). En effet, plusieurs études indiquent que les habitudes et les pratiques technologiques se développent davantage à la maison qu'à l'école (British Educational Communication and Technology Agency, 2003; Bussière et Gluszynski, 2004; Clotfelter, Ladd et Vigdor, 2008; Piette et al., 2006). Plus encore, Piette et al. (2006) rapportent qu'au cours des dix dernières années, le niveau d'utilisation de l'ordinateur à l'école a diminué au profit de l'utilisation à la maison, et ce, malgré tous les efforts déployés par le milieu scolaire.

Selon Vekiri et Chronaki (2008), les types d'utilisation sont très variés en dehors de l'école chez des grecs de 6^e année (n = 340) : le jeu (82,9 %), le traitement de texte (59,1 %), la recherche sur Internet (55,0 %), le dessin (53,8 %), l'utilisation de logiciel éducatif (33,3 %), et autres utilisations (<25 %). Le temps d'utilisation de l'ordinateur

est plus faible chez les filles que les garçons. De plus, ils rapportent que les garçons utilisent davantage l'ordinateur pour le jeu. Ces résultats sont également appuyés par Kent et Facer (2004), qui rapportent que 78 % naviguent à la maison et 72 % écrivent à l'ordinateur à chaque semaine. Ils observent également que les garçons préfèrent le jeu alors que les filles utilisent plus le traitement de texte.

Néanmoins, il existe peu d'études à ce jour qui mesurent les effets de l'utilisation des technologies à des fins personnelles sur le rendement, les apprentissages et la motivation à apprendre. Selon Peck, Cuban et Kirkpatrick (2002), l'utilisation de l'ordinateur à la maison pourrait « ouvrir » des portes sur l'apprentissage et inciter les élèves à persévérer dans les études. Depuis un peu plus de dix ans, les chercheurs s'intéressent à ce phénomène, avec des résultats parfois divergents (Attewell et Battle, 1999; Beltran et al., 2005; Fairlie, 2005; Fuchs et Woessman, 2004; OCDE, 2006; Schmitt et Wadsworth, 2004). Nous allons examiner les quelques études qui se sont intéressées à la présence et l'utilisation de l'ordinateur à des fins personnelles.

Dans une étude réalisée par Attewell et Battle (1999) avec des données récoltées en 1988 auprès d'élèves de deuxième secondaire, le fait d'avoir un ordinateur à la maison avait plusieurs effets dignes de mention : les garçons performant mieux que les filles en utilisant l'ordinateur, les élèves de milieux favorisés ont davantage de gains éducatifs avec l'ordinateur que les élèves de milieux défavorisés. De plus, les minorités ethniques bénéficient moins que les autres de la présence des technologies. Ils concluent qu'au lieu de diminuer les différences entre les groupes (pauvres-riches ; filles-garçons ; immigrants-autochtones), les technologies accentuent les écarts puisque malgré la

présence de l'ordinateur, les groupes plus aisés, les garçons et les autochtones passent plus de temps à utiliser les technologies. Basée uniquement sur la présence ou l'absence de l'ordinateur, cette étude n'a pas considéré, selon nous, un élément essentiel : la fréquence d'utilisation de l'ordinateur. De plus, il est difficile de penser que ces résultats pourraient se comparer à la situation actuelle, où l'ordinateur est implanté dans une grande majorité des foyers, contrairement à cette étude, où 28 % des foyers possèdent un ordinateur à la maison, et principalement chez les gens aisés.

Utilisant les données du sondage « British Household Panel Survey », mené entre 1991 et 2001, Schmitt et Wadsworth (2004) ont observé le lien entre la possession d'un ordinateur à la maison et les différents succès scolaires. Ils ont utilisé les données des jeunes âgés entre 15 et 18 ans. Ils concluent que les élèves qui ont accès à un ordinateur à la maison obtiennent de meilleurs résultats à l'école, et ce, en contrôlant les différentes variables externes (statut socioéconomique, région, les individus, etc.). Encore une fois, le type et le temps d'utilisation n'ont pas été considérés.

Beltran et ces collaborateurs (2005) ont mené des analyses à partir de trois bases de données : « Computer and Internet Use Supplements », « Current Population Survey » et « National Longitudinal Survey of Youth 1997 ». Ils ont conservé uniquement les jeunes âgés entre 12 et 16 ans. L'objectif de leur recherche était de déterminer les relations possibles entre l'utilisation de l'ordinateur à la maison, la complétion des études, les notes et les comportements déviants (suspension de l'école, délinquance à l'école, etc.). Dans leur échantillon (basé sur les données de 2003), 81,1 % des élèves avaient accès à un ordinateur à la maison. Même en contrôlant pour une grande partie des variables, les

auteurs rapportent que l'ordinateur à la maison augmente de 6 % à 8 % les chances d'obtenir son diplôme à la fin des études secondaires. Leur étude indique également un lien positif important entre les notes et la présence de l'ordinateur à la maison. Somme toute, leurs résultats proposent que les élèves qui ont un ordinateur à la maison obtiennent de meilleures notes et ont davantage de chances de réussite à l'école.

Jackson, *et al.* (2006) ont étudié le lien entre l'utilisation d'Internet et la performance scolaire de jeunes enfants de milieu défavorisé. Leur étude a été réalisée auprès de 140 élèves, principalement afro-américains, âgés entre 12 et 14 ans. Les auteurs concluent que les élèves qui utilisent Internet ont de meilleurs scores aux tests de lecture que les élèves qui n'utilisent pas les ordinateurs, ce qui appuie les résultats d'autres études (Attewell et Battle, 1999; Beltran et al., 2005).

Un communiqué de presse s'appuyant sur la grande enquête PISA a titré dans les médias: « Regular computer users perform better in key school subjects, OECD study shows » (OCDE, 2006). Le projet PISA a cumulé des informations sur la performance des élèves en mathématiques, en lecture, en sciences, et ce, à partir de divers tests de connaissance, auprès de 41 pays, chez des jeunes âgés entre 15 et 16 ans. Ils ont aussi utilisé des questionnaires d'habitudes auprès des élèves et des questionnaires s'adressant aux directions d'écoles. Les analyses de départ ont consisté à établir un portrait technologique des élèves selon les pays. Par exemple, nous constatons que l'expérience d'utilisation ainsi que le lieu d'utilisation varient passablement entre les pays. Au Canada, 88 % des répondant rapportent utiliser l'ordinateur depuis plus de 3 ans. De plus, 95 % rapportent avoir accès à l'ordinateur à la maison et à l'école. Néanmoins,

40 % rapportent utiliser l'ordinateur de façon fréquente à l'école, alors que 90 % rapportent l'utiliser de façon fréquente à la maison. Il s'agit d'un contraste très important sur les habitudes d'utilisation entre l'école et la maison. Ce fossé technologique est également observé par l'enquête Médiapro (2006). L'élément le plus intéressant de leur enquête est le lien qu'ils établissent entre la performance à l'école et l'utilisation personnelle de l'ordinateur. Ils concluent que les élèves qui rapportent avoir un accès limité aux technologies performant moins bien, et même en contrôlant le milieu socioéconomique des élèves. De plus, les élèves qui rapportent avoir moins d'expérience avec l'ordinateur et qui l'utilisent peu fréquemment à la maison, performant également moins bien. En plus de l'utilisation, le niveau de confiance avec l'ordinateur aurait aussi un lien positif avec le rendement en mathématiques.

Selon les analyses menées sur ces mêmes données de PISA chez les jeunes de 15 ans par Papanastasiou et Ferdig (2006), ils rapportent que l'utilisation fréquente du traitement de texte (sans contexte particulier) est reliée de façon positive avec un haut niveau de compétence en mathématiques. Dans la même étude, un résultat assez surprenant rapporte que les élèves qui se disaient à l'aise à l'ordinateur et qui passaient davantage de temps avec des logiciels de dessin, semblaient plutôt avoir un faible niveau de compétence en mathématiques. Par conséquent, il conclut qu'il ne serait pas seulement suffisant de passer du temps à utiliser l'ordinateur, mais que les élèves doivent plutôt développer des processus cognitifs de plus haut niveau (« higher order thinking ») (Papanastasiou et Ferdig, 2006). Certains auteurs rapportent des résultats similaires en français. Ils établissent un lien entre le type d'utilisation et les aptitudes à l'école : les usages orientés vers la lecture (traitement de texte et courriel) dans des contextes variés

sont corrélés positivement avec les compétences en français (Bussière et Gluszynski, 2004). Ces résultats semblent soutenir que des usages plus intellectuels des technologies pourraient être liés de façon positive avec le rendement.

Toutefois, les résultats ne sont pas toujours aussi concluants. En ce sens, Wittwer et Senkbeil (2008) ont repris les données et les analyses à partir de la base de données PISA et ils obtiennent des résultats contraires à la première étude (OCDE, 2006), et rapportent qu'ils ne trouvent pas de différence significative entre les élèves qui ont un ordinateur et ceux qui n'en n'ont pas. Ils concluent plutôt que l'effet serait présent uniquement pour un petit groupe d'élèves qui utilisent l'ordinateur dans un contexte exigeant davantage de compétences (« problem-solving activities »).

L'étude menée par Fuchs et Woessman (2004) auprès d'élèves de 15 ans (provenant d'une base de données de PISA d'environ 86 855 élèves) conclut plutôt que la présence d'un ordinateur à la maison est corrélée de façon négative avec la performance en mathématiques et en lecture. Néanmoins, il rapporte également que la performance générale des élèves est corrélée de façon positive avec l'utilisation de l'ordinateur (courriel, navigation sur Internet). Il propose d'être prudent sur les liens de causalité que l'on peut établir, étant donné le grand nombre de variables pouvant avoir une influence sur le rendement.

En ce sens, certains auteurs concluent que le temps passé à jouer à l'ordinateur serait négatif sur la réussite scolaire puisqu'il nuit aux études (Harris, 2001; Smyth, 2007). Selon eux, plus le temps d'utilisation de l'ordinateur est élevé à la maison, moins les

élèves performant bien. Il rapporte que cet effet est davantage prononcé chez les plus jeunes et les plus pauvres (Wainer et al., 2008).

Néanmoins, certaines de ces études n'ont apporté aucune nuance en ce qui a trait aux types d'usage que les jeunes en font, ce qui selon nous, pourrait avoir un effet significatif. De plus, il faut mentionner que selon certains auteurs, les utilisateurs modérés obtiennent des notes plus élevées mais que les utilisateurs trop fréquents ont rapporté des notes plus faibles (Durkin et Barber, 2002). Par conséquent, le type et le temps d'utilisation des TIC à des fins personnelles pourraient jouer un rôle sur les effets sur le vécu scolaire des élèves.

Ce corpus d'études, bien que d'approche corrélationnelle a permis de générer un champ d'intérêt nouveau : l'incidence de l'utilisation personnelle des technologies sur des éléments du contexte scolaire.

2.3.2.1 Les profils d'utilisateurs

Il existe maintenant de nombreux usages populaires des technologies. Il est possible d'utiliser l'ordinateur pour réaliser un grand nombre de tâches, et ce, sur la majorité des ordinateurs personnels. Il est possible de : naviguer sur Internet, jouer à des jeux, communiquer, créer différents types de documents, faire du traitement audio-vidéo, etc. Les auteurs ont constaté la pertinence de mieux comprendre la dynamique qui s'installe entre les usages et d'établir des profils d'usager.

À partir d'un échantillon de 1434 jeunes, Beauvisage (2009) a déterminé cinq profils d'utilisateurs :

- Le profil orienté vers le Web : utilise principalement le Web et passe 63 % de leur temps sur Internet.
- Le profil « Messagerie instantanée » : utilise les différents moyens de communication instantanés comme la messagerie instantanée et le clavardage sur Internet.
- Le profil joueur : passe 42 % du temps à l'ordinateur à jouer à des jeux, et majoritairement à des jeux non éducatifs qui consomment beaucoup de temps.
- Le profil multimédia : passe la majorité de leur temps à des utilisations audio-vidéos et les échanges entre usagers. Ce groupe partage de nombreux éléments avec le profil de messagerie instantanée, avec une utilisation plus importante du partage de fichiers.
- Le profil « sérieux » : consacre 20 % de leur temps à utiliser les outils de bureautique et 16 % de leur temps avec le courriel. Ils consacrent très peu de temps au multimédia et à la messagerie.

Bibeau (2007) propose également une typologie à six niveaux. Le projet ORDINA-13, menée en France auprès d'élèves de 11 à 14 ans, a permis de tracer ces profils : les « ludiques-communicants », les « pragmatiques », les « poly-compétents », les « leaders technologiques » et les « opportunistes relationnels ». Une dernière catégorie est constituée par ceux qui n'utilisent pas les technologies.

- Les « ludiques-communicants » utilisent quasi-exclusivement les outils de communication comme MSN. Bien qu'il s'agisse souvent de la porte

d'entrée pour développer des compétences technologiques, le faible niveau d'exigence technique fait qu'ils ont des compétences techniques très limitées.

- Les « pragmatiques » utilisent les technologies principalement pour leur intérêt personnel. Ils sont plus avancés que les ludiques communicants.
- Les « poly-compétents » présentent un profil plus versatile. Grâce à leur niveau de compétence plus avancé, ils peuvent réaliser des tâches scolaires. En général, les élèves de ce profil possèdent un ordinateur connecté à Internet à la maison.
- Les « leaders technologiques » possèdent une connaissance très avancée des TIC. Ils servent souvent de références dans leurs classes.
- Les « opportunistes relationnels » ressemblent fortement aux « poly-compétents » pour ce qui est des compétences technologiques. Ce profil est caractérisé par un environnement pauvre en informatique à domicile, et ils ont développé leurs connaissances grâce à leur réseau de relations.

Selon les résultats des différentes études, une question reste en suspend : est-ce que les apprenants axés vers des usages multiples des technologies auront des caractéristiques motivationnelles plus positives que les usagers « joueurs » et « sociaux » qui risquent d'utiliser l'ordinateur pour leurs loisirs personnels au détriment de l'école? En ce sens, les utilisateurs occasionnels pourraient également « souffrir » d'un manque de compétences TIC, ce qui nuirait à leur motivation à apprendre.

2.4 La présente étude

Somme toute, la majorité des études sur l'utilisation personnelle de l'ordinateur semble converger vers certains effets positifs sur le rendement et l'apprentissage, et ce, même après avoir contrôlé différentes variables sociodémographiques. Toutefois, on retrouve aussi des études qui ne sont pas aussi favorables. On a constaté assez souvent qu'il n'y a pas eu de réel effet sur le vécu scolaire, ou même que les liens étaient plutôt négatifs entre l'utilisation des TIC à des fins personnelles et le vécu scolaire. Les hypothèses sont nombreuses : le contexte d'utilisation n'était pas favorable, d'autres facteurs étaient en cause, l'âge ou la matière modéraient les résultats. Par conséquent, ces résultats ambigus laissent envisager une certaine instabilité dans la dynamique qui s'est installée entre l'utilisation personnelles des TIC, l'intégration pédagogique des TIC et l'école.

Aucune étude à notre connaissance n'a tenté d'établir le lien entre l'utilisation personnelle des technologies, la motivation à apprendre et l'engagement scolaire. À la lumière des nombreuses études sur la motivation, les technologies à l'école et la compétence technologique, il semble à propos de jeter un nouveau regard sur les liens possibles entre ces différentes variables. Basé partiellement sur le modèle de Chouinard et Archambault (2003), le modèle suivant a été utilisé afin d'illustrer les liens possibles entre l'utilisation personnelle des technologies, l'intérêt, la motivation et l'engagement à l'école (Figure 2).

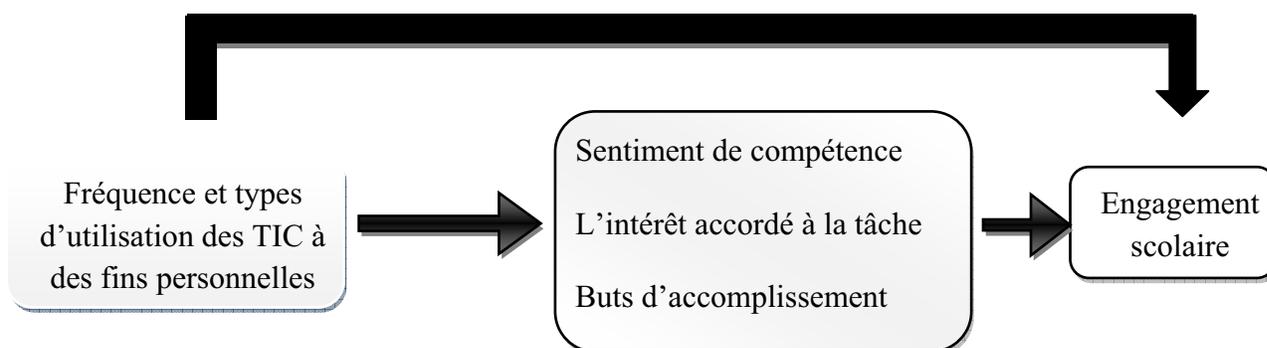


Figure 2 : Modèle des relations TIC – motivation - engagement

Malgré les nombreuses études menées sur la motivation et sur les TIC, très peu ont étudié le sujet sous l'angle qui est proposé dans ce projet. En effet, les jeunes ont maintenant différents niveaux d'habiletés technologiques et ne possèdent pas nécessairement les mêmes habitudes face au TIC. En parallèle, on note que l'utilisation des TIC semble avoir un effet important sur les attitudes et comportements scolaires : les jeunes apprennent plus de choses et plus rapidement, et sont plus motivés lorsqu'ils utilisent les nouvelles technologies en classe.

Basé sur les modèles d'apprentissage liés à la télévision, Fiorini (2009) suggère qu'il peut y avoir trois façons où les activités à l'ordinateur pourrait influencer le développement de l'élève : selon le contenu, le temps consacré ou le type d'activité (la stimulation intellectuelle fournie par l'activité). De nombreux projets intégrant les technologies font leur apparition dans nos écoles, et ce, dans toutes les matières du curriculum. À l'inverse, le temps d'utilisation de l'ordinateur dans les classes stagne ou diminue au profit du temps d'utilisation à la maison. Ainsi, l'élève qui arrive avec de meilleures compétences et aptitudes face au TIC, et qui a la chance de passer davantage

de temps à l'ordinateur à la maison pourrait avoir une longueur d'avance sur les autres pour la réalisation d'activité liée à l'utilisation des technologies.

Les études semblent supporter l'idée que le développement des compétences technologiques semble avoir un certain lien avec les compétences scolaires. La fréquence d'utilisation et le type d'utilisation de l'ordinateur pourrait jouer le rôle « d'outils de base » sur le développement des compétences, et ainsi faciliter les apprentissages scolaires, en agissant sur la motivation à apprendre. Notre hypothèse serait que l'utilisation personnelle des technologies pourrait jouer un rôle sur les déterminants de la motivation, en facilitant l'acquisition de compétences technologiques, qui sont à leur tour utilisées dans le cadre d'activité scolaire. L'acquisition de ces compétences pourrait permettre à l'élève d'être plus à l'aise à la réalisation d'une tâche scolaire sollicitant l'usage des technologies, et ainsi favoriser sa motivation à apprendre et sa persévérance dans la tâche.

Néanmoins, à la lumière des études antérieures, nous croyons que le profil technologique pourrait jouer un rôle important sur la motivation à apprendre. Ainsi, il ne serait pas suffisant d'utiliser l'ordinateur, mais les usages qui sollicitent davantage des compétences cognitives significatives auraient un effet plus important (Bussière et Gluszynski, 2004; Papanastasiou et Ferdig, 2006). Le cours de sciences possède un attrait particulier pour valider cette hypothèse, car les technologies de l'information et de la communication semblent être bien ancrées dans les habitudes des enseignants et des élèves des cours de sciences (Gray et Souter, 2000) et font partie du programme de sciences du secondaire au Québec (Gouvernement du Québec, 2006).

Notre étude permettra ainsi de mieux comprendre l'importance du « bagage » technologique avec lequel les élèves se présente à l'école, et ainsi établir des plans d'intervention. La motivation à apprendre est considérée comme l'une des clés du succès dans les études. Bien que de très nombreuses recherches ont étudié les variables (le sexe, l'âge, l'environnement scolaire, le milieu, l'enseignant, etc.) pouvant avoir une influence sur la motivation à apprendre, tout n'a pas encore été exploré. D'autant plus qu'avec l'évolution technologique que vit notre société, il serait à propos d'étudier ce changement de réalité : les nouvelles habitudes technologiques des jeunes.

Le but du présent projet de thèse est d'étudier le lien entre les habitudes personnelles à l'endroit des technologies de l'information et de la communication (TIC), la motivation à apprendre et l'engagement. À cet effet, la motivation pour les sciences pourrait constituer une première étude exploratoire intéressante puisque cette discipline fait souvent appel à certaines compétences associées à l'utilisation des technologies. Les objectifs spécifiques de la présente étude sont :

Objectif 1 : Dégager des profils d'utilisateurs à partir des différentes utilisations de l'ordinateur à des fins personnelles.

Objectif 2 : Distinguer les profils d'utilisateurs au plan de la motivation pour les sciences (sentiment de compétence, anxiété, intérêt et buts d'accomplissement) et de l'engagement.

Objectif 3 : Déterminer le rôle des différentes utilisations de l'ordinateur sur les variables motivationnelles retenues et l'engagement, et ce, en fonction des différents profils d'utilisateurs.

Chapitre 3. Méthodologie

Cette thèse utilise des données recueillies par le projet SCIENTIC, financé par le FQRSC en 2005-2006. Dans ce projet de recherche-action, l'équipe de chercheurs, en collaboration avec les enseignants des écoles participantes, a évalué l'implantation des TIC dans les classes de sciences au secondaire. L'équipe de chercheurs a mesuré les effets de ce projet à l'aide de questionnaires sur la motivation, sur les attitudes et habitudes envers les TIC. Nous avons utilisé uniquement les données de la première collecte de ce projet de recherche, avant l'implantation du projet.

3.1 Participants

L'échantillon est composé de 331 élèves (152 filles et 179 garçons) du cours ordinaire de sciences et technologie au premier cycle du secondaire. Ces élèves provenaient de cinq écoles publiques francophones de la région de Montréal et de la Rive-Sud. L'âge moyen était de 13 ans (écart type = 1 an).

3.2 Instrument

Différentes échelles d'attitudes ont été utilisées afin de recueillir les données relatives aux variables définies précédemment (le sentiment de compétence, l'intérêt, l'anxiété, les buts d'accomplissement, l'engagement et les habitudes personnelles avec les TIC). Le questionnaire était divisé en deux parties : les échelles sur la motivation à apprendre en sciences et les habitudes reliées aux technologies de l'information et de la communication. Il s'agissait de données autorapportées, ce qui est un type de mesure

d'usage courant dans les études portant sur les perceptions de soi et dont la validité méthodologique a été confirmée par la recherche (Assor et Connell, 1992). Les échelles initiales mesuraient, dans certains cas, la motivation scolaire en général. Par conséquent, les items des échelles ont été formulés afin de correspondre au contexte spécifique de la motivation en sciences. Par exemple, au lieu de « J'aime l'école. », on pouvait lire « J'aime mon cours de sciences. ».

3.2.1 La motivation à apprendre en sciences

Les participants ont répondu aux sous échelles à l'aide d'une échelle de type Likert à six entrées (de «Fortement en désaccord» à «Fortement en accord»). Sept sous-échelles différentes ont été utilisées afin de mesurer la motivation à apprendre et l'engagement.

Le sentiment de compétence en sciences a été mesuré à partir de huit items produits par Hsiao-Lin, Chi-Chin, et Shyang-Horng (2005). Cette échelle permet de mesurer la perception qu'a l'élève de sa capacité à réussir une tâche en sciences : «Peu importe la quantité d'efforts que je fournis, je ne peux pas apprendre les sciences.». L'anxiété reliée aux sciences a été mesurée à partir de sept items. Cette échelle, produite par Simpson et Oliver (1985) mesure le niveau d'anxiété qu'a l'élève dans le contexte de l'apprentissage des sciences : « J'ai mal au cœur quand j'entends le mot « sciences » ».

La typologie à trois types de buts d'accomplissement a été retenue pour l'étude. Les échelles utilisées proviennent de Bouffard et al. (1998). Les buts de maîtrise-approche ont été mesurés à partir de sept items. Cette échelle mesure à quel point l'élève se fixe des buts axés vers l'apprentissage : « En classe, j'aime les tâches difficiles si elles me permettent d'acquérir de nouvelles connaissances. ». Les buts de performance-approche

ont été mesurés à partir de cinq items. Cette échelle mesure à quel point l'élève vise à dépasser les autres et à obtenir les meilleures notes : « Ce qui est d'abord important pour moi en sciences, c'est d'avoir des notes élevées. ». Les buts d'évitement du travail (Bouffard et al., 1998) ont été mesurés à partir de quatre items. Cette échelle mesure à quel point l'élève vise à en faire le moins possible : « En sciences, je fais seulement ce qui est nécessaire pour éviter l'échec. ».

L'intérêt pour les sciences a été mesuré à partir de sept items produits par Hsiao-Lin, Chi-Chin, et Shyang-Horng (2005). Cette échelle mesure l'intérêt qu'a l'élève pour les sciences : « J'aime beaucoup les sciences. ». L'engagement en sciences a été mesuré à partir de cinq items, provenant de la combinaison de deux sources (Hsiao-Lin et al., 2005; Vezeau et al., 1998). Cette échelle mesure le niveau de défi que représentent une tâche et l'énergie investie afin de réaliser cette tâche. Il s'agit d'une combinaison de deux types engagement : cognitif et comportemental. Les items ont été contextualisés pour le domaine des sciences : « Lorsque que je n'arrive pas à résoudre immédiatement un problème de sciences, je n'abandonne pas avant d'avoir trouvé la solution. ».

3.2.2 Les habitudes technologiques

Les habitudes technologiques ont été mesurées à partir d'échelles construites par Karsenti et al. (2005). Nous avons d'abord utilisé des questions d'ordre général afin de connaître le contexte technologique des élèves. Nous avons demandé s'il possédait ou non un ordinateur, avec ou sans connexion à Internet, la fréquence d'utilisation de l'ordinateur (à la maison et à l'école) et le temps passé sur Internet. Les usages technologiques qui ont été évalués sont : la recherche Internet pour des devoirs, la

recherche Internet pour des besoins personnels, l'utilisation de logiciels éducatifs, de jeux, du traitement de texte, d'Internet pour clavarder et pour la consultation du courrier électronique. Les niveaux d'utilisation dans les contextes particuliers ont été mesurés à partir d'une échelle à quatre items de type ordinale : Jamais, Quelques fois par mois, Quelques fois par semaine ou Presque tous les jours.

3.3 Collecte des données

Les données ont été récoltées en début d'année, soit en octobre 2005. Le questionnaire qui vient d'être décrit a été administré en 45 minutes durant les heures de classe. Cette façon de faire possède l'avantage d'offrir un taux optimal de retour des questionnaires. Le questionnaire a été administré dans les cours de sciences, avec le consentement des enseignants et de la direction. Les consentements des parents et des élèves ont été demandés (voir Annexe I et Annexe II). Les participants ont également été informés qu'il pouvait se retirer de l'étude en tout temps, et que toutes les données étaient confidentielles.

3.4 Plan d'analyse

Puisque les sous-échelles utilisées ont été traduites et conceptualisées pour le domaine des sciences et que certaines échelles ont été assemblées à partir d'items existants et des items élaborés par les chercheurs, des analyses factorielles ont été effectuées afin de déterminer les items pertinents à la suite des analyses. Les analyses factorielles exploratoires ont permis de déterminer le nombre de facteurs présents et jusqu'à quel point la solution factorielle est conforme à la formulation initiale des échelles

(Tabachnik et Fidell, 1989). Ce type d'analyses est souvent utilisé en sciences sociales pour valider les instruments de mesure (Bordeleau, Bouffard, Chouinard, Fillion, Romano et Vezeau, 1998 ; Dussault, Villeneuve et Daudelin, 2005 ; Palaigeorgiou, Siozos, Konstantakis et Tsoukala, 2005). Ensuite, des analyses préliminaires de consistance interne seront effectuées sur les échelles afin de s'assurer de la qualité des échelles du questionnaire. Ces analyses permettent de déterminer si plusieurs items donnent les mêmes résultats dans les mêmes circonstances (Durand, 1997).

Afin de dégager des profils d'utilisateurs (Objectif 1), des analyses typologiques ont été effectuées. Ces analyses cherchent à identifier des sous-groupes homogènes de population, à partir de variables prédéterminées (Howell, Yzerbyt et Bestgen, 1998). Elles tentent d'organiser les sujets dans une structure compréhensible, à partir de laquelle le chercheur pourra établir une nomenclature. Ces analyses peuvent être appliquées sur tous les types de variables (numériques, continues, qualitatives, etc.). Dans notre cas, les habitudes technologiques ont été les variables de classification à l'étude. Les analyses « Two-Step » sont considérées plus appropriées avec un échantillon de plus de 200 sujets (Garson, 2011b). Elles permettent de travailler sur des données catégorielles ou continues, en plus de pouvoir analyser efficacement de larges bases de données. Les classes d'analyse ont été élaborées à partir du coefficient de BIC (« Bayesian Information Criterion ») qui permet au logiciel de calculer le nombre de classe optimal lorsque la valeur du BIC est minimale.

À partir des différentes typologies identifiées, nous avons exploré les différentes caractéristiques motivationnelles des élèves (Objectif 2). Pour ce faire, des analyses de

variance multivariées (MANOVA) ont été effectuées sur chacune des variables motivationnelles retenues. Ainsi, il a été possible de déterminer s'il existe ou non des différences de base au niveau de la motivation à apprendre selon le niveau d'utilisation de l'ordinateur à des fins personnelles. Comme il y a trois groupes de comparaisons, des tests post-hocs ont été réalisés. Les logiciels statistiques proposent plusieurs tests post-hocs : Scheffé, LSD, Bonferroni, Tukey, etc. Le test de Scheffé est considéré par plusieurs comme étant le test le plus conservateur, et par conséquent, celui qui risque de faire moins d'erreur de type I, mais plus d'erreurs de type II³ (Cardinal et Aitken, 2005; Garson, 2011a). Il n'est pas limité aux comparaisons par paires. Toutefois, dès que le nombre de groupes de comparaison augmente, la puissance du test diminue. Le test des moindres différences de Fisher (LSD) est considéré comme le test le moins conservateur (celui avec le plus grand risque d'erreur de type I). Néanmoins, certains auteurs considèrent que dans le cas de comparaisons avec trois groupes, c'est le test le plus puissant (Cardinal et Aitken, 2005) : « it is only suitable for three levels of a factor – in which case it's the most powerful test – but don't use it otherwise ». Bien que le test de Bonferroni soit souvent rapporté, il serait efficace pour un faible nombre de comparaison, et aurait une puissance relativement faible (davantage d'erreurs de type II). Finalement, le test de Tukey est, selon certains auteurs, le test le plus complet (Field, 2009; Little, 2001). Il permet autant de faire des analyses non-planifiées que planifiées en plus d'offrir une bonne puissance d'analyse (moins de risque d'erreur de type II), en plus de contrôler pour la taille des groupes. Cependant, il doit être fait avec l'ensemble des comparaisons des groupes (contrairement au test de Scheffé qui permet de faire des

³ L'erreur de type I, c'est de rejeter l'hypothèse nulle lorsqu'elle est vraie alors que l'erreur de type II, c'est croire que l'hypothèse nulle est vraie alors qu'elle est fausse (Howell et al., 1998).

comparaisons prédéterminées). Selon nos conditions d'expérimentation (comparaison non-planifiée et groupes inégaux) et comme nous voulons avoir des tests conservateurs avec une bonne puissance, notre choix de test post-hoc s'est arrêté sur le test de Tukey (Field, 2009; Garson, 2011a; Little, 2001; Newsom, 2006; Williams, 1998) pour l'ensemble des analyses à venir.

Finalement, notre troisième objectif tentait d'explorer la complexité des liens entre les variables motivationnelles et les liens hypothétiques qu'il pourrait y avoir avec les usages technologiques. Nous avons construit un modèle avec équations structurantes à variables latentes multigroupes (Byrne, 2010; Loehlin, 2004; Tabachnik et Fidell, 2007). Ces analyses ont été réalisées à partir d'un logiciel de modélisation par équations structurantes (AMOS). Essentiellement, ces analyses permettent de regrouper un ensemble de procédures statistiques de façon simultanée telles que les régressions multiples, les analyses factorielles et les analyses multigroupes, tout en étudiant des variables latentes, ou inobservées. Cela nous a permis d'établir si la dynamique motivationnelle est différente selon le groupe d'appartenance, et quels sont les effets des différentes utilisations des technologies. De plus, nous avons établis des liens directs et indirects entre les variables et vérifier l'importance relative de chacun de ces liens. Une méthode appelée « parceling » a été utilisée pour la préparation à la modélisation. Cela consiste à réduire le nombre d'items mesurés pour chaque variable latente en un nombre plus restreint de facteurs en utilisant la moyenne des items. Bien que cette méthode est parfois contestée, plusieurs auteurs ont démontré qu'elle apporte une plus grande puissance d'analyse, augmente la fiabilité des indicateurs, simplifie le modèle et réduit les risques d'erreurs de type 2 (Bandalos, 2002; Coffman et MacCallum, 2005; Hall,

Snell et Foust, 1999; Holt, 2004; Little, Cunningham, Shahar et Widaman, 2002; Yuan, Bentler et Kano, 1997). Il est possible d'utiliser cette méthode si les facteurs mesurés sont unidimensionnels (Holt, 2004) et que les construits sont bien connus (Bandalos, 2002). Contrairement à l'analyse de pistes, qui se réalise sur la moyenne totale des items du construit, cette méthode considère l'erreur de mesure et nous a fourni des estimés des effets plus valides (Coffman et MacCallum, 2005). Selon Nasser et Takahashi (2003), il est préférable d'avoir moins de facteurs et plus d'items dans chaque facteur. Selon cette hypothèse, nous réduirons chaque échelle à deux facteurs.

3.5 Validation des instruments de mesure

Avant de tenter de répondre à nos objectifs de recherche, il a été essentiel de vérifier la validité et la fidélité des construits. Tout d'abord, nous présenterons les résultats des analyses factorielles et de fiabilité qui ont permis de confirmer la valeur psychométrique des échelles du questionnaire. Ces analyses permettent de regrouper les items à partir du patron des corrélations. Le but de ces analyses dans cette thèse est de vérifier jusqu'à quel point la solution factorielle est conforme aux échelles originales. Comme les échelles proviennent de sources diverses, leurs propriétés factorielles n'ont pas été toutes vérifiées dans le contexte des sciences.

Les items ont été traités par sous-groupes, qui sont conceptuellement liés, afin de déterminer les structures factorielles des items traitant de sujets semblables. L'analyse factorielle avec extraction des moindres carrés a été préconisée. Comme le dit Durand (1997), « Cette méthode est privilégiée lorsque les échelles de mesure sont ordinales ou que la distribution des variables n'est pas normale. ». Dans la situation qui nous

intéresse, les échelles de type Likert représentent le cas classique d'une mesure ordinale. De plus, contrairement à l'extraction par composantes principales (ACP), les échelles de la solution n'ont pas à être orthogonales, c'est-à-dire indépendantes les unes des autres. Cette méthode a aussi pour avantage de minimiser les résidus (Durand, 1997). Le nombre de facteurs est établi à l'avance selon la source des items. Seulement les composantes manquantes ont été exclues et une rotation OBLIMIN a été faite pour faciliter l'interprétation des facteurs en maximisant la différence entre ceux-ci. Il s'agit de la rotation la plus appropriée en sciences sociales, car elle suppose qu'il existe une corrélation entre les échelles, comme c'est souvent le cas dans le domaine (Durand, 1997; Garson, 2011c). Seulement les items avec un coefficient de ,40 et plus ont été considérés dans la création des échelles. Le test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) a été effectué à chaque fois afin de s'assurer qu'il existe une relation factorielle statistiquement acceptable entre les items. Garson propose comme règle d'interprétation qu'une valeur plus grande que ,60 du KMO est acceptable (Garson, 2011c). Selon Durand (1997), une valeur au-delà de ,80 est tout à fait acceptable.

3.5.1 Analyses factorielles exploratoires

Le premier groupe de variable représente les perceptions de soi (le sentiment de compétence et l'anxiété). La valeur du test de KMO pour le premier groupe est de ,84. Cette valeur nous assure que nos données sont cohérentes et constituent un groupe de mesures adéquat pour des analyses factorielles. Selon le Tableau I, cinq des huit items correspondent à l'échelle de départ du sentiment de compétence ont été conservés (a17, a21, a24, a28, a59) dans l'élaboration de l'échelle finale. L'item a56 provenant de

l'échelle d'anxiété ne sera pas conservé dans cette échelle, car il ne cadre pas bien sur le plan théorique et n'améliore pas la consistance interne du sentiment de compétence. Trois items seulement seront conservés pour l'échelle Anxiété en sciences : les items a52, a80 et a85, puisque les autres items ont des valeurs inférieurs à ,40 ou saturent sur l'autre facteur.

Tableau I : Matrice factorielle de type du premier groupe de variables (sentiment de compétence et anxiété en sciences)

		Sentiment de compétence	Anxiété en sciences
a24	Pendant les activités de sciences, je préfère demander la réponse aux autres plutôt que de la trouver moi-même.	,69	
a21	Lorsque les activités des cours de sciences sont trop difficiles, j'abandonne ou je fais seulement les parties faciles.	,64	
a28	Lorsque je trouve le contenu d'un cours de sciences difficile, je n'essaie pas de l'apprendre.	,58	
a56	J'ai mal au cœur quand j'entends le mot « sciences ».	,47	
a59	Je préfère qu'on me donne la solution d'un problème de sciences difficile plutôt que d'avoir à la trouver par moi-même.	,47	
a17	Peu importe la quantité d'efforts que je fournis, je ne peux pas apprendre les sciences.	,44	
a13	Je suis certain que je peux bien réussir mes examens de sciences.		
a8	Je ne suis pas sûr de pouvoir comprendre des concepts scientifiques difficiles.		
a1	Que le contenu des cours de sciences soit difficile ou facile, je suis certain que je peux le comprendre.		
a74	Ça ne me dérange pas ou ne me fait pas sentir mal à l'aise de faire des activités (devoirs, travaux, etc.) de sciences.		
a80	Ça me rend nerveux/se seulement de penser que je dois faire des sciences.		,79
a85	Ça me fait peur de devoir prendre des cours de sciences.		,48
a52	Je me sens tendu/e ou mal à l'aise quand quelqu'un me parle de sciences.		,46
a67	Je me sens à l'aise dans les cours de sciences.		

Méthode d'extraction: Moindres carrés non pondérés

Méthode de rotation: Oblimin avec la normalisation de Kaiser.

Coefficient \geq ,40

Le deuxième groupe de variables représente les buts d'accomplissement (les buts de maîtrise-approche, performance-approche et évitement du travail). La valeur du KMO (= ,84) permet de confirmer que les données sont adéquates pour ce genre d'analyse. Les trois types de buts sont assez clairement définis par la structure factorielle (Tableau II). L'échelle des buts de maîtrise-approche a été composée à partir de huit items dont sept proviennent de l'échelle originale (a4, a5, a34, a39, a45, a54, a58, a63). L'item a5 a également été intégré à l'échelle. L'échelle des buts de performance-approche était composée de cinq items (a66, a71, a75, a79, a87). Par rapport à l'échelle initiale, l'item 83 a changé de facteur. L'échelle des buts d'évitement du travail était composée de trois items (a83, a42, a44). L'item 83 s'apparente très bien sur le plan conceptuel aux buts d'évitement du travail et il sera conservé dans l'échelle finale.

Le troisième groupe représente les items des échelles suivantes : intérêt pour les sciences et l'engagement en sciences (Tableau III). Le test de KMO (,87) permet de confirmer que les données sont adéquates pour cette analyse. L'échelle d'intérêt est composée de six items de l'échelle originale (a53, a62, a68, a78, a86, a91). L'échelle d'engagement est composée de cinq items (a11, a27, a30, a43, a50). L'item a82 a été supprimé puisque son coefficient était au deçà du seuil fixé.

Tableau II : Matrice factorielle de type du deuxième groupe de variables (buts de maîtrise-approche, buts de performance-approche, buts d'évitement du travail)

		Maîtrise- approche	Performance- approche	Évitement du travail
a54	En sciences, je veux apprendre le plus de choses possible.	,81		
a63	Ce qui est d'abord important pour moi en sciences, c'est d'apprendre des choses nouvelles.	,74		
a34	Je trouve important d'améliorer mes compétences en sciences.	,70		
a45	En sciences, je suis prêt à travailler fort pour apprendre de nouvelles choses.	,64		
a58	Il est important pour moi de bien maîtriser les connaissances et les compétences qu'on est supposé apprendre en sciences.	,61		
a39	En sciences, j'aime les tâches difficiles si elles me permettent d'acquérir de nouvelles connaissances.	,53		
a5	En sciences, je fais de mon mieux même lorsque le travail demandé ne compte pas dans la note.	,47		
a4	Je veux terminer ce cours de sciences en ayant le sentiment d'avoir appris de nouvelles choses.	,44		
a16	Il m'arrive de faire du travail supplémentaire afin de mieux comprendre la matière de mon cours de sciences.			
a71	C'est important pour moi de faire mieux que les autres en sciences.		,70	
a75	En sciences, je suis en compétition avec les autres élèves pour obtenir des notes élevées.		,57	
a79	En sciences, je suis d'abord préoccupé par les notes que j'aurai.		,57	
a66	Ce qui est d'abord important pour moi en sciences, c'est d'avoir des notes élevées.		,55	
a87	Ça m'est égal de ne pas être parmi ceux qui ont les meilleures notes en sciences.		,41	
a42	En sciences, je fais seulement ce qui est vraiment obligatoire.			,77
a44	En sciences, je fais seulement ce qui est nécessaire pour éviter l'échec.			,65
a83	En sciences, je vise simplement à obtenir la note de passage.			,43
a19	En sciences, je consacre le moins de temps possible aux activités qui ne comptent pas dans la note.			
a10	En sciences, il m'arrive de faire du travail facultatif.			

Méthode d'extraction: Moindres carrés non pondérés

Méthode de rotation: Oblimin avec la normalisation de Kaiser.

Coefficient \geq ,40

Tableau III : Matrice factorielle du troisième groupe (intérêt en sciences et engagement en sciences)

		Intérêt pour les sciences	Engagement en sciences
a91	Les sciences sont une des matières que j'aime le plus.	,94	
a53	J'aime beaucoup les sciences.	,77	
a78	Je n'aime rien dans les sciences.	,69	
a86	J'aime écouter des émissions de télévision qui parlent de sciences.	,68	
a68	Je voudrais passer moins de temps à étudier les sciences à l'école.	,55	
a62	Je trouve amusant de faire des activités pratiques ou de laboratoire en sciences.	,42	
a82	J'aime parler des sciences avec d'autres personnes.		
a43	Lorsque j'apprends de nouvelles choses en sciences, j'essaie de faire des liens entre les différents éléments du contenu.		,64
a50	Lorsque j'ai fait une erreur en sciences, je cherche à comprendre pourquoi.		,60
a27	Lorsque que je n'arrive pas à résoudre immédiatement un problème de sciences, je n'abandonne pas avant d'avoir trouvé la solution.		,56
a11	Si on termine un cours de sciences sans avoir trouvé la réponse à une question, je continue à y réfléchir par la suite.		,53
a30	Les problèmes de sciences que je ne comprends pas immédiatement représentent un défi pour moi.		,45

Méthode d'extraction: Moindres carrés non pondérés

Méthode de rotation: Oblimin avec la normalisation de Kaiser.

Coefficient \geq ,40

3.5.2 Analyses de consistance interne

Les analyses de consistance interne mesurent la fidélité de l'instrument. Plus la valeur est élevée, plus on peut considérer que les différents items contribuent à la mesure d'un même concept (Durand, 1997). La mesure la plus utilisée en sciences sociales est l'alpha de Cronbach (Durand, 1997). La valeur minimale attendue pour le coefficient *alpha* est de ,60 (Garson, 2011d). Le Tableau IV nous présente les résultats de ces analyses. En plus de la statistique de l'alpha de Cronbach, nous avons calculé la valeur du CR (« Construct Reliability »). Cette valeur est considérée par certains comme une mesure

beaucoup plus fiable que la valeur de l'alpha de Cronbach (Green et Yang, 2009; Sijtsma, 2009). Le calcul de cet indicateur a été fait à l'aide du logiciel AMOS. Une échelle avec un coefficient de ,70 ou plus est considérée comme ayant une bonne consistance interne. Une valeur entre ,60 et ,70 est considérée comme acceptable. Le Tableau IV suggère que la majorité de nos échelles sont fidèles à l'instrument de départ sauf l'échelle des buts d'évitement du travail qui est à la limite de l'acceptable sur l'indicateur CR. Par conséquent, nous pouvons considérer que la structure des facteurs a été relativement stable et fiable de la suite à la traduction et à la contextualisation.

Tableau IV : Analyse de fiabilité

	Valeur <i>Alpha</i> standardisé	CR	Nombre d'items
Sentiment de compétence	,68	,65	5
Anxiété en sciences	,61	,60	3
Buts de maîtrise-approche	,83	,82	8
Buts de performance-approche	,69	,62	5
Buts d'évitement du travail	,65	,56	3
Intérêt pour les sciences	,84	,86	6
Engagement en sciences	,71	,74	5

3.6 Vérification des postulats d'analyse

Afin d'atteindre nos objectifs de recherche, les tests paramétriques requis exigent trois postulats de base : la distribution des variables est représentée par une courbe normale, l'homogénéité des variances et des échantillons indépendants. L'étude de la distribution de l'ensemble des échelles nous permet de vérifier si nos données ont une distribution normale. Nous avons analysé le coefficient d'aplatissement (« kurtosis ») et d'asymétrie (« skewness »). Selon les auteurs, une valeur qui se situe en -2 et 2 signifie une distribution relativement normale (Garson, 2011a), et ce, pour les deux mesures de

distribution. Nos analyses ont démontré des coefficients d'asymétrie variant de -1,07 à 1,35 et des coefficients d'aplatissement entre -0,80 à 1,83 sur les échelles de motivation. La distribution des échelles des habitudes technologiques est également adéquate, avec des coefficients d'asymétrie variant de -0,62 à 0,83 et des coefficients d'aplatissement entre -1,20 à 0. Afin de tester l'homogénéité des variables, le test d'égalité des variances de Levene a été utilisé. Les résultats suggèrent que nos groupes ont des variances comparables (tous les tests sont non significatifs), remplissant ainsi l'une des conditions de base des analyses multivariées. Par conséquent, à partir des postulats de base énoncés, nous concluons qu'il est possible d'utiliser les tests dits paramétriques pour répondre à nos objectifs. Le prochain chapitre a été consacré à présenter les résultats de la présente étude.

Chapitre 4. Les résultats

Dans ce chapitre, nous présenterons d'abord un aperçu des données en présentant les résultats d'ordre descriptif. Ensuite, nous présenterons les résultats de chaque objectif : les profils technologiques, la motivation à apprendre en lien avec ces profils et finalement la valeur prédictive de l'utilisation des technologies sur la motivation et l'engagement.

4.1 Analyses descriptives

Premièrement, nous avons décrit les résultats des élèves qui ont répondu aux questionnaires de motivation et d'habitude avec les technologies et ensuite, nous avons regardé les différents liens corrélacionnels entre les variables. De façon générale, nos résultats montrent que les répondants rapportent peu d'anxiété envers les sciences par rapport aux autres échelles. Les résultats montrent également qu'ils ont davantage de buts de maîtrise-approche que de buts de performance-approche ou d'évitement du travail (Tableau V). De plus, il est à noter que les buts d'évitement du travail présentent un écart-type relativement élevé, ce qui indique des différences inter-individus relativement importantes.

Le Tableau VI illustre les corrélations entre les différentes échelles motivationnelles et les habitudes technologiques. Comme attendu, les échelles d'anxiété en sciences et les buts d'évitement du travail corrélerent de façon négative avec la majorité des échelles motivationnelles. Les buts de performance-approche ne présentent pas de corrélations

significatives avec le sentiment de compétence et l'intérêt en sciences, et une corrélation positive avec les buts de maîtrise-approche, l'anxiété et les buts d'évitement du travail. Les corrélations sont de modérées à fortes, où le maximum de corrélation est de ,72 entre les buts de maîtrise-approche et l'engagement. Il faut également remarquer que toutes les corrélations entre les variables motivationnelles et l'engagement sont significatives. Cela suppose une certaine valeur prédictive des variables motivationnelles sur l'engagement.

Tableau V : Moyenne et écart-types des échelles motivationnelles

	N	Moyenne	Écart type
Sentiment de compétence	330	4,93	0,92
Anxiété en sciences	326	1,76	0,89
Buts de maîtrise-approche	330	4,84	0,82
Buts de performance-approche	330	3,31	1,04
Buts d'évitement du travail	330	3,12	1,34
Intérêt en sciences	329	4,27	1,12
Engagement en sciences	330	4,26	0,95

Les différents types d'utilisation des technologies sont corrélés de façon positive entre eux, sauf le clavardage et l'utilisation des logiciels éducatifs. Deux corrélations de grande taille sont observées : le clavardage avec l'utilisation du courriel et le traitement de texte avec les recherches pour des sujets personnels.

Parmi les habitudes technologiques, nous avons constaté que l'utilisation d'Internet pour clavarder ou pour envoyer des courriels n'a pas de corrélation significative avec la motivation à apprendre. Avec les nombreuses corrélations significatives, nos résultats appuient notre hypothèse qu'il peut exister une valeur prédictive entre les utilisations à

des fins personnelles et la motivation à apprendre. Les corrélations les plus fortes entre les variables motivationnelles et les habitudes technologiques sont observées en ce qui concerne les logiciels éducatifs.

Les corrélations entre le sexe et les variables motivationnelles nous indiquent qu'il semble exister peu de liens entre la motivation et le sexe des répondants. Toutefois, nous remarquons une corrélation positive (axée vers les filles) entre la recherche à des fins scolaires, le traitement de texte et le courriel. Les résultats montrent également une relation négative (donc, axée vers les garçons) avec le jeu à l'ordinateur.

Tableau VI : Tableau des corrélations

	1	2	3	4	5	6	7	a	b	c	d	e	f	g
1- Sentiment de compétence														
2- Anxiété en sciences	-,39*													
3- Buts de maîtrise-approche	,53*	-,32*												
4- Buts de performance-approche	,07	,11*	,16*											
5- Buts d'évitement du travail	-,40*	,28*	-,35*	,12*										
6- Intérêt en sciences	,42*	-,39*	,62*	,02	-,46*									
7- Engagement en sciences	,48*	-,20*	,72*	,25*	-,29*	,47*								
a- Recherche à des fins scolaires	,22*	-,09	,29*	,14*	-,18*	,19*	,23*							
b- Recherche pour des sujets personnels	,17*	-,11*	,21*	,02	-,15*	,15*	,18*	,40*						
c- Logiciel éducatif	,20*	-,11*	,34*	,09*	-,17*	,28*	,30*	,40*	,32*					
d- Ordinateur pour jouer	,02	-,13*	,11*	-,03	-,08	,06	,02	,23*	,34*	,14*				
e- Traitement de texte	,09	-,02	,16*	,03	-,24*	,15*	,16*	,49*	,27*	,35*	,15*			
f- Internet pour clavarder	-,05	-,06	-,02	,05	,02	-,09	-,03	,31*	,30*	,07	,31*	,26*		
g- Courriel	-,02	-,08	,02	,03	-,01	-,04	,02	,32*	,32*	,12*	,29*	,27*	,78*	
Sexe	,03	,03	,03	-,04	,02	-,09	,00	,19*	-,04	,03	-,12*	,18*	,08	,15*

* $p < ,05$

Nous avons également évalué la présence de l'ordinateur et l'accessibilité à Internet à la maison. Ensuite, nous avons mesuré la perception de l'utilisation de l'ordinateur et Internet en général à l'école et à la maison. Ces résultats préliminaires nous ont permis

de tracer un premier portrait sommaire de nos répondants afin de pouvoir comparer avec les différentes études du domaine.

Les participants possèdent en très grande majorité (91,8 %) un ordinateur à la maison. Parmi ceux-ci, 94,1 % sont branchés à Internet. On remarque également que les participants utilisent davantage l'ordinateur et l'Internet à la maison qu'à l'école. En effet, 7,9 % de jeunes rapportent ne jamais utiliser l'ordinateur à la maison alors que 44,8 % rapportent ne pas l'utiliser à l'école. En ce sens, 33 % rapportent utiliser l'ordinateur à tous les jours à la maison. De plus, 10,3 % rapportent ne jamais utiliser Internet à la maison, ce nombre grimpe à 57,9 % pour l'école. De plus, 13 % des jeunes rapportent utiliser Internet plus de 16 heures par semaine à la maison. Parmi les usages technologiques, celui de l'ordinateur pour jouer est le plus fréquent, suivi d'Internet pour clavarder, pour la recherche sur des sujets personnels et pour le courriel. Les usages les moins populaires sont les logiciels éducatifs et le traitement de texte.

4.2 Les profils technologiques des utilisateurs

À la suite de nos analyses de validité et de fidélité qui nous ont permis de structurer et tester nos échelles de motivation, l'analyse des échelles en lien avec les habitudes technologiques a été faite. Pour répondre à notre premier objectif, nous proposons de créer et de regarder les profils technologiques des utilisateurs. Les analyses typologiques « TwoStep » ont permis de créer trois groupes de comparaison. Le groupe le plus important représente 43,7 % et le plus petit groupe 24,1 % de l'échantillon retenu pour l'analyse alors que 5,7 % des observations sont exclues (à cause des données manquantes sur les variables de classification). Ces trois groupes ont été composés à

partir des sept échelles sur les habitudes technologiques : recherches scolaires et pour les devoirs, recherches pour des sujets personnels, les logiciels éducatifs, l'ordinateur pour jouer, le traitement de texte, Internet pour clavarder et le courriel.

Le premier profil correspond aux utilisateurs polycompétents; le second profil aux ludiques-communicants et finalement, le troisième profil correspond aux utilisateurs occasionnels. Ces trois profils sont inspirés des différentes appellations utilisées par les auteurs qui ont étudiés le sujet (Beauvisage, 2009 ; Bibeau, 2007). La Figure 3 nous illustre la distribution sur chaque item des profils, en ordre d'importance. Donc, on peut constater que l'utilisation qui distingue le plus les profils est l'Internet pour clavarder, le courriel et les logiciels éducatifs. Le traitement de texte et l'ordinateur pour jouer ne sont pas des critères de premier plan avec la différenciation des profils.

L'étude des distributions nous permet de voir deux profils à l'opposer l'un de l'autre : les polycompétents et les utilisateurs occasionnels. Les utilisateurs polycompétents obtiennent des scores plus élevés sur toutes les échelles d'habitudes technologiques (distribution asymétrique vers la droite) alors que les utilisateurs occasionnels rapportent des scores sous la moyenne pour toutes les échelles (distribution asymétrique vers la gauche). Le profil des ludiques-communicants est plus particulier. Il se compare sur certains éléments aux polycompétents (ordinateur pour jouer, Internet pour clavarder, courriel), mais il utilise moins souvent les usages axés vers les activités intellectuelles (recherche scolaire, logiciel éducatif et traitement texte).

Afin de vérifier les différences significatives entre les profils sur les habitudes avec les technologies, nous avons estimé le lien entre les usages et les profils à l'aide du τ_y de

Goodman-Kruskall. Cet indicateur est une mesure de l'importance d'une variable catégorielle sur une autre variable catégorielle. Il est basé sur le pourcentage d'explication de la proportion totale (Cramer et Dennis, 2004). On peut l'interpréter un peu comme la valeur d'une corrélation. Les résultats montrent que les usages qui distinguent davantage les profils sont : Internet pour clavarder ($\tau_{y} = ,29$), les logiciels éducatifs ($\tau_{y} = ,27$) et le courriel ($\tau_{y} = ,21$), alors que celui qui les distingue le moins est l'ordinateur pour jouer ($\tau_{y} = ,07$).

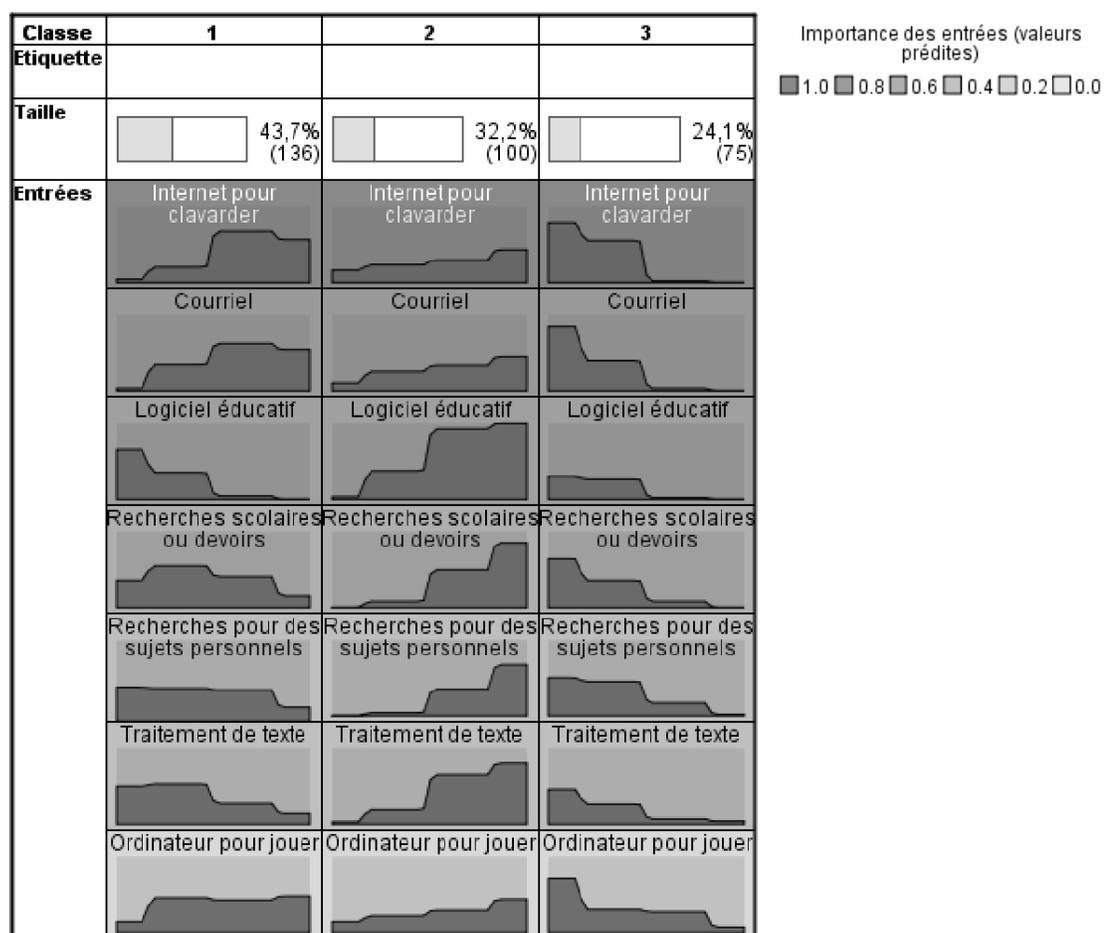


Figure 3 : Les profils typologiques

Nous avons également regardé la composition des profils selon le sexe des répondants. La composition des groupes est similaire (Tableau VII). Selon la valeur du τ_y de Goodman-Kruskall, la relation entre le sexe et l'appartenance à un profil technologique est très faible (τ_y de Goodman-Kruskall = 0,003). De plus, selon le test du chi-carré de Pearson, il n'y a pas de lien significatif entre le sexe et les profils ($\chi^2 = 2,258$, $p = 0,323$).

Bien que les profils ne se différencient pas de façon significative selon le sexe, nos analyses descriptives nous ont permis de constater quelques différences quand aux usages des technologies. En moyenne, les garçons utilisent davantage les technologies pour jouer. En effet, 78 % des garçons rapportent utiliser l'ordinateur pour jouer quelques fois par semaine ou presque tous les jours, contre 67 % chez les filles. Pour leur part, les filles passent davantage de temps (quelques fois par semaine à presque tous les jours) au clavardage (72 % contre 64 %), le courriel (72 % contre 57 %), ainsi que la recherche scolaire pour les devoirs (58 % contre 39 %).

Tableau VII : Composition des profils selon le sexe

		Garçons	Filles	Total
Polycompétents	Effectif	48	52	100
	%	48,0 %	52,0 %	100,0 %
Ludiques-communicants	Effectif	74	62	136
	%	54,4 %	45,6 %	100,0 %
Occasionnels	Effectif	44	31	75
	%	58,7 %	41,3 %	100,0 %
Total	Effectif	166	145	311
	%	53,4 %	46,6 %	100,0 %

4.3 La motivation à apprendre selon les profils technologiques

Notre deuxième objectif est de comparer les différents profils technologiques aux variables motivationnelles pour le cours de sciences. Afin de répondre à cet objectif, des analyses de variance ont été effectuées. Les analyses multivariées (MANOVA) permettent de comparer plusieurs groupes ou profils d'élèves afin de vérifier s'il existe ou non une différence entre ces sous-populations sur différentes variables à l'étude (Howell et al., 1998). Les analyses multivariées ont été réalisées à partir d'un modèle : 3 (profil technologique) x 2 (sexe). Les tests multivariés nous indiquent qu'il existe une différence significative uniquement en ce qui concerne les profils technologiques (Lambda de Wilks = ,85, $F_{(14,598)} = 3,55$, $p < ,001$). Il ne semble pas y avoir de différence significative entre les garçons et les filles (Lambda de Wilks = ,97, $F_{(7,299)} = 1,13$, $p = ,35$), ni d'effet d'interaction (Lambda de Wilks = ,96, $F_{(14,598)} = ,97$, $p = ,48$) entre le sexe et le profil. Selon nos résultats dans le Tableau VIII, il existe des différences significatives sur cinq des sept déterminants motivationnels entre les trois profils : le sentiment de compétence, les buts de maîtrise-approche, les buts d'évitement du travail, l'intérêt pour les sciences et l'engagement. Étant donné que le nombre de groupes de comparaison est supérieur à deux, il faut donc examiner les différences à l'aide des analyses post-hoc (test de Tukey). Les tests post-hoc de Tukey montrent que les polycompétents se distinguent significativement et positivement des deux autres groupes sur cinq des sept échelles motivationnelles à l'exception du sentiment de compétence, pour lequel ils se distinguent uniquement des ludiques-communicants. Les polycompétents rapportent en effet un sentiment de compétence plus important, des buts de maîtrise-approche plus élevés, moins de buts d'évitement du travail, plus d'intérêt

pour les sciences et plus d'engagement. On remarque également qu'il n'y a pas de différence significative entre les ludiques-communicants et les utilisateurs occasionnels sur quatre des sept échelles : les buts de maîtrise-approche, les buts d'évitement du travail, l'intérêt et l'engagement en sciences. Cependant, les deux profils se distinguent en ce qui a trait au sentiment de compétence, les buts d'évitement du travail, l'intérêt et l'engagement en sciences. La taille d'effet est petite pour l'échelle du sentiment de compétence alors qu'elle est plutôt modérée pour les quatre autres échelles (les buts de maîtrise-approche, les buts d'évitement du travail, l'intérêt et l'engagement) (Cohen, 1988).

Tableau VIII : Tests des effets inter-sujets (modèle Sexe * Profil)

	Moyenne (écart-type)						Valeur des F (eta-carré partiel)		
	Polycompétents		Ludiques-communicants		Occasionnels		Sexe	Profil	Profil x Sexe
	Garçons	Filles	Garçons	Filles	Garçons	Filles			
En sciences									
Sentiment de compétence	5,19 (0,80)	5,09 (0,76)	4,85 (0,99)	4,75 (0,94)	4,82 (1,01)	5,07 (0,62)	0,02 (,00)	4,17* (,03)	1,01 (,01)
Anxiété	1,63 (0,98)	1,64 (0,87)	1,66 (0,82)	1,78 (0,93)	1,86 (0,85)	2,02 (0,89)	0,80 (,00)	2,53 (,02)	0,19 (,00)
Buts de maîtrise-approche	5,20 (0,71)	5,13 (0,70)	4,69 (0,83)	4,73 (0,82)	4,69 (0,92)	4,72 (0,76)	0,00 (,00)	11,11* (,07)	0,17 (,00)
Buts de performance-approche	3,49 (1,14)	3,47 (0,97)	3,38 (1,11)	3,06 (0,92)	3,16 (1,00)	3,21 (0,84)	0,67 (,00)	2,45 (,02)	1,05 (,00)
Buts d'évitement du travail	2,51 (1,17)	2,72 (1,32)	3,26 (1,34)	3,39 (1,21)	3,42 (1,49)	3,35 (1,39)	0,38 (,00)	10,37* (,06)	,24 (,00)
Intérêt	4,82 (1,08)	4,51 (1,07)	4,15 (1,01)	3,99 (1,09)	4,26 (1,24)	3,97 (1,19)	3,79 (,01)	9,48* (,06)	,18 (,84)
Engagement	4,66 (0,90)	4,62 (0,90)	4,23 (0,91)	3,96 (0,97)	4,01 (0,93)	4,25 (0,81)	0,05 (,00)	11,48* (,07)	1,81 (,01)

L'absence d'effet d'interaction nous indique qu'il n'y a pas de différence significative dans notre échantillon entre les garçons et les filles, et ce, même si l'on considère les différents profils typologiques.

4.4 La valeur prédictive de l'utilisation des technologies sur la motivation et l'engagement

Notre troisième objectif visait à déterminer la valeur prédictive de l'utilisation de l'ordinateur et les différents types d'usage à l'intérieur d'un modèle motivationnel. Afin de répondre à cet objectif, nous avons réalisé de la modélisation multigroupes à variables latentes. Comme suggéré par Grimm et Yarnold (2000, p. 277), de nombreux modèles concurrents ont été testés. Le modèle motivationnel utilisé est inspiré de celui de Chouinard, Karsenti et Roy (2007). En plus des variables présentes dans le modèle de Chouinard et al. (2007), nous avons intégré les types d'utilisation personnelle des technologies, et nous avons testé l'invariance entre les trois profils obtenus à l'aide du premier objectif. Dans un premier temps, les trois types de buts ont été inclus comme variable modératrice sur l'engagement. À la suite du résultat de ce modèle préliminaire, nous en sommes venus à tester un modèle motivationnel simplifié, conservant uniquement les variables ayant un lien direct ou indirect avec l'engagement en sciences. Le modèle final exclut les profils typologiques, pour conserver uniquement les types d'usage technologique, le sentiment de compétence, l'intérêt en sciences, les buts de maîtrise-approche et l'engagement en sciences. Nous avons présenté le modèle final retenu.

Les types d'utilisation technologique ont été regroupés à partir d'une analyse factorielle afin de créer une échelle de mesure pouvant servir durant la modélisation. Le Tableau IX nous montre que nous pouvons créer trois regroupements : les utilisations axées sur le divertissement (facteur 3), vers la communication (facteur 2) et vers les usages à caractère intellectuel (facteur 1). La création de ces trois facteurs a pour but de réduire le nombre de variables à l'étude dans le modèle et de diminuer les variables qui ont des corrélations trop élevées entre elles, tout en créant une échelle comportant davantage d'échelons.

Tableau IX : Analyses factorielles selon l'utilisation personnelle des technologies

	Usages à caractère intellectuel	Usages à des fins de communication	Usages à des fins ludiques
Recherches scolaires ou devoirs	,68		
Traitement de texte	,68		
Logiciel éducatif	,53		
Recherches pour des sujets personnels			,73
Ordinateur pour jouer			,41
Internet pour clavarder		-,96	
Courriel		-,73	

4.4.1 Le modèle de la motivation à apprendre avec trois types de buts

Le modèle de base testé contient 15 variables observées et 6 variables latentes (Figure 4). Pour simplifier la compréhension de la lecture des modèles, les indicateurs et les erreurs ont été supprimés de la présentation visuelle du modèle. Les variables latentes sont représentées par des cercles alors que les variables observées sont représentées par des rectangles. Nous avons également créé des regroupements d'items sous forme de facteurs au lieu de traiter les données en analyse de pistes. Ces facteurs ont été créés à

calculant la moyenne de sous-groupe d'items au lieu de calculer une seule moyenne par échelle. Cette décision a été prise en raison du trop grand nombre d'indicateurs présents dans l'étude, ce qui a pour effet d'augmenter le nombre de coefficients à estimer par la modélisation. En effet, les 32 indicateurs présents ont été regroupés en 12 facteurs. L'avantage de cette technique est de pouvoir estimer un nombre plus faible de coefficients, ce qui permet d'avoir un ratio répondants/items plus adéquat et d'obtenir des paramètres plus stables (Bandalos, 2002; Coffman et MacCallum, 2005). Il faut noter que l'analyse de piste travaille uniquement avec des variables observables, alors que dans notre situation, nous avons six variables latentes, représentant mieux les données d'analyse (Tabachnik et Fidell, 2007). Toutefois, il faut réaliser que l'utilisation des facteurs signifie que le modèle estime un nombre plus faible de points. Cela a donc eu pour effet d'augmenter la puissance, mais de diminuer la fiabilité (Bandalos, 2002). Selon Coffman et MacCallum (2005), il est préférable d'utiliser un modèle à variable latente en utilisant des facteurs, plutôt que de faire une analyse de piste.

4.4.2 Validité et fidélité des facteurs

Afin de s'assurer de la validité et de la fidélité des facteurs créés, nous avons utilisé deux indices élaborés à partir des équations structurantes : AVE (« Average Variance extracted ») et CR (« Construct reliability »). Le premier a permis de vérifier la validité du construit latent en calculant la variance expliquée par l'ensemble des facteurs, alors que le deuxième a vérifié la consistance interne des facteurs. On considère en général qu'un coefficient AVE au-delà de ,50 suggère une validité adéquate, alors qu'un coefficient CR devrait être supérieur à ,70. Toutefois, on peut considérer comme acceptable un coefficient CR situé entre ,60 et ,70 (Fornell et Larcker, 1981; Paswan,

2009). La validité et la fiabilité de toutes les facteurs sont bonnes (Tableau X). Deux facteurs par sous-échelles ont été créés.

Tableau X : Validité et fidélité des facteurs

	AVE (« Average variance extracted »)	CR (« Construct reliability »)
Sentiment de compétence	,63	,77
Buts de maîtrise-approche	,74	,85
Buts de performance-approche	,63	,77
Buts d'évitement du travail	,63	,76
Intérêt en sciences	,71	,83
Engagement en sciences	,66	,78

4.4.3 Résultat des modèles par équations structurantes

Le premier modèle multigroupe testé est le plus complexe, où tous les liens estimés pouvaient varier entre les profils. Il a été considéré comme le modèle de base. La Figure 4 illustre le modèle testé. Pour alléger la Figure 4, les trois types d'utilisation ont été regroupés en une boîte, mais le modèle proposait des liens directs entre chacun des types d'usage et les variables motivationnelles. À noter que ce modèle a testé sur les trois profils à la fois en une seule analyse (appelée analyse multigroupe). La partie motivationnelle du modèle a été inspirée du modèle présenté par Chouinard, Karsenti et Roy (2007). Le modèle multigroupe de base n'a pas obtenu de solution satisfaisante lorsque tous les coefficients étaient estimés (modèle non-restreint⁴). Par conséquent, les résultats nous laissent croire qu'un modèle invariant sur les coefficients de régression entre les variables représenterait mieux les données. Seules les moyennes de chaque échelle ont pu varier entre les profils. Les résultats de ce modèle contraint, ainsi que les

⁴ en anglais, on parle de : « unconstrained model ».

conclusions rapportées dans Chouinard, Karsenti et Roy (2007) nous poussent à tenter d'ajuster davantage le modèle, en supprimant les buts d'évitement du travail.

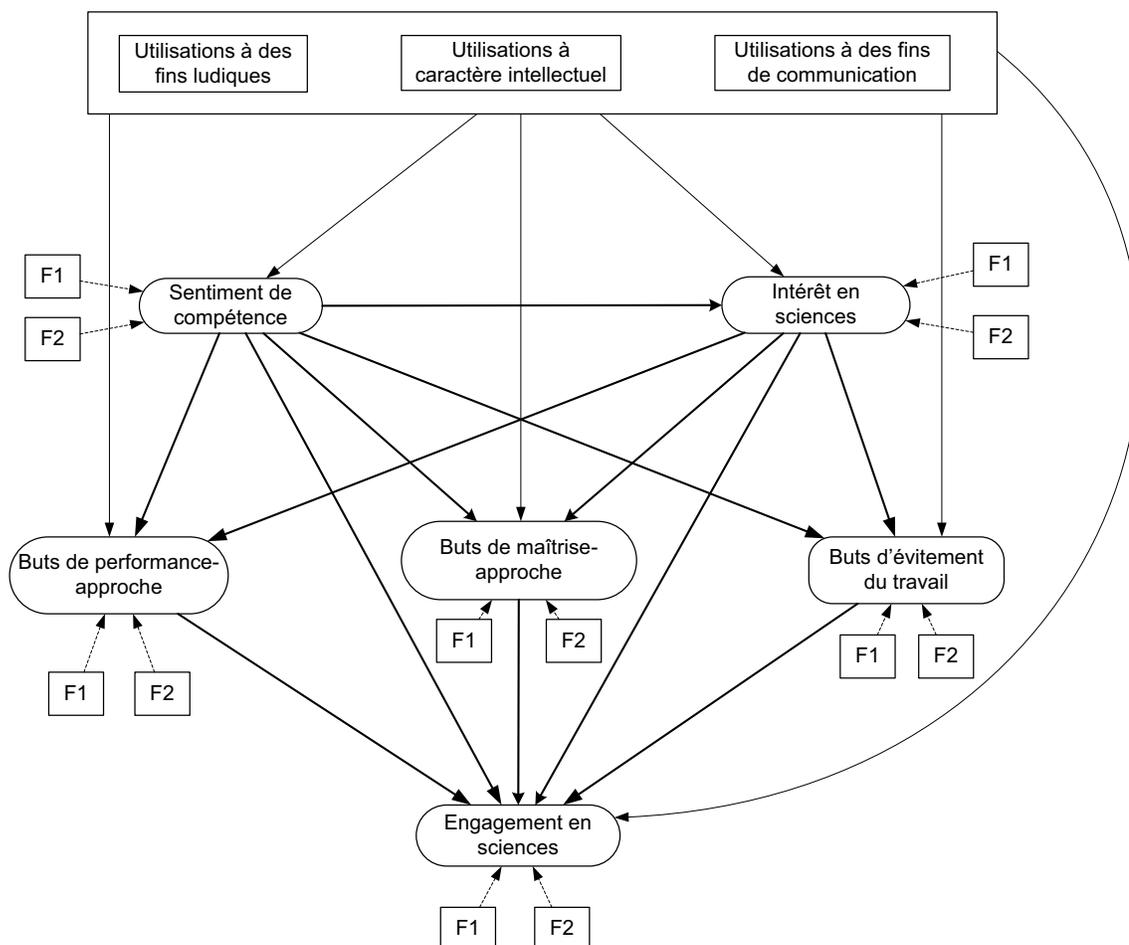


Figure 4 : Modèle de base

L'analyse de ce deuxième modèle à deux buts n'a pas permis d'arriver à une solution satisfaisante, s'expliquant par des erreurs de mesures négatives (ou également appelées cas de Heywood (Khattree et Naik, 2000)). Cette situation peut s'expliquer par plusieurs facteurs : modèle trop complexe, pas assez de données pour arriver à une solution stable, présence de données extrêmes ou un modèle inapproprié (Khattree et Naik, 2000, pp. 155-156). À la lumière de ces résultats qui supposent peu de différences entre les profils

dans le modèle, et pas de lien entre l'engagement et les buts d'évitement du travail, nous avons créé un troisième modèle sans comparaison multigroupe et sans les buts d'évitement du travail, mais en intégrant toujours les différents types d'usage technologique. Nous constatons que les résultats du modèle 3 nous donnent un modèle avec un meilleur ajustement, donc plus proche des données par rapport aux premiers modèles (Tableau XI). Basé sur les modifications proposées par le logiciel AMOS et par soucis de parcimonie, le modèle final est celui suggéré à la Figure 5, sans les buts de performance-approche, qui n'ont pas de lien direct sur l'engagement en sciences. L'indice AIC suggère que ce dernier modèle doit être préféré aux trois autres. Plus la valeur du AIC est faible plus ce modèle est parcimonieux et doit être considéré plus fidèle par rapport aux autres (Garson, 2011a; Schumacker et Lomax, 2010).

Tableau XI : Comparaison des différents modèles

	χ^2	df	<i>p</i>	AIC
Modèle 1 : l'ensemble des variables / avec multigroupe ^a	336,94	189	< ,001	768,94
Modèle 2 : sans buts d'évitement / avec multigroupe ^a	229,55	158	< ,001	459,55
Modèle 3 : sans buts d'évitement du travail / sans multigroupe	66,55	49	,049	150,55
Modèle final (Figure 5)	43,10	33	,11	109,10

a - Ce modèle n'a pas obtenu de solution statistique satisfaisante

Nous avons exclu les buts de performance-approche du modèle puisqu'il n'y a pas de lien significatif avec l'engagement, que ce soit de façon directe ou indirecte. Les liens non-significatifs ont été supprimés à l'exception de la variable « Utilisations à des fins ludiques » qui est une variable prédictrice dans notre modèle. L'interprétation des

indices d'ajustement nous laisse croire à un modèle qui représente bien les données. Le test du chi-carré n'est pas significatif et le ratio χ^2/df est en deçà de la valeur attendue, ce qui signifie que notre modèle représente bien nos données (Garson, 2011a; Kline, 1998; Schumacker et Lomax, 2010). De plus, nous avons réalisé une analyse de type « Bollen-Stine Bootstrap » qui permet de tester le modèle proposé en créant de « nouveaux » échantillons à partir de l'échantillon initial. Selon Nevitt et Hancock (1998), cette méthode fonctionne bien avec un échantillon de 200 et plus, et en rapportant un taux de rééchantillonnage de 2000 fois ou plus, nous nous assurons une certaine stabilité des analyses. Cette méthode est un test supplémentaire au test du chi-carré qui permet de tester si notre modèle est valide avec nos données dans une situation où la distribution de nos variables ne respecte pas la loi de la normalité (Bollen et Stine, 1992). Selon les tests de normalité proposés par AMOS, nos variables sont au-dessus des normes de la normalité. Une valeur de ,12 au test de Bollen-Stine nous indique que nous n'avons pas à rejeter notre modèle, et que notre modèle est bien adapté à nos données (à $p < ,05$). Les valeurs du CFI, NFI et IFI sont plus élevées que ,95 et le test RMSEA est considéré comme très bon avec une valeur de ,03 (Garson, 2011a; Raykov et Marcoulides, 2000, p. 41; Schumacker et Lomax, 2010, p. 97).

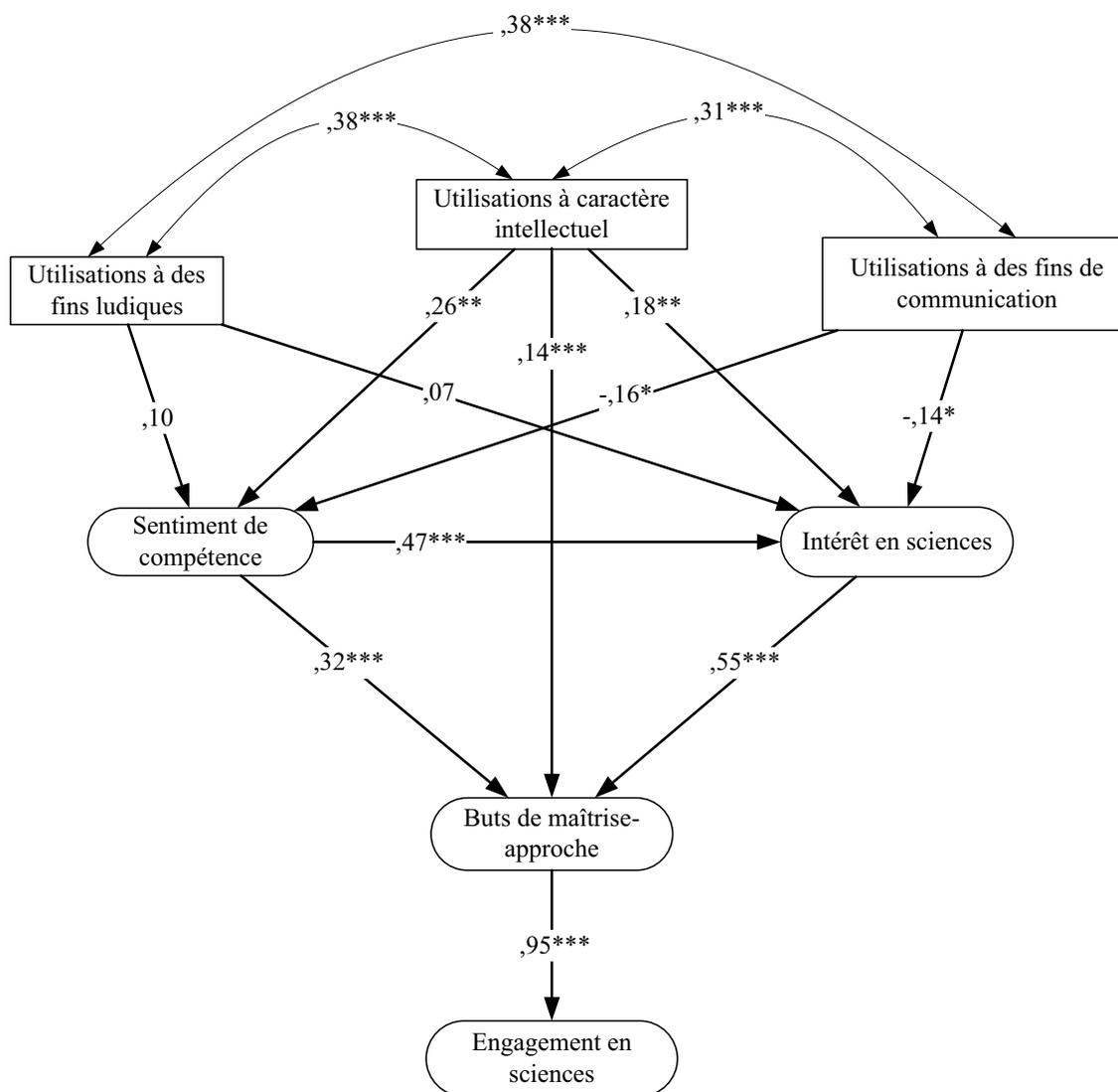
La modélisation nous permet d'explorer deux aspects : les liens entre les utilisations et les variables motivationnels, ainsi que la dynamique entre les variables motivationnelles et l'engagement. En premier lieu, nous remarquons que les usages ludiques n'ont aucun lien significatif avec les variables motivationnelles. Cette variable a tout de même été conservée dans le modèle final puisqu'il s'agit de l'une de nos variables indépendantes. Un modèle sans cette variable a été testé, sans toutefois nous fournir des résultats plus

concluants que ceux présentés. Les usages à caractère intellectuel ont des liens positifs avec trois variables motivationnelles : le sentiment de compétence, l'intérêt en sciences et les buts de maîtrise-approche. Les usages à des fins de communication ont des liens négatifs avec deux variables motivationnelles : le sentiment de compétence et l'intérêt en sciences (Figure 5). On remarque également des corrélations positives entre les trois types d'usages.

Comme attendu, le sentiment de compétence a des liens positifs directs avec l'intérêt et les buts de maîtrise-approche. Le lien entre l'intérêt en sciences et les buts de maîtrise-approche est pratiquement deux fois plus fort que celui entre le sentiment de compétence et ce même type de buts. Le seul lien direct significatif conservé sur l'engagement dans le modèle final est celui avec les buts de maîtrise-approche. Ce lien est le plus important du modèle. En présence des autres variables du modèle, les buts d'évitement du travail et les buts de performance-approche n'ont pas rapporté un lien suffisamment important pour être statistiquement significatif. À remarquer que nous avons également supprimé les liens directs sur l'engagement qui étaient non-significatifs. Le modèle montre plutôt que les différents types d'usages, le sentiment de compétence et l'intérêt ont des liens indirects avec l'engagement en sciences, médiatisé par les buts de maîtrise-approche. Les liens totaux sont calculés par la somme des liens directs et indirects. Ainsi, les résultats des liens directs, indirects et totaux nous permettent de mieux comprendre le modèle (Tableau XII).

Outre les buts de maîtrise-approche qui ont le lien total le plus important, on constate que c'est ensuite le sentiment de compétence, l'intérêt et les usages à des fins scolaires

qui ont des liens positifs totaux avec l'engagement. Au contraire, les usages à des fins de communication ont un lien total négatif sur toutes les variables motivationnelles.



$\chi^2(33) = 43,10, p = ,11$; $\chi^2/df = 1,31$; IFI = ,99 ; NFI = ,97 ; CFI = ,99 ; RMSEA = ,03 ; Bollen-Stine : ,12

* $p < ,05$ ** $p < ,01$ *** $p < ,001$

Figure 5 : Modèle final ⁵

⁵ Les indicateurs et les erreurs ont été supprimés du visuel pour alléger la présentation. Les cercles représentent des variables latentes et les rectangles des variables observés. Les lignes courbes représentent des coefficients de corrélation. Finalement, les coefficients standardisés sont présentés dans la figure.

Tableau XII : Liens directs, indirects et totaux standardisés

		Sentiment de compétence	Intérêt	Buts de maîtrise- approche	Engagement
Utilisations à des fins ludiques	Direct	,10	,07		
	Indirect		,05	,10	,09
	Total	,10	,12	,10	,09
Utilisations à caractère intellectuel	Direct	,26*	,18**	,14**	
	Indirect		,12***	,24***	,36***
	Total	,26***	,30***	,38***	,36***
Utilisations à des fins de communication	Direct	-,16*	-,14*		
	Indirect		-,08*	-,17***	-,16***
	Total	-,16*	-,22**	-,17***	-,16***
Sentiment de compétence	Direct		,47***	,35***	
	Indirect			,24***	,56***
	Total		,47***	,59***	,56***
Intérêt	Direct			,51***	
	Indirect				,48***
	Total			,51***	,48***
Buts de maîtrise- approche	Direct				,95
	Indirect				
	Total				,95***

* $p < ,05$ ** $p < ,01$ *** $p < ,001$

Note : les tests de significiance sont basés sur la méthode de l'intervalle de confiance (à 95 %) produit à partir du « Bootstrapped bias-corrected », comme suggéré par Mallinckrodt, Abraham, Wei et Russel (2006) et par Kenny (2009) pour les effets de médiations.

Plusieurs conclusions intéressantes surgissent de nos analyses. Nous élaborerons davantage sur nos résultats en tentant de regarder où notre étude se situe par rapport à celles existantes. Nous examinerons quelles sont les conclusions que nous pouvons tirer de nos modélisations et en quoi notre étude peut influencer les futures recherches.

Chapitre 5. Discussion et conclusion de recherche

Ce chapitre a pour objectif de mettre en perspective les résultats obtenus à la suite des analyses quantitatives menées en fonction des objectifs de la recherche. Rappelons que l'objectif général de la recherche était d'étudier le lien entre les habitudes personnelles à l'endroit des technologies de l'information et de la communication et la motivation à apprendre en sciences. Plus spécifiquement, nous avons poursuivi trois objectifs : dégager des profils d'utilisateurs à partir des différents usages des TIC, regarder les différences entre ces profils au plan motivationnel et déterminer la valeur prédictive de l'utilisation personnelle des TIC dans un modèle motivationnel. Avant de répondre à ces objectifs, nous avons d'abord tracé un portrait global de nos données, pour nous permettre d'avoir une meilleure vue d'ensemble. Ces résultats exploratoires nous ont permis de tirer quelques conclusions.

La présence de l'ordinateur dans les foyers québécois ne fait plus de doute, et notre échantillon ne fait pas exception avec près de 92 % des foyers avec un ordinateur. Ce chiffre est au-dessus des chiffres présentés par le CEFRIO, qui rapporte qu'en 2009, la moyenne des foyers québécois qui possèdent un ordinateur est de 80 % (Kooli, 2009). Toutefois, si l'on regarde une recherche faite auprès des familles avec des enfants, plus particulièrement à Montréal, ce nombre monte à 90 % (Karsenti et al., 2005). Les études ont démontré qu'un fossé technologique semble se creuser entre la maison et l'école. Nos résultats appuient ces précédentes études. Nous constatons que les jeunes rapportent utiliser davantage l'ordinateur à la maison qu'à l'école (33 % tous les jours à la maison versus moins de 1 % à l'école). Nous croyons que la facilité d'accès et les coûts réduits

de l'ordinateur favorisent son utilisation à la maison. En parallèle, le manque de temps en classe et la formation insuffisante des enseignants font obstacle à son utilisation à l'école. Bien que l'accessibilité à l'ordinateur semble faire consensus, le taux de branchement n'équivaut pas nécessairement au taux d'utilisation. En effet, on retrouve environ 15 % des élèves qui rapportent utiliser l'ordinateur quelques fois par mois ou moins, et basé sur nos profils technologiques, près de 24 % sont considérés comme des utilisateurs occasionnels des usages mesurés. Comme le dit Zhong (2011) : « The conceptualization of digital divide as dividing people into “haves” and “have-nots” is not sufficient when ICTs are widely accepted by the society ». Par conséquent, ce n'est plus la possession de l'ordinateur qui est l'enjeu, mais bien l'accès à celui-ci.

À partir des analyses de corrélation et la comparaison des temps d'utilisation des technologies, nous avons observé quelques différences entre les garçons et les filles en fonction du type d'usage. Comme la majorité des études l'ont déjà observé, nous constatons que les garçons utilisent plus souvent l'ordinateur pour jouer (Kent et Facer, 2004; Valentine, Marsh et Pattie, 2005), alors que les filles préfèrent les utilisations plus intellectuelles ou sociales comme la recherche pour les devoirs, le traitement de texte, le courriel ou le clavardage (Bonneau et Fusaro, 2007; Jackson et al., 2006; Valentine et al., 2005). Selon BECTA (2008), une grande partie de la différence du temps d'utilisation à l'ordinateur entre les garçons et les filles s'expliqueraient par le jeu. Bien que les garçons semblent davantage intéressés par les jeux à l'ordinateur, l'apparition de jeux sociaux sur Internet pourrait avoir comme effet d'augmenter le temps d'utilisation pour le jeu des filles et contribuer ainsi à diminuer l'écart entre les deux sexes quant à

cette utilisation. Cela pourrait également expliquer la répartition équivalente des garçons et des filles dans chaque profil.

Nos analyses de corrélations nous ont permis de confirmer la valeur prédictive des variables motivationnelles et des usages technologiques. Comme attendu, nous avons remarqué que l'anxiété en sciences et les buts d'évitement du travail sont corrélés de façon négative avec les autres variables motivationnelles. Ces deux variables sont souvent considérées comme aversives sur la motivation, ce qui explique les corrélations négatives. Par exemple, lorsqu'un élève rapporte davantage d'anxiété, il présentera un sentiment de compétence plus faible et moins d'intérêt pour les sciences (Putwain et Symes, 2011). Ce résultat est également observé dans les autres matières comme les mathématiques (Middleton et Midgley, 1997; Pajares et Miller, 1994; Walsh; Wigfield et Meece, 1988) ou les cours de langue (Mills, Pajares et Herron, 2007). Nos résultats appuient ce que les différents auteurs ont déjà rapporté sur l'aspect aversif des buts d'évitement du travail (Archer, 1994; Bouffard et al., 1998; Elliot et Sheldon, 1997).

On remarque également que les buts de performance-approche n'ont pas de corrélation significative avec le sentiment de compétence ou l'intérêt en sciences et des corrélations positives avec les buts d'évitement du travail, l'anxiété et l'engagement en sciences. Harackiewicz et ses collaborateurs (2002) ont également fait des constats similaires où les buts de performance-approche n'avaient pas de lien avec l'intérêt mais un lien positif avec les buts d'évitement du travail. Notre résultat, à prime abord contradictoire, peut s'expliquer par le fait que les buts de performance-approche sont souvent un couteau à double tranchant. Liés à un sentiment de compétence élevé, ces buts pourraient jouer un

rôle motivateur pour l'élève, renforçant ainsi son sentiment de compétence et son estime de soi, mais liés à un sentiment d'incompétence, l'élève se verra démotivé puisqu'il n'atteindra pas les objectifs fixés (Barron et Harackiewicz, 2003; Midgley et al., 2001). Par conséquent, nos résultats suggèrent que les buts de performance-approche pourraient s'intégrer dans une dynamique multidimensionnelle plutôt qu'unidimensionnelle, comme présentée dans notre tableau de corrélation (Linnenbrink, 2005). Les analyses subséquentes ne nous ont pas permis d'explorer davantage la particularité des buts de performance-approche puisque ce n'était pas l'objectif de cette étude. Néanmoins, on peut voir dans la littérature que les auteurs qui se sont intéressés au sujet ont également conclu à des résultats variés où les buts de performance-approche sont parfois positifs (Barron et Harackiewicz, 2003; Meece et Holt, 1993) et parfois négatifs (Ames, 1992; Putwain et Symes, 2011).

À la suite de nos analyses préliminaires, notre discussion est ensuite orientée vers nos trois objectifs : les profils typologiques à partir des habitudes à l'égard des TIC, la motivation pour les cours de sciences (sentiment de compétence, anxiété, intérêt et buts d'accomplissement) et l'engagement dans cette matière selon les profils typologiques identifiés et les usages technologiques intégrés dans le modèle motivationnel retenu.

5.1 Les types d'utilisateur : trois profils technologiques distincts

Le premier objectif de la présente étude était d'établir différents profils d'utilisateurs des technologies. Les différentes études qualitatives menées par le passé ont conclu à la présence de cinq à six différents types d'utilisateurs (Beauvisage, 2009; Bibeau, 2007). Contrairement à nos mesures, ces typologies ont été élaborées à partir de méthodes

qualitatives, soit par des enregistrements automatiques des usages de l'ordinateur ou à partir d'observations et d'entrevues faites en classe. À partir de nos mesures, il semblait plutôt difficile de distinguer jusqu'à six catégories, considérant que nous avons sept items permettant de classer les sujets. Parmi les catégories proposées par Bibeau (2007), deux font références aux interactions sociales avec les TIC (les « leaders technologies » et les « opportunistes relationnels »), ce que nous n'avons pas mesurées. Toutefois, si l'on compare avec les différentes typologies existantes, nous retrouvons de très fortes ressemblances avec certains profils suggérés par ces auteurs : les utilisateurs polycompétents, les utilisateurs ludiques-communicants et les utilisateurs occasionnels.

Notre premier profil rapportait utiliser les technologies dans tous les contextes, autant du côté ludique, mais également dans un contexte intellectuel et pour des fins de communication. Ce sont les utilisateurs qui passent le plus de temps à l'ordinateur. Ce premier profil d'utilisateur a également été décrit par d'autres auteurs. Bibeau (2007) les appelle les « polycompétents » alors que Beauvisage (2009) les appelle les « Serious users ». Ces auteurs les définissent comme étant des usagers qui ont un niveau de compétence plus avancé et qui effectuent des tâches variées à l'ordinateur. Nous avons décidé d'utiliser la même terminologie que Bibeau qui reflète bien la situation du profil obtenu dans nos résultats. Bien que nos analyses aient été réalisées sur la base du temps d'utilisation uniquement, certaines études ont démontré que le temps passé à l'ordinateur est corrélé de façon positive avec les attitudes face à l'ordinateur et le niveau de compétence avec l'ordinateur (Hasan, 2003; Kuhlemeier et Hemker, 2007; Schumacher et Morahan-martin, 2001). Par conséquent, les utilisateurs de ce profil risquent de développer davantage de compétences à l'ordinateur, et des compétences plus

diversifiées. À noter que ce profil ne représente pas des utilisateurs « abusifs » des technologies, mais bien des utilisateurs plus fréquents que ceux des deux autres profils. Nos analyses ne nous ont pas permis d'observer un profil de « sur-utilisateur », qui pourrait représenter un échantillon bien distinct (Wainer et al., 2008).

Les utilisateurs du deuxième profil rapportent passer davantage de temps à jouer, à échanger des courriels et faire du clavardage par rapport aux autres types d'utilisation. Ils font également davantage de recherche personnelle que le profil d'utilisateurs occasionnels, mais un peu moins que les polycompétents. Bibeau (2007) parle des utilisateurs des « pragmatiques » et « ludiques-communicants », c'est-à-dire des utilisateurs qu'ils utilisent principalement les technologies pour communiquer et pour leurs intérêts personnels. Beauvisage (2009) parle plutôt de « Gaming profile » et « Instant messaging profile ». Comme leur nom l'indique, leurs usages sont donc axés vers des aspects plutôt ludiques et moins vers les aspects intellectuels. Il a été intéressant de voir comment ces usagers assez fréquents, mais limités dans leurs types d'utilisation de l'ordinateur, se comportent en lien avec les variables motivationnelles. Le profil « ludique-communicant » n'a rien de très surprenant et représente bien une tendance que l'on voit chez les jeunes. En effet, une récente étude canadienne montre que les jeunes utilisent très souvent l'ordinateur pour communiquer (93 %) et pour jouer (80 %), et cela peut expliquer la présence d'un profil de jeune qui se concentre sur ces types d'utilisation (Piette et al., 2006). À noter que parmi nos sept usages, le clavardage (47 % presque tous les jours) et le jeu (34 % presque tous les jours) sont les deux usages les plus fréquents, tout profil confondu. Nos résultats se rapprochent de la génération C (les

12 à 24 ans), comme présenté par le CEFRIO (2009), où 74 % rapportent avoir clavardé durant le dernier mois (comparativement à 79 % dans notre échantillon).

Finalement, il y a le profil des utilisateurs occasionnels, comme on le retrouve dans l'étude de Bibeau (2007) et celle de Beauvisage (2009). Ils utilisent moins souvent les technologies, et ce, peu importe le contexte d'utilisation. Malgré leur faible utilisation de l'ordinateur, leurs utilisations les plus fréquentes sont le jeu et la recherche pour des besoins personnels. Ils utilisent très peu le courriel et le clavardage. Il s'agit du profil le moins technophile. Selon nous, ces élèves pourraient être désavantagés lors de tâches scolaires faisant appel à l'utilisation de l'ordinateur. Parce que les élèves de ce profil passent peu de temps devant l'ordinateur, ils sont moins compétents avec les outils technologiques, souvent nécessaires pour réaliser les projets scolaires.

L'analyse croisée avec les profils montrent que même si les utilisateurs occasionnels ont accès à un ordinateur à la maison, ils ne l'utilisent que très peu, et ils ont beaucoup moins accès à Internet à la maison que les autres profils (31,1 % sans accès à Internet, comparativement à 5 % en moyenne pour les deux autres profils). Ce résultat n'est pas surprenant, mais soulève un point intéressant. En tant qu'enseignant, il ne faut pas croire que tous les jeunes ont accès facilement à l'ordinateur de la maison ou à Internet et il faut prévoir du temps pour l'utilisation à l'école. Ce temps d'utilisation pourrait ainsi permettre à tous les élèves d'effectuer et de réaliser des tâches à l'ordinateur, leur permettant ainsi d'améliorer et de développer des compétences TIC. Les institutions scolaires se doivent de réfléchir à leur rôle en matière de technologie et doivent être

conscientes du niveau de compétences que les jeunes acquièrent à la maison afin d'assurer un certain contrôle des apprentissages réalisés avec les technologies.

Par ailleurs, nous constatons également que les garçons et les filles sont représentés de façon équivalente dans les trois profils. Les garçons ne sont pas surreprésentés parmi les polycompétents et les filles ne le sont pas chez les utilisateurs occasionnels. Ce résultat est surprenant car on s'attend à ce que les garçons passent davantage de temps devant l'ordinateur que les filles (Bussière et Gluszynski, 2004; Kay, 2007). Il faut toutefois comprendre que la composition des groupes est réalisée à partir d'un portrait basé sur l'ensemble des sept items liés aux habitudes technologiques. Il s'agit donc d'un classement sur plusieurs utilisations et non pas sur un seul item, tel que suggéré par les autres études. De plus, l'importance accordée à chaque type d'usage lors de l'analyse typologique n'est pas équivalente. Les profils se distinguent peu en fonction de l'ordinateur pour jouer et davantage en fonction des logiciels éducatifs, le clavardage et les différents types de recherche, ce qui pourrait également expliquer la proportion équivalente (garçons-filles) de chaque profil. Les deux profils extrêmes se distinguent surtout par la fréquence d'utilisation alors que le profil mitoyen se distingue par son type d'utilisation. Néanmoins, il est quand même intéressant de voir que dans notre échantillon, les filles semblent passer autant de temps que les garçons avec les TIC.

Par ailleurs, il n'est pas clair dans la littérature disponible si le fait de passer beaucoup de temps à l'ordinateur est positif ou négatif sur les sphères scolaires (le rendement, la motivation, l'engagement, le temps passé aux études, etc.). Des études ont démontré que le temps passé à l'ordinateur est souvent au détriment de d'autres types d'activités,

comme les études (Angrist et Lavy, 2002; Subrahmanyam et al., 2000; Wenglinsky, 1998). Par exemple, le jeune qui passe sa soirée devant son ordinateur ne la passera pas devant ses livres à étudier ou à faire ses devoirs. D'autres études ont plutôt rapporté des effets positifs de l'ordinateur sur les sphères scolaires (Beltran et al., 2008; Fairlie et London, 2009; O'Dwyer, Russell et Bebell, 2005). Ils pensent que la présence de l'ordinateur à la maison permettrait par exemple de développer des compétences TIC, ce qui donnerait plus de flexibilité pour réaliser les travaux. Notre deuxième objectif avait pour but d'explorer le lien que pourrait avoir le temps passé devant l'ordinateur, les types d'utilisation et la motivation à apprendre en sciences.

5.2 Les « technophiles », des élèves motivés en sciences

Notre premier objectif nous a permis d'identifier trois profils d'utilisateurs : les polycompétents, les ludiques-sociales et les utilisateurs occasionnels. Bien que différents quant à leur niveau d'utilisation personnelle des TIC, nous n'en savons pas davantage sur ces trois groupes. Notre deuxième objectif était de comparer la motivation pour les cours de sciences (sentiment de compétence, l'anxiété, l'intérêt et les buts d'accomplissement) et l'engagement dans cette matière des élèves selon les profils typologiques identifiés.

Les analyses montrent des résultats significatifs selon le profil technologique des élèves. Nous avons déjà mentionné que parmi nos trois profils technologiques, les polycompétents représentent les élèves qui utilisent les TIC le plus souvent, et pour tous les usages. Nos résultats montrent qu'ils présentent également les caractéristiques motivationnelles les plus positives. En moyenne, ils rapportent des scores plus élevés sur

cinq des sept échelles. Ce résultat soutient ce que les autres auteurs ont déjà rapporté dans des études sur le rendement scolaire. En effet, par le passé, de nombreuses études ont soit démontré que l'utilisation personnelle de l'ordinateur pouvait avoir une incidence positive sur le rendement, mais également que l'utilisation de l'ordinateur dans le contexte scolaire permettrait de favoriser la motivation des élèves (Attewell et Battle, 1999; Beltran et al., 2005; Jackson et al., 2006; Wenglinsky, 1998). Nos résultats laissent croire que le niveau d'utilisation personnelle et le type d'utilisation semblent également avoir un lien avec le niveau de motivation. Notre hypothèse serait que les élèves qui ont de nombreuses opportunités d'utiliser l'ordinateur à la maison seront plus à l'aise et plus motivés à l'utiliser dans des contextes scolaires et seront donc plus motivés à apprendre avec les technologies. Les caractéristiques motivationnelles de ceux qui font des utilisations plus ludiques (que nous avons appelé les ludiques-sociales) ou qui utilisent très peu l'ordinateur (les utilisateurs occasionnels) seraient plus négatives. Nous croyons que puisqu'ils développent peu de compétences technologiques, ils leurs seraient difficiles d'utiliser les ressources disponibles sur l'ordinateur pour réaliser des tâches scolaires. De plus, certains auteurs ont rapporté que le fait d'avoir un ordinateur à la maison ou l'utilisation de l'ordinateur dans les loisirs nuit à l'école (Malamud et Pop-Eleches, 2010; Vigdor et Ladd, 2010). Ils soulèvent que le fait de passer du temps à l'ordinateur au détriment des études pourrait nuire aux résultats scolaires : « Students who gain access to a home computer between 5th and 8th grade tend to witness a persistent decline in reading and math test scores » (Clotfelter et al., 2008). Nos résultats ne vont pas dans le sens de ceux de ces auteurs. Le temps passé à l'ordinateur ne se fait pas systématiquement au détriment de l'école. Toutefois, le profil « ludique-

communicant » rapporté dans nos résultats pourrait correspondre assez bien au profil d'élèves décrit par ces auteurs, également rapporté par Fairlie (2009) : « One factor that appears to dampen any positive effects of home computers on educational outcomes is the displacement from non-educational uses such as games, networking and entertainment. ». Nous n'avons pas vu de différences significatives entre les profils sur l'anxiété et les buts de performance-approche en sciences. Toutefois, lorsque l'on regarde plus attentivement les résultats, on s'aperçoit que les moyennes respectent les tendances mentionnées précédemment où les polycompétents sont moins anxieux et ont plus de buts de performance-approche. Les tests F non-significatifs nous indiquent que la distribution ne nous permet pas d'établir avec certitude qu'il existe une différence. Ces résultats pourraient également suggérer qu'il y aurait un autre facteur, l'âge par exemple, qui nous permettrait de mieux distinguer les élèves sur ces deux échelles.

Un résultat frappant est l'absence de différence significative sur la motivation en sciences selon le sexe de l'élève, et ce, même si l'on considère les différents profils technologiques. Bien que cela ne fasse pas partie de nos objectifs spécifiques, il s'agit d'un résultat secondaire très intéressant. Les études plus anciennes ont rapporté des différences significatives entre les garçons et les filles où les garçons se perçoivent plus compétents et démontrent davantage d'intérêt en sciences que les filles (DeBacker et Nelson, 2000; Jacobs et al., 2002; Weinburgh, 1995). Chang (2008) observe que les différences de motivation entre les garçons et les filles tendent à diminuer entre 1999 et 2003, quoique toujours présentes. Les études plus récentes semblent supporter cette hypothèse où les différences motivationnelles entre les sexes tendent à s'atténuer (Britner, 2008; Pugh, Linnenbrink-Garcia, Koskey, Stewart et Manzey, 2010; Schmidt,

Strati et Kackar, 2010; Simpkins, Davis-Kean et Eccles, 2006). Par exemple, Simpkins, Kean et Eccles sont surpris de constater qu'il n'y avait pas de différence significative en sciences sur les échelles du sentiment de compétence et d'intérêt. Britner (2008), pour sa part, a étudié la motivation en sciences selon trois domaines d'enseignement : les sciences de la vie, les sciences physiques et les sciences de la terre. Ils n'observent pas de différence quant au sentiment de compétence, mais concluent que les filles sont plus anxieuses que les garçons. Selon ces auteurs, le jeune âge pourrait expliquer une motivation similaire entre les garçons et les filles, car les différences significatives émergeraient avec l'âge en sciences, ce qui pourrait également expliquer le peu de différence dans notre échantillon. Il n'en reste pas moins que cet aspect pourrait être approfondi dans de futures recherches pour valider cette hypothèse. Une étude longitudinale sur la motivation en sciences serait plus appropriée pour explorer ces résultats, et tout particulièrement pour mesurer l'effet de l'âge sur la motivation en sciences.

Bien que nos résultats ne soient que corrélationnels, ils soulèvent quelques points intéressants : c'est-à-dire que le niveau d'utilisation et le type d'usage pourraient avoir un lien avec la motivation à apprendre. Malgré le fait que les polycompétents utilisent également l'ordinateur pour jouer et communiquer, ils n'ont pas des caractéristiques motivationnelles comparables au profil ludique-communicant. Les élèves du profil ludique-communicant ont des caractéristiques beaucoup plus proche des utilisateurs occasionnels, ce qui est central dans ces résultats. Cela implique que ce n'est pas uniquement le temps d'utilisation qui joue un rôle, mais que le type d'utilisation serait

également lié à la motivation. Nous poursuivons donc en discutant des relations entre le type d'usage et les variables motivationnelles.

5.3 Jouer, parler ou réfléchir avec l'ordinateur, tous équivalents?

Nos analyses nous ont mené jusqu'à maintenant à trouver trois profils distincts d'utilisateurs basés sur l'utilisation personnelle des technologies. Nous avons ensuite rapporté que ces trois profils ne se distinguent pas uniquement sur le temps consacré à l'utilisation des technologies, mais qu'ils se distinguent par rapport à leur motivation en sciences. Toutefois, nous croyons qu'il y a encore place à exploration sur ces distinctions. Notre troisième objectif était d'explorer quels pourraient être les liens entre les utilisations à des fins personnelles des TIC et les variables motivationnelles retenues. Les différentes modélisations ont permis d'explorer plus en profondeur les différences entre les profils, et ce, en fonction des usages.

Notre modélisation est inspirée du modèle des attentes et de la valeur utilisé dans plusieurs études (Chouinard et al., 2007; Eccles et al., 1998; Greene, DeBacker, Ravindran et Krows, 1999). Néanmoins, nos analyses nous ont poussés à y ajouter deux nouvelles dimensions, c'est-à-dire les profils d'utilisateurs et les types d'utilisation. Notre première modélisation nous a permis d'explorer les variables et les liens pertinents à notre analyse. Nous constatons d'abord que les buts d'évitement du travail n'ont pas de lien significatif avec l'engagement, ce qui nous a poussés à conserver un modèle à deux types de buts. Ce résultat, également observé par Chouinard et al (2007) peut s'expliquer par l'effet très fort des autres buts dans le modèle, tout particulièrement les buts de maîtrise-approche qui expliquent en grande partie l'engagement en sciences. Les

modèles à deux buts ont d'ailleurs été les premiers à avoir été utilisés dans les recherches empiriques (Elliot et Harackiewicz, 1996; Harackiewicz, Barron, Tauer, Carter et Elliot, 2000), et sont encore retenus par certains auteurs (Phan, 2010). Qui plus est, en explorant davantage nos modèles, nous avons constaté que l'effet des buts de performance-approche était trop faible pour être conservé dans le modèle final. L'effet des buts de performance-approche est souvent mitigé dans la littérature. Certains auteurs parlent de corrélations positives (Harackiewicz, Barron, Pintrich, et al., 2002), alors que d'autres n'observent pas de liens significatifs entre les buts de performance-approche et le sentiment de compétence ou l'engagement (Linnenbrink, 2005; Sakiz, 2011; Walker et Greene, 2009). L'hypothèse soulevée par plusieurs seraient que l'importance des buts de performance-approche varierait selon l'âge ou la culture des élèves (Midgley et al., 2001). Dans notre cas, les buts de performance-approche n'ont pas eu de lien significatif avec l'engagement et ont été supprimés du modèle final.

Nos résultats nous ont permis de voir qu'il n'existait pas de solution satisfaisante en considérant trois profils distincts. Bien que nous ayons observé des différences motivationnels entre les profils (avec l'objectif 2), ces analyses nous ont permis de voir que les liens entre les variables ne semblent pas significativement différents selon le profil. Ce résultat n'est guère surprenant. Les liens entre les variables motivationnelles semblent assez stables à travers les écrits, et par conséquent, il serait surprenant de voir des relations significativement différentes entre les profils. Nous nous attarderons maintenant à notre modèle final dans lequel l'engagement est prédit par le sentiment de compétence, l'intérêt, les buts de maîtrise-approche et les habitudes technologiques.

Les utilisations des technologies pour des usages à caractère intellectuel ont un lien positif avec le sentiment de compétence en sciences qui résulte en un effet positif indirect sur l'engagement. Ces usages incluent le traitement de texte, l'utilisation de logiciels éducatifs et la recherche sur Internet pour les devoirs. Ce résultat est assez intéressant. Le fait que l'élève utilise les technologies dans ces contextes peut facilement se transposer comme une forme d'engagement à l'école. Il utilise l'ordinateur dans des conditions favorables à son apprentissage, et il pourra développer des compétences qui lui seront utiles dans ses cours. Nous enrichissons les précédentes études en proposant qu'une utilisation personnelle à caractère intellectuel (sans aucun contexte particulier) aura également un effet positif sur la motivation à apprendre en sciences, et ce, peu importe le profil d'utilisateur. Les enseignants ont donc intérêt à favoriser les usages intellectuels des TIC afin de faciliter l'engagement et la participation en sciences.

Contrairement à l'idée populaire, nos résultats montrent que l'usage pour jouer ou pour le divertissement (la recherche personnelle sur Internet) n'a pas de lien négatif ni positif avec la motivation à apprendre. En ce sens, les études ne sont pas encore arrivées à un consensus clair. Quelques études ont quand même obtenu des résultats suggérant des répercussions positives. Tout d'abord, l'étude PISA conclut que les élèves qui utilisent très peu l'ordinateur pour jouer ont une note moyenne plus faible en lecture. Toutefois, elle nuance ces résultats en précisant que ceux qui jouent très souvent à l'ordinateur (tous les jours) obtiennent également des notes plus faibles (Bussière et Gluszynski, 2004). Ceux qui jouent quelques fois par semaine à une fois par mois obtiennent des notes plus élevées. D'autres études concluent à des résultats plus modérés (McFarlane, Sparrowhawk et Heald, 2002). Les résultats indiquent que le type de jeux (simulation,

action, casse-tête, etc.) peut affecter les conséquences attendues. Par exemple, certains jeux de simulation auront des effets positifs sur le développement des aptitudes scolaires (McFarlane et al., 2002). Ils ne sont pas les seuls à penser que les jeux sur l'ordinateur ont une certaine valeur pédagogique (Gee, 2007; Kolko et Putnam, 2009). D'autres auteurs concluent plutôt que ceux qui jouent avec l'ordinateur durant les temps libres obtiennent des notes plus faibles (Ip, Jacobs et Watkins, 2008; Sharif et Sargent, 2006). Comme l'a dit Cheryl Olson, co-directeur du centre de santé mentale et des médias de l'hôpital général du Massachusetts : « Games are a medium. They're not inherently good or bad. » (Anthes, 2009). Le débat est encore présent dans la littérature. Il semble plutôt difficile de tracer une ligne claire, et comme l'a mentionné Gentile (2009) : « ... how games influence our brains is not an either-or-proposition ; games can have both positive and negative consequences, and which of the researches find depends on what they are testing. ». Une étude entière pourrait être consacrée à l'utilisation des jeux à l'ordinateur et les répercussions sur la motivation à apprendre.

L'utilisation personnelle pour la communication (le courriel et le clavardage) serait liée de façon négative avec le sentiment de compétence, l'intérêt et les buts de maîtrise-approche en sciences, et ultimement avec l'engagement. Les élèves qui passent plus de temps à communiquer avec les TIC sont moins intéressés et moins engagés en sciences. À notre connaissance, il n'y a pas d'étude qui a fait cette distinction entre les usages pour jouer et pour communiquer, particulièrement en ce qui concerne la motivation. Ce résultat, particulier à notre étude, est très intéressant. L'utilisation des TIC pour la communication semblerait être l'élément négatif dans la combinaison des usages. L'utilisation à des fins de communication demande un niveau très faible de compétence

à l'ordinateur et est souvent considéré comme chronophage, ce qui a pour effet de ne pas amener l'élève à améliorer son niveau d'efficacité à l'ordinateur. Selon nous, le temps passé à échanger des messages prendrait la place d'activités plus favorables avec les TIC qui pourraient permettre le développement de compétences technologies comme avec certains jeux (Gee, 2007; Kolko et Putnam, 2009; Subrahmanyam, Greenfield, Kraut et Gross, 2001) ou par des usages plus intellectuels (Trucano, 2005; Wenglinsky, 1998).

La partie motivationnelle du modèle met en évidence des résultats intéressants. Du modèle initial à trois buts, nous avons conclu que les buts de performance-approche et les buts d'évitement du travail n'ont pas obtenu des coefficients statistiquement significatifs dans notre modélisation. Comme Chouinard et al. (2007), ces types de buts n'avaient pas de lien significatif (ou à la limite significative) direct ou indirect sur la variable prédite qui, dans notre cas, est l'engagement. Nous pensons que la présence des autres variables prédictives dans le modèle est suffisante pour expliquer l'engagement. De plus, certains auteurs pensent également que le contexte de classe pourrait jouer un rôle important sur l'effet des types de buts (Linnenbrink et Pintrich, 2001), et que l'âge est souvent un facteur déterminant pour l'importance des buts de performance-approche (Midgley et al., 2001). On peut également voir que le lien entre les buts de maîtrise-approche et l'engagement est très fort. En conséquence, un élève qui réalise une tâche par intérêt et pour apprendre est celui qui sera plus impliqué et engagé dans la tâche. Il est intéressant de voir que le modèle nous indique que c'est le sentiment de compétence et les buts de maîtrise-approche qui ont l'effet total significatif le plus important sur l'engagement. Ce résultat n'est pas surprenant. L'élève avec des meilleures habitudes

motivationnelles est davantage motivé par l'apprentissage et il ne l'est pas seulement par les notes (Eccles et al., 1998; Urdan et Turner, 2005).

5.4 La conclusion

Notre étude avait pour but d'explorer les relations entre l'utilisation à des fins personnelles des TIC et la motivation à apprendre en sciences. Nos résultats ont montré qu'il semble exister un lien entre le niveau d'utilisation de l'ordinateur, les types d'usages à des fins personnelles et la motivation à apprendre. À partir des trois profils d'utilisateurs que nous avons dégagés, nous avons montré que selon le niveau et le type d'usage, les caractéristiques motivationnelles des élèves étaient différentes. Les jeunes qui ont un profil d'utilisateur plus varié avec un temps d'utilisation plus important sont également ceux qui sont plus motivés en sciences. Comme l'ont mentionné Papanastasiou et al. (2003), ce n'est pas tant l'utilisation des technologies qui semble influencer de façon positive ou négative, mais plutôt le type d'usage. En effet, nos résultats semblent montrer que les utilisations liées à la communication sont liées de façon négative à la motivation alors que les usages de nature plus intellectuelle (traitement de texte, recherche sur Internet pour les devoirs et logiciels éducatifs) seraient liés de façon positive à la motivation. Comme le suggèrent certains auteurs (Beltran et al., 2008) par exemple, malgré qu'à prime abord on pourrait croire que l'utilisation des technologies pourrait se faire au détriment des études, on pourrait supposer que cela se fait également au détriment des comportements déviants. Ainsi, le jeune qui passe davantage de temps devant l'ordinateur, ne le passe pas dans la rue à

faire autre chose. On pourrait supposer qu'il développe de l'intérêt et un goût à réaliser des tâches à l'ordinateur qui pourront ensuite se transposer par un intérêt envers l'école.

5.4.1 Contributions de l'étude aux connaissances scientifiques et pratiques professorales

Du point de vue scientifique, notre étude a permis de confirmer ce que certaines études avaient déjà avancé, c'est-à-dire qu'il semble exister différents profils d'utilisateurs des technologies (Beauvisage, 2009; Bibeau, 2007). Nous avons trouvé qu'il est possible d'établir une typologie intéressante à partir de mesures autorapportées. Nos résultats enrichissent les connaissances en montrant qu'il existe une relation entre les profils et la motivation à apprendre en sciences. Notre étude devrait influencer les chercheurs qui s'intéressent à l'utilisation des TIC en classe et à la maison. Il ne faut pas croire que l'unique présence de l'ordinateur à la maison est suffisante pour supposer que les élèves utilisent et connaissent l'ordinateur. Il serait donc essentiel pour les chercheurs de mesurer et d'évaluer les usages des technologies qui sont faits en dehors du contexte des activités scolaires afin de contrôler cet aspect. Notre modélisation de la motivation à apprendre nous a montré que des usages à des fins de communication sont plutôt liés de façon négative avec l'engagement, alors que les usages à caractère intellectuel, sont liés de façon positive à l'engagement en sciences. Notre modélisation nous a également montré l'importance qu'il faut accorder aux buts de maîtrise-approche pour assurer un certain niveau d'engagement des élèves. De plus, nous avons constaté que les buts de performance-approche et les buts d'évitement du travail n'ont pas de lien significatif sur l'engagement lorsque l'on tient compte des variables déjà présentes dans notre modèle (les buts de maîtrise-approche, le sentiment de compétence, l'intérêt et les types

d'utilisation des TIC). Bien que l'objectif ne fût pas de tester une typologie des buts, l'interaction et les liens entre les différents types de buts auraient intérêt à être approfondis afin de vérifier ce résultat. Une étude complète pourrait être consacrée aux différents types de buts maintenant soutenus par la littérature, les différentes typologies existantes, et leurs possibles liens avec l'engagement en sciences et l'utilisation des technologies.

Pour l'enseignant, notre étude suggère quelques pistes intéressantes. Nos résultats ont montré que malgré l'omniprésence de l'ordinateur dans les foyers, le temps et les types d'utilisation des élèves sont très variées. Il est donc important en tant qu'enseignant de fournir les opportunités nécessaires aux développements des compétences TIC en classe, afin que les élèves qui n'ont pas cette chance à la maison puissent les développer à l'école. Ce que nous avons appelé plus tôt le fossé technologique est bel et bien présent dans nos résultats. L'école se doit de suivre et de s'adapter aux changements de la société, en intégrant et en favorisant une utilisation pédagogique des technologies. En ce sens, un projet récent a démontré que l'intégration intensive de l'ordinateur (un ordinateur portable par enfant) a eu pour effet de faire passer le décrochage de 39 à 22 % en plus d'observer une augmentation de la motivation et de l'intérêt des élèves en classe (Karsenti, 2011). Nos résultats proposent également que les enseignants ont intérêt à favoriser des usages intellectuels (comme la recherche sur Internet pour des devoirs, le traitement de texte et les logiciels éducatifs) des TIC plutôt que de laisser des activités libres à l'ordinateur. Les utilisateurs qui concentrent leur utilisation sur la communication n'ont pas rapporté être aussi motivés que les utilisateurs avec des usages variés. Selon nous, ces élèves risquent de ne pas développer les mêmes TIC que ceux qui

font des usages variés, favorisant ainsi l'aspect chronophage de l'ordinateur plutôt que ses aspects positifs. En agissant à titre de formateur technologique, l'école pourrait développer les compétences de façon égale pour tous les jeunes et ainsi augmenter et favoriser, croyons-nous, la motivation à apprendre. Bien que notre étude ne concerne que le cours de sciences, nous croyons que les résultats pourraient permettre d'avancer des hypothèses dans les autres domaines d'enseignement également.

Finalement, comme parent, il ne faut pas croire que l'ordinateur aura nécessairement des répercussions négatives avec le vécu scolaire des enfants. Nos résultats montrent que le profil qui utilise le plus les technologies est celui avec les caractéristiques motivationnelles plus positives, mais que ceux qui utilisent l'ordinateur principalement pour communiquer et jouer sont moins motivés. Par conséquent, nous croyons qu'il ne faut pas enlever le droit d'utilisation de l'ordinateur à la maison, mais plutôt favoriser des usages variés et pédagogiques de l'ordinateur. Ainsi, il serait possible de favoriser le développement des compétences technologies qui pourront être transposées dans les domaines scolaires. Le jeu à l'ordinateur pourra également agir à titre d'agent motivateur ou comme renforcement pour les jeunes.

5.4.2 Limites

Notre étude, bien que menée avec rigueur, comporte certaines limites liées aux méthodes de collecte et aux méthodes d'analyse. Nous présenterons d'abord les limites liées à la collecte de données et ensuite celles liées aux analyses.

Dans le cadre de cette recherche, nous avons uniquement utilisé des mesures autorapportées. Ces mesures sont considérées par plusieurs comme étant tout à fait

adéquates pour mesurer les perceptions personnelles (Assor et Connell, 1992). Toutefois, puisque nous n'avons pas observé directement l'utilisation des technologies, il est plutôt difficile d'arriver à une classification aussi complexe que celle présentée par Bibeau (2007) ou par Beauvisage (2009). Dans ces deux cas, ils sont arrivés à des typologies à six ou sept niveaux d'utilisateurs. En observant directement les différents usages, à la maison et en classe, il serait possible d'élaborer une typologie plus complexe, qui tiendrait compte non pas seulement des types d'usage, mais également du niveau de complexité dans la tâche. Par exemple, Bibeau (2007) a ajouté certaines catégories basées sur le fait que des élèves sont des experts qui supportent et aident les autres. Toutefois, comme on peut le voir dans leurs études, ils se sont limités à l'observation de l'utilisation des TIC en classe. L'observation de l'utilisation de l'ordinateur dans tous les contextes peut devenir une tâche quasi-impossible, d'où l'intérêt d'utiliser des mesures autorévéleées, qui nous permet d'avoir un profil global proche de la réalité, tout en ayant des conditions d'expérimentation réalisables. Le fait que nous ayons considéré un échantillon limité ne nous a pas permis d'étudier les populations extrêmes. En effet, nos résultats soutiennent que ceux qui font des usages plus fréquents de l'ordinateur sont plus motivés à l'école. Cela étant dit, nous sommes conscients que ce résultat risque de ne pas s'appliquer à ceux qui font un usage abusif des technologies. Nous n'avons pas suffisamment de données pour pouvoir créer un profil unique représentant les consommateurs « abusifs » des TIC. Cette population semble avoir un profil bien distinct. Comme le soulève Page (2010), les élèves qui passent plus de deux heures par jour devant des écrans (ordinateur ou télévision) sont sujets à une plus grande détresse psychologique.

De plus, il existe une autre limite à l'utilisation des échelles de Likert ou ordinales. Il s'agit avant tout d'échelle ordinale-catégorielle et non pas d'échelles d'intervalles ou continues. Les récentes avancées en mathématiques et statistiques ont tendance à suggérer de nouvelles méthodes pour l'analyse de ce type de données plutôt que d'utiliser les méthodes plus traditionnelles qui supposent un intervalle constant entre les mesures ou des items continus. Il n'en reste pas moins que ces nouvelles méthodes sont encore assez innovatrices et peu utilisées dans le contexte des sciences sociales (Muthen et Asparouhov, 2010; Rhemtulla, Brosseau-Liard et Savalei, 2010; Wu, 2007).

Les méthodes d'analyse retenues présentent également des limites. Nos analyses sont de l'ordre corrélationnel. Nous pouvons difficilement conclure à un lien causal. Pour arriver à déterminer des liens causaux, il faudrait arriver à contrôler un maximum de variables, ce qui peut devenir très difficile dans un contexte comme les sciences sociales, et particulièrement lorsque l'on étudie des habitudes personnelles. Par conséquent, il est plutôt difficile de dire qu'est-ce qui influence quoi. Notre hypothèse finale suppose que les technologies seraient liées de façon positive à la motivation, alors que l'on pourrait également soutenir l'hypothèse inverse, c'est-à-dire que les élèves qui sont plus motivés en sciences ont davantage d'intérêt à utiliser l'ordinateur, surtout en ce qui concernent les utilisations plus intellectuelles. Les élèves plus motivés pourraient représenter un groupe particulier de jeunes qui ont des bonnes habitudes technologiques. Il s'agit du même phénomène entre la motivation et le rendement. Est-ce les meilleures notes qui motivent l'élève, ou est-ce la motivation de l'élève qui favorise les bonnes notes, ou un peu des deux?

5.4.3 Recherches futures

Nos résultats suggèrent plusieurs pistes intéressantes pour les futures recherches. D'un côté, nos résultats sur la motivation à apprendre laisse entrevoir certaines divergences avec les études actuelles, et d'un autre côté, nos résultats en lien avec l'utilisation des technologies devrait pousser les chercheurs à continuer à explorer le domaine en utilisant nos résultats comme base à leurs études.

Le champ d'étude de la motivation à apprendre est étudié depuis plusieurs années et il devient de plus en plus complexe. Tout d'abord, nous avons constaté qu'il n'y avait pas de différences significatives entre les garçons et les filles sur la motivation en sciences. Ce résultat ne fait pas consensus. La présence des stéréotypes dans les matières représente un thème de recherche qui évolue rapidement dans le temps, et qui semble tributaire du contexte de l'étude. Par exemple, en mathématiques, on constate que des études très récentes ne s'entendent pas non plus sur le sujet, alors que certains résultats concluent à la présence de stéréotypes (Cvencek, Meltzoff et Greenwald, 2011), d'autres concluent à l'absence de stéréotypes (Plante, Théorêt et Favreau, 2009). En conséquence, nous croyons qu'il y a toujours place à des études au niveau des différences entre les garçons et les filles, et tout particulièrement, avec des suivis longitudinaux, et si possible, dans plusieurs contextes. Les résultats de ces études nous permettraient de mieux cerner les moments critiques du développement des jeunes et intervenir aux bons temps, avec les outils judicieux.

De plus, nos résultats montrent que la typologie à trois types de buts n'était pas concluante dans notre modélisation. L'étude des buts, et tout particulièrement des buts

de performance-approche semble encore sujette à discussion. Il serait intéressant d'explorer davantage ces variables et d'arriver à établir une typologie plus simple qui permettrait de mieux comprendre ce qui se passe chez les élèves, au niveau des différents types de buts d'accomplissement.

Nous croyons que l'apprentissage et le développement des compétences technologiques passera de plus en plus par une réelle fusion entre l'école et la maison. Les technologies sont maintenant dans la vie de tous les jours, et il est difficile de ne pas s'en rendre compte. Une récente étude menée pour le compte du CEFRIO conclut à la présence d'une nouvelle génération beaucoup plus axée sur les technologies. Après la génération X et Y, nous constatons l'émergence d'une génération C (CEFRIO, 2009). Cette génération a grandi avec les technologies de l'information et de la communication et utilise l'ordinateur et Internet pour communiquer, collaborer et créer. Selon nous, ce phénomène n'est que le début d'une nouvelle génération. L'émergence des outils du Web 2.0 et l'accès grandissant à Internet mobile vont nécessairement forger une nouvelle identité à la prochaine génération. On verra de plus en plus de jeunes apprendre à manier la souris et manipuler les outils informatiques bien avant d'apprendre à écrire.

Cette nouvelle tendance pourrait jouer un rôle important sur l'intérêt et la motivation des jeunes à l'école. En effet, les élèves qui auront un bagage technologique plus important pourraient approcher l'école avec de « nouvelles flèches à leur arc ». En ce sens, il serait essentiel de développer des outils qui permettent de mesurer la compétence technologique, en lien avec leurs habitudes et leurs aptitudes, afin de mieux cibler les élèves qui pourraient avoir besoin de soutien technologique. En effet, bien que la

compétence technologique fasse maintenant partie de la nouvelle définition de l’alphabétisme, le curriculum scolaire du Québec a pris comme décision d’intégrer cette compétence dans les domaines transversaux, ayant comme conséquence la suppression des cours dédiés à l’utilisation des technologies. Dorénavant, il en va de la tâche de tous les enseignants de former les élèves avec cette compétence. Nous croyons que cela pourrait créer un déséquilibre de formation, ayant comme conséquence de diminuer l’éventail des stratégies d’apprentissage en lien avec les technologies chez les jeunes. Les prochaines études devraient s’attarder à ce phénomène : l’importance de la formation et de la compétence technologique sur l’apprentissage, les stratégies d’apprentissage et l’engagement des activités en classe. L’intérêt et la motivation pour apprendre passe de plus en plus par l’utilisation des technologies, et nous pouvons difficilement en faire abstraction. Cela étant dit, l’école se doit de fournir des chances et des opportunités équivalentes à tous les jeunes pour qu’ils puissent développer les compétences nécessaires pour la réussite des activités intégrant les TIC.

Références

- Agences QMI. (2011, 11 février). La télévision fait grossir les adolescents, *Le journal de Montréal*. Récupéré de <http://lejournaldemontreal.canoe.ca/actualites/sante/archives/2010/09/20100920-165224.html>
- Ainley, M., Frydenberg, E. et Russell, J. (2005). Schooling issues digest: Student motivation and engagement. Récupéré le 2 avril 2011 de http://www.dest.gov.au/sectors/school_education/publications_resources/profiles/schooling_issues_digest_motivation_engagement.htm
- Ainley, M. et Hidi, S. (2002). Dynamic measures for studying interest and learning. Dans P. R. Pintrich et M. L. Maehr (Éds.), *Advances in motivation and achievement : New directions in measures and methods*, (Vol. 12, pp. 43-76). New York: Elsevier Science Ltd.
- Ames, C. et Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 260-267.
- Ames, C. A. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Angrist, J. et Lavy, V. (2002). New evidence on classroom computers and pupil learning. *The Economic Journal*(112), 735-765.
- Anthes, E. (2009, 12 octobre). How video games are good for the brain, *The Boston Globe*. Récupéré de http://www.boston.com/news/health/articles/2009/10/12/how_video_games_are_good_for_the_brain/
- Arafeh, S. et Levin, D. (2003). *The digital disconnect: The widening gap between Internet-savvy students and their schools*. Communication présentée à la « Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2003 », Albuquerque, New Mexico, USA.
- Archambault, J. et Chouinard, R. (2003). *Vers une gestion éducative de la classe*. (2^e éd.). Boucherville, Québec: G. Morin.
- Archer, J. (1994). Achievement goals as a measure of motivation in university students. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 430-446.
- Assor, A. et Connell, J. P. (1992). The validity of students' self-reports as measures of performance affecting self-appraisals. Dans D. H. Schunk et J. L. Meece (Éds.), *Student perceptions in the classroom* (pp. 25-47). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Attewell, P. et Battle, J. (1999). Home computers and school performance. *Information Society*, 15(1), 1-10.

- Badagliacco, J. M. (1990). Gender and race differences in computing attitudes and experience. *Social Science Computer Review*, 8(1), 42-64.
- Bain, A. et Ross, K. G. (2000). School reengineering and SAT-I performance: A case study. *International Journal of Educational Reform*, 9(2), 148-154.
- Balanskat, A., Blamire, R. et Kefala, S. (2006). The ICT impact report. *Learning*.
- Bandalos, D. L. (2002). The effects of item parceling on goodness-of-fit and parameter estimate bias in structural equation modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9(1), 78 - 102.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Banerjee, A., Cole, S., Duflo, E. et Linden, L. (2005). Remediating education: Evidence from two randomized experiments in India. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 11904*.
- Barbeau, D., Montini, A. et Roy, C. (1997). Comment favoriser la motivation scolaire. *Pédagogie collégiale*, 11(1), 9-13.
- Barnett, B. et Calhoun, K. (2008). Bringing expert and personal voices into the classroom: Educational DVDs as pedagogical tools. Récupéré de <http://org.elon.edu/catl/documents/BarnettCalhoun-PersonalVoices.pdf>
- Barron, B., Walter, S. E., Martin, C. K. et Schatz, C. (2010). Predictors of creative computing participation and profiles of experience in two Silicon Valley middle schools. *Computers & Education*, 54, 178-189.
- Barron, K. E. et Harackiewicz, J. M. (2003). Revisiting the benefits of performance-approach goals in the college classroom: Exploring the role of goals in advanced college courses. *International Journal of Educational Research*, 39(4-5), 357-374.
- Beauvisage, T. (2009). *Computer usage in daily life*. Communication présentée à la « CHI2009 - Digital Life New World », Boston, MA, USA.
- BECTA. (2008). How do boys and girls differ in their use of ICT?
- Beltran, D., Das, K. et Fairlie, R. (2008). Are computers good for children? The effects of home computers on educational outcomes: Centre for Economic Policy Research, Research School of Economics, Australian National University.
- Beltran, D., Das, K. et Fairlie, R. W. (2005). Do home computers improve educational outcomes? Evidence from matched current population surveys and the national longitudinal survey of youth 1997.

- Benney, A. (2001). *Creating an active learning environment using digital video what I did and how I did it*. Communication présentée à la « World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2001 », Norfolk, VA.
- Bernie, D., Molebash, P., Bell, R. et Mason, C. (2002). *Promoting student inquiry: WebQuests to web inquiry projects (WIPs)*. Communication présentée à la « Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2002 », Nashville, Tennessee, USA.
- Betts, S. (2003). Does the use of ICT affect quality in learning science at Key Stage 3 ? *Studies in Teaching and Learning*, 9-17.
- Bibeau, R. (2007). Cinq profils d'utilisateurs des TIC à l'école. Récupéré le 18 mars 2011 de <http://www.robertbibeau.ca/Profils.rtf>
- Bodner, K. (2004). *Classroom websites: Well worth the time!* Communication présentée à la « Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2004 », Atlanta, GA, USA.
- Boechler, P., Leenaars, L. et Levner, I. (2008). *Recreational vs educational computer experience: Predicting explicit and implicit learning outcomes during a website search*. Communication présentée à la « Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2008 », Las Vegas, Nevada, USA.
- Bollen, K. A. et Stine, R. A. (1992). Bootstrapping goodness-of-fit measures in structural equation models. *Sociological Methods & Research*, 21(2), 205-229.
- Bonneau, C. et Fusaro, M. (2007). *Intertechnological appropriation of ICTs by Quebec teenagers: Challenging perceptions to better define trends*. Communication présentée à la « International Association for Media and Communication Research », Paris, France.
- Bork, A. (1985). *Personal computing for education*. New York: Harper and Row.
- Boster, F. J., Meyer, G. S., Roberto, A. J., Lindsey, L., Smith, R., Strom, R. et Inge, C. C. (2004). A report on the effect of the unitedstreaming(TM) application on educational performance: The 2004 Los Angeles Unified School District mathematics evaluation: Cometrika, Inc., Baseline Research, LLC, & Longwood University.
- Bouffard, T., Boisvert, J., Vezeau, C. et Larouche, C. (1995). The impact of goal orientation on self-regulation and performance among college students. *British Journal of Educational Psychology*, 65(3), 317-330.
- Bouffard, T., Vezeau, C., Romano, G., Chouinard, R., Bordeleau, L. et Filion, C. (1998). Élaboration et validation d'un instrument pour évaluer les buts des élèves en contexte scolaire. *Revue canadienne des sciences du comportement*, 30(3), 203-206.

- Boulet, A., Savoie-Zajc, L. et Chevrier, J. (1996). *Les stratégies d'apprentissage à l'université*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Bowlby, J. et McMullen, K. (2002). *À la croisée des chemins*. Québec, Canada: Centre de publications de DRHC.
- Brallier, S. A., Palm, L. J. et Gilbert, R. M. (2007). Predictors of exam performance in web and lecture courses. *Journal of Computing in Higher Education*.
- British Educational Communication and Technology Agency. (2003). What the research says about using ICT in science. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://www.becta.org.uk/research>
- British Educational Communication and Technology Agency. (2009). Leading next generation learning. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://about.becta.org.uk/>
- Britner, S. L. (2008). Motivation in high school science students: A comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 955-970.
- Broos, a. et Roe, K. (2006). The digital divide in the playstation generation: Self-efficacy, locus of control and ICT adoption among adolescents. *Poetics*, 34, 306-317.
- Brophy, J. E. (2004). *Motivating students to learn*. (2nd^e éd.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brousseau, N. et Vazquez-Abad, J. (2003). Analyse de la nature constructiviste d'une activité d'apprentissage collaboratif médié par les TIC. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 29(3), 37-55.
- Bussière, P. et Gluszynski, T. (2004). Les incidences de l'utilisation de l'ordinateur sur la capacité de lecture des jeunes de 15 ans. *Politique sur l'apprentissage. Direction générale de la politique stratégique et de la planification*. Ottawa, ONT: Ressources humaines et Développement des compétence Canada.
- Butler, D. (2000). Gender, girls, and computer technology: What' the status now? *Clearing House*, 73(4), 225-229.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural equation modeling with AMOS : Basic concepts, applications, and programming*. (2nd^e éd.). New York: Routledge.
- Cagiltay, N. E. (2007). Teaching software engineering by means of computer-game development: Challenges and opportunities. *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 405-415.
- Cardinal, R. N. et Aitken, M. R. F. (2005). *ANOVA for the behavioral science researcher*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Cavanaugh, C., Dawson, K. et Ritzhaupt, A. (2008). Statewide study of 1:1 computing: Effect on teaching and achievement. *Statewide laptop research paper*.
- CEFRIO. (2008). Plus de 150 000 adultes sondés ! *CEFRIO*.
- CEFRIO. (2009). Enquête sur la génération C : les 12-24 ans, utilisateurs extrêmes d'internet et des TI. Récupéré de http://www.cefrio.qc.ca/fileadmin/documents/Communiqués/colloque_com_20_octobre_2009.pdf
- CEO. (2001). The CEO Forum school technology and readiness report: Key building blocks for student achievement in the 21st century. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://www.ceoforum.org/downloads/report4.pdf>.
- Cepni, S., Tas, E. et Kose, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers & Education*, 46, 192-205.
- Chan-Lin, L.-J. (2008). Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovations in Education and Teaching International*, 45, 55-65.
- Chang, Y. et Christian, Y. (2008). *Gender differences in science achievement, science self-concept, and science values*. Communication présenté à la « The 3rd IEA International Research Conference », Taipei, Chinese Taipei.
- Charette, M. (2011, 11 janvier). En retard pas à peu près!, *Métro*. Récupéré de <http://www.journalmetro.com/carrieres/article/740846--en-retard-pas-a-peu-pres>
- Chouinard, R. et Fournier, M. (2002). Attente de succès et valeur des mathématiques chez les adolescentes et adolescents du secondaire. Dans L. L. e. P. Mongeau (Éd.), *L'affectivité dans l'apprentissage*. Ste-Foy, Qc.: Presses de l'Université du Québec.
- Chouinard, R., Karsenti, T. et Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77(3), 501-517.
- Chouinard, R., Vezeau, C., Bouffard, T. et Jenkins, B. (1999). Gender differences in the development of mathematics attitudes. *Journal of Research & Development in Education*, 32(3), 184-192.
- Church, M. A., Elliot, A. J. et Gable, S. L. (2001). Perceptions of classroom environment, achievement goals, and achievement outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 43-54.

- Clark, S. A. (1997). *Student motivation in a high school science laboratory: The impact of computers and other technologies on young adolescent physics students*. University of Georgia.
- Clotfelter, C. T., Ladd, H. F. et Vigdor, J. L. (2008). Scaling the digital divide: Home computer technology and student achievement. Récupéré de http://www.hks.harvard.edu/pepg/PDF/events/colloquia/Vigdor_ScalingtheDigitalDivide.pdf
- Coffman, D. L. et MacCallum, R. C. (2005). Using parcels to convert path analysis models into latent variable models. *Multivariate Behavioral Research*, 40(2), 235 - 259.
- Coleman, B., Neuhauser, J. et Vander Zwaag, C. (2004). "Play it Again, Zack!" *Video classrooms: Proven practice and projects*. Communication présentée à la « World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2004 », Lugano, Switzerland.
- Colley, A. et Comber, C. (2003). Age and gender differences in computer use and attitudes among secondary school students: what has changed? *Educational Research*, 45, 155-165.
- Collis, B. A. (1996). *Children and computers in school*. Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Condie, R. et Munro, B. (2007). The impact of ICT in schools –. *Education*.
- Countries, D. (2009). Knowledge map: Impact of ICTs on learning and achievement. *Education*, 5-8.
- Covington, M. V. et Müeller, J. K. (2001). Intrinsic versus extrinsic motivation: An approach/avoidance reformulation. *Educational Psychology Review*, 13(2), 157-176.
- Cramer, D. et Dennis, L. H. (2004). *The sage dictionary of statistics: A practical resource for students in the social sciences*. London; Thousand Oaks, CA: SAGE.
- CRIOC. (2006). Jeunes et nouvelles technologies. Récupéré de <http://www.oivo-crioc.org/textes/pdf/1769fr.pdf>
- Cury, F., Elliot, A. J., Da Fonseca, D. et Moller, A. C. (2006). The social-cognitive model of achievement motivation and the 2 x 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 90(4), 666-679.
- Cvencek, D., Meltzoff, A. N. et Greenwald, A. G. (2011). Math–gender stereotypes in elementary school children. *Child Development*.

- Dambrot, F. H., Watkins-Malek, M., Marc Siling, S., Marshall, R. S. et Garver, J. A. (1985). Correlates of sex differences in attitudes toward and involvement with computers. *Journal of Vocational Behavior*, 27, 71-86.
- DeBacker, T. K. et Nelson, R. M. (2000). Motivation to learn science: Differences related to gender, class type, and ability. *Journal of Educational Research*.
- Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies : favoriser les apprentissages, développer des compétences*. [Sainte-Foy]: Presses de l'Université du Québec.
- des Rivières, P. (2011, 14 février). Les portables en classe favorisent la réussite scolaire, *Journal Forum*. Récupéré de <http://www.nouvelles.umontreal.ca/enseignement/technologies-et-medias/20110214-les-portables-en-classe-favorisent-la-reussite-scolaire.html>
- Durand, C. (1997). L'analyse factorielle et l'analyse de fidélité: notes de cours et exemples: Université de Montréal.
- Durkin, K. et Barber, B. (2002). Not so doomed: Computer game play and positive adolescent development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(4), 373-392. doi:10.1016/s0193-3973(02)00124-7
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040-1048.
- Dweck, C. S. et Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95(2), 256-273.
- Eccles, J. S., Adler, T. F. et Meece, D. H. (1984). Sex differences in achievement: A test of alternate theories. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 26-43.
- Eccles, J. S. et Jacobs, J. E. (1986). Social forces shape math attitudes and performance. *Signs*, 11(2), 367-380.
- Eccles, J. S. et Wigfield, A. (1995). In the mind of the actor: The structure of adolescents' achievement task values and expectancy-related beliefs. *Pers Soc Psychol Bull*, 21(3), 215-225.
- Eccles, J. S. et Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53(1) 2002.
- Eccles, J. S., Wigfield, A. et Schiefele, U. (1998). Motivation to succeed. Dans W. D. N. Eisenberg (Ed.), *Handbook of Child Psychology*. (Vol. 3, pp. 1017-1095.). NJ: John Wiley.

- Elliot, A. et Thrash, T. (2001). Achievement goals and the hierarchical model of achievement motivation. *Educational Psychology Review*, 13(2), 139-156.
doi:10.1023/a:1009057102306
- Elliot, A. J. et Harackiewicz, J. M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 968-980.
- Elliot, A. J. et McGregor, H. A. (2001). A 2 × 2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(3), 501-519.
- Elliot, A. J. et Sheldon, K. M. (1997). Avoidance achievement motivation: A personal goals analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73(1), 171-185.
- Elliott, A. J. (1999). Approach and avoidance motivation. *Educational Psychologist*, 34(3), 168-189.
- European Schoolnet. (2004). ERNIST ICT Schoolportraits' Publisher: European Schoolnet: The Netherlands inspectorate of Education.
- Fairlie, R., W. et London, R. A. (2009). The effects of home computers on educational outcomes: Evidence from a field experiment with community college students.
Récupéré de <http://www.economics.uci.edu/docs/micro/w09/fairlie.pdf>
- Fairlie, R. W. (2005). The effects of home computers on school enrollment. *Economics of Education Review*, 24(5), 533-547
- Fennema, E. et Sherman, J. A. (1978). Sex-related differences in mathematics achievement and related factors: A further study. *Journal for Research in Mathematics Education*. 9, 3, 189-203, May 78.
- Fernandez, B. (2005). Literacy in francophone countries, situations and concepts.:
Background paper for EFA Global Monitoring Report 2006.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS (and sex and drugs and rock'n'roll)*. (3^e éd.). London: SAGE publications.
- Fiorini, M. (2009). The effect of home computer use on children's cognitive and non-cognitive skills. *Economics of Education Review* (2009),
doi:10.1016/j.econedurev.2009.1006.1006.
- Foon, A. E. (1988). Nongovernment school systems: Funding policies and their implications. *Comparative Education Review*., 32(2), 197-212.
- Fornell, C. et Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
doi:citeulike-article-id:4788128

- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C. et Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-109.
- Freudenthaler, H. H., Spinath, B. et Neubauer, A. C. (2008). Predicting school achievement in boys and girls. *European Journal of Personality*, 22(3), 231-245.
doi:10.1002/per.678
- Fried, C. B. (2008). In-class laptop use and its effects on student learning. *Computers & Education*, 50(3), 906-914. doi:DOI: 10.1016/j.compedu.2006.09.006
- Friedler, Y., Nachmias, R. et Songer, N. (1989). Teaching scientific reasoning skills: A case study of a microcomputer-based curriculum. *School Science and Mathematics*.
- Fuchs, T. et Woessman, L. (2004). "Computers and student learning: Bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school", : CESifo Working Paper, 1321.
- Garson, D. (2011a). PA 765 Statnotes: An online textbook. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm>
- Garson, D. (2011b). PA 765 Statnotes: Cluster analysis. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/cluster.htm>
- Garson, D. (2011c). PA 765 Statnotes: Factor analysis. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/factor.htm>
- Garson, D. (2011d). PA 765 Statnotes: Reliability analysis. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/PA765/reliab.htm>
- Gee, J. P. (2007). *Good video games + good learning : Collected essays on video games, learning and literacy*. New York: P. Lang.
- Ginger Holmes, R., Diane, G. P., Judith, A. H., Brenda, C. P., Chrisila, C. P. et Judith, M. I.-G. (2003). Computer-related gender differences. *SIGCSE Bull.*, 35(1), 54-58.
- Gonzalez, P., Williams, T., Jocelyn, L., Roey, S., D., K. et Brenwald, S. (2008). Highlights from TIMSS 2007: Mathematics and science achievement of U.S. fourth- and eighth-grade students in an international context (NCES 2009-001 revised) *National Center for Education Statistics, Institute of Education and Sciences, U.S. Department of Education*. Washington, DC.
- Goolsbee, A. et Guryan, J. (2002). The impact of Internet subsidies in public schools. NBER Working Paper Series (pp. 33).

- Gouvernement du Québec. (2001). *Le Québec lance la campagne «Brancher les familles sur Internet»*. Récupéré de <http://communiqués.gouv.qc.ca/gouvqc/communiqués/GPOF/Mai2000/01/c0085.html>.
- Gouvernement du Québec. (2006). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, premier cycle*. (ISBNB 2-550-46698-5). Bibliothèque nationale du Québec.
- Gray, D. S. et Souter, N. (2000). *Secondary science teachers use of, and attitudes towards, ICT In Scotland*. Communication présentée The International Union of Biological Sciences Commission for Biological Education, Paris, France.
- Green, S. B. et Yang, Y. (2009). Commentary on coefficient *Alpha*: A cautionary tale. *Psychometrika*, 74(1), 121-135.
- Greene, B. A., DeBacker, T. K., Ravindran, B. et Krows, A. J. (1999). Goals, values, and beliefs as predictors of achievement and effort in high school mathematics classes. *Sex Roles*, 40(5), 421-458.
- Grimm, L. G. et Yarnold, P. R. (2000). *Reading and understanding more multivariate statistics*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Grolnick, W. S., Gurland, S. T., Jacob, K. F. et Decourcey, W. (2002). The development of self-determination in middle childhood and adolescence. Dans A. Press (Éd.), *Development of Achievement Motivation* (pp. 148-174). San Diego: Academic Press.
- Hall, R. J., Snell, A. F. et Foust, M. S. (1999). Item parceling strategies in SEM : investigating the subtle effects of unmodeled secondary constructs. *Organisational research method*, 2(3), 233-256.
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Pintrich, P. R., Elliot, A. J. et Thrash, T. M. (2002). Revision of achievement goal theory: necessary and illuminating. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 638-645.
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Carter, S. M. et Elliot, A. J. (2000). Short-term and long-term consequences of achievement goals: predicting interest and performance over time. *Journal of Educational Psychology*, 92(2), 316-330.
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Tauer, J. M. et Elliot, A. J. (2002). Predicting success in college: A longitudinal study of achievement goals and ability measures as predictors of interest and performance from freshman year through graduation. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 562-575.
- Harackiewicz, J. M., Durik, A. M., Barron, K. E., Linnenbrink-Garcia, L. et Tauer, J. M. (2008). The role of achievement goals in the development of interest: reciprocal relations between achievement goals, interest, and performance. *Journal of Educational Psychology*, 100(1), 105-122.

- Harris, J. (2001). The effects of computer games on young children: A review of the research. London, UK: Research, Development and Statistics Directorate.
- Harter, S. (1982). The perceived competence scale for children. *Child Development*, 53, 87-97.
- Harvey, T. J. et Stables, A. (1986). Gender differences in attitudes to science for third-year pupils: An argument for single-sex teaching groups in mixed schools. *Research in Science and Technological Education*, 4(2), 163-170.
- Hasan, B. (2003). The influence of specific computer experiences on computer self-efficacy beliefs. *Computers in Human Behavior*, 19(4), 443-450. doi:Doi: 10.1016/s0747-5632(02)00079-1
- Healy, J. M. (2004). Young Children Don't Need Computers. *Education Digest: Essential Readings Condensed for Quick Review*, 69(5), 57-58.
- Heinssen, R. K. J., Glass, C. R. et Knight, L. A. (1987). Assessing computer anxiety: development and/validation of the computer anxiety rating scale. *Computers in Human Behavior*, 3, 49-59.
- Hennessy, S. (2000). Graphing investigations using portable (palmtop) technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 243-258.
- Heyman, G. D. et Dweck, C. S. (1992). Achievement goals and intrinsic motivation: their relation and their role in adaptive motivation. *Motivation and Emotion*, 16(3), 231-247.
- Hidi, S. et Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of Educational Research*, 70(2), 151-179.
- Higgins, S., Falzon, C., Hall, I., Moseley, D., Smith, F., Smith, H. et Wall, K. (2005). Embedding ICT in the literacy and numeracy strategies: Final report.: University of Newcastle upon Tyne, Newcastle. .
- Holt, J., K. (2004). *Item parceling in structural equation models for optimum solutions*. Communication présentée à la « Annual meeting of the Mid-western Education Research Association », Columbus, OH.
- Hoskins, S. L. et van Hooff, J. C. (2005). Motivation and ability: Which students use online learning and what influence does it have on their achievement? *British Journal of Educational Technology*, 36(2), 177-192.
- Howard, J. (2007). *Minister highlights investments in education*. Récupéré de <http://www.releases.gov.nl.ca/releases/2007/edu/0305n02.htm>.

- Howell, D. C., Yzerbyt, V. et Bestgen, Y. (1998). *Méthodes statistiques en sciences humaines*. Paris: De Boeck Université.
- Hsiao-Lin, T., Chi-Chin, C. et Shyang-Horng, S. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- Huffman, D., Goldberg, F. et Michlin, M. (2003). Using computers to create constructivist learning environments: Impact on pedagogy and achievement. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 22(2), 151-168.
- Hunt, E. et Minstrell, J. (1994). A cognitive approach to the teaching of physics. Dans K. McGilly (Éd.), *A cognitive approach to the teaching of physics*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Ip, B., Jacobs, G. et Watkins, A. (2008). Gaming frequency and academic performance. *Australasian Journal of Educational Technology*.
- Jackson, L. A., von Eye, A., Biocca, F. A., Barbatsis, G., Zhao, Y. et Fitzgerald, H. E. (2006). Does home Internet use influence the academic performance of low-income children? *Developmental Psychology*, 42(3), 429-435.
- Jacobs, J. E. et Eccles, J. S. (1985). Gender differences in math ability: the impact of media reports on parents. *Educational Researcher*, 14(3), 20-25.
- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S. et Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve *Child Development* (Vol. 73, pp. 509-527).
- Karsenti, T. (2003). Plus captivantes qu'un tableau noir : l'impact des nouvelles technologies sur la motivation à l'école. Récupéré le 18 avril 2011 de http://karsenti.scedu.umontreal.ca/pdf/publications/2003/rfsp_6_24.pdf
- Karsenti, T. (2011, 11 février). Des ordinateurs portables contre le décrochage. Récupéré de <http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/actualites/education/201102/22/01-4372951-des-ordinateurs-portables-contre-le-decrochage.php>
- Karsenti, T., Goyer, S., Villeneuve, S. et Raby, C. (2005). L'impact des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur la réussite éducative des garçons à risque de milieux défavorisés. Montréal: Chaire de recherche du Canada sur les technologies de l'information et de la communication (TIC) en éducation, CRIFPE.
- Karsenti, T., Goyer, S., Villeneuve, S. et Raby, C. (2007). L'impact des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur la réussite éducative des garçons à risque de milieux défavorisés. Montréal, Québec, Canada: Université de Montréal.

- Kay, R. (2007). Gender Differences in Computer Attitudes, Ability, and Use in the Elementary Classroom. *What Works? Research into Practice*.
- Kenny, D. A. (2009). Mediation. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://davidakenny.net/cm/mediate.htm>
- Kent, N. et Facer, K. (2004). Different worlds? A comparison of young people's home and school ICT use. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(6), 440-455.
- Khattree, R. et Naik, D. N. (2000). Multivariate data reduction and discrimination with SAS software. Récupéré de <http://www.books24x7.com/marc.asp?bookid=16169>
Accès réservé UdeM. Accès illimité par adresse IP et mot de passe individuel. Inscription nécessaire avec votre adresse de courriel de l'Université (umontreal.ca), un login et un mot de passe vous seront ensuite acheminés par courriel.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.
- Koedinger, K. et Anderson, J. (1999). PUMP algebra project: AI and high school math. *Carnegie Mellon University, Human Computer Interaction Institute*. Récupéré de <http://act.psy.cmu.edu/awpt/awpt-home.html>
- Kolko, B. E. et Putnam, C. (2009). *Computer games in the developing world: The value of non-instrumental engagement with ICTs, or taking play seriously*. Communication présentée à la « International Conference on Information and Communication Technologies and Development (ICTD) ».
- Kooli, N. (2009). NETendances 2009 : Portrait de l'utilisation d'Internet au Québec. Récupéré de <http://grandsorganismes.gouv.qc.ca/upload/cego/editor/asset/D%C3%A9jeuners-conf%C3%A9rences/2010/2010-04-21.pdf>
- Kubey, R. W., Lavin, M. J. et Barrows, J. R. (2001). Internet use and collegiate academic performance decrements: Early findings. *Journal of Communication*.
- Kuhlemeier, H. et Hemker, B. (2007). The impact of computer use at home on students' Internet skills. *Computers & Education*, 49(2), 460-480.
- Kulik, J. A. (1994). Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction. Dans E. L. Baker et H. F. O'Neil (Éds.), *Technology assessment in education and training*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Laferrière, T. (1999). Avantages des technologies de l'information et des communications (TIC) pour l'enseignement et l'apprentissage dans les classes de la maternelle à la fin du secondaire: Rescol, Industrie Canada.

- Lafond, D. (2008). Le décrochage scolaire au secondaire: Pourcentages dramatiques et conséquences néfastes. *Association Canadienne d'éducation*, 48(3), 28-31.
- Lapointe, P., Archambault, J. et Chouinard, R. (2008). L'environnement éducatif dans les écoles publiques et la diplomation des élèves de l'île de Montréal: Comité de gestion de la taxe scolaire de l'île de Montréal.
- LaVelle, L. B., McFarlane, A. et Brawn, R. (2003). Knowledge transformation through ICT in science education: A case study in teacher-driven curriculum development-case study 1. *British Journal of Educational Technology*, 34(2), 183-199.
- Lee, V. E. et Bryk, A. S. (1986). Effects of single-sex secondary schools on student achievement and attitudes. *Journal of Educational Psychology*, 78(5), 381-395.
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. (3e éd.° éd.). Montréal: Guérin.
- Levine, T. et Donitsa-Schmidt, S. (1998). Computer use, confidence, attitudes, and knowledge: A causal analysis. *Computers in Human Behavior*, 14(1), 125-146.
- Li, R.-H. (2005). Exploration and verification of the relationships among achievement goals and learning behavior by structure equation model *Journal of Education and Psychology*, 28(3), 551.
- Limage, Leslie J. (2006). EFA global monitoring report 2006: Literacy for life by EFA global monitoring report team at UNESCO. *Comparative Education Review*, 50(4), 711-714. doi:doi:10.1086/510055 %U <http://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/510055>
- Lin, H. et Chen, T. (2004). *A qualitative study of computer-mediate communication use in foreign language classroom*. Communication présentée à la « World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education », Chesapeake, VA.
- Linnenbrink-Garcia, L., Durik, A. M., Conley, A. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Karabenick, S. A. et Harackiewicz, J. M. (2010). Measuring situational interest in academic domains. *Educational and Psychological Measurement*, 70(4), 647-671.
- Linnenbrink, E. A. (2005). The dilemma of performance-approach goals: The use of multiple goal contexts to promote students' motivation and learning. *Journal of Educational Psychology*, 97(2), 197-213.
- Linnenbrink, E. A. et Pintrich, P. R. (2001). Multiple goals, multiple contexts: The dynamic interplay between personal goals and contextual goal stresses. Dans S. Volet et S. Jarvela (Éds.), *Motivation in learning contexts: Theoretical and methodological implications* (pp. 251-269). Amsterdam: Pergamon Press.

- Linnenbrink, E. A. et Pintrich, P. R. (2003). The role of self-efficacy beliefs in student engagement and learning in the classroom. *Reading & Writing Quarterly: Overcoming Learning Difficulties*, 19(2), 119-137.
- Little, L. (2001). Psy 218 - Third SPSS Tutorial Multiple Comparisons. Récupéré le 27 avril 2010 de <http://courses.washington.edu/stat217/218tutorial3.html>
- Little, T. D., Cunningham, W. A., Shahar, G. et Widaman, K. F. (2002). To parcel or not to parcel: Exploring the question, weighing the merits. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9(2), 151 - 173.
- Liu, M. et Hsiao, Y. (2002). Middle school students as multimedia designers: A project-based learning approach. *Journal of Interactive Learning Research*, 13(4), 311-337.
- Loehlin, J. C. (2004). *Latent variable models : An introduction to factor, path, and structural equation analysis*. (4th^e éd.). Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Loiselle, M.-C. (2002, 1 juin). L'informatique et Internet à l'école primaire, pourquoi ?, *Le Devoir*. Récupéré de <http://www.ledevoir.com/societe/science-et-technologie/2265/l-informatique-et-internet-a-l-ecole-primaire-pourquoi>
- Maerh, M. (1989). Thoughts about motivation. Dans C. Ames et R. Ames (Éds.), *Research on motivation in education: Goals and cognitions* (Vol. 3, pp. pp. 299-315): New York: Academic.
- Malamud, O. et Pop-Eleches, C. (2008). The effect of computer use on child outcomes. Récupéré de <http://www.aussiepd.com/sites/aussiepd.com/files/pdf/computer.pdf>
- Malamud, O. et Pop-Eleches, C. (2010). Home computer use and development of human capital. Récupéré de <http://harrisschool.uchicago.edu/faculty/pdf/malamud-wp0812revised.pdf>
- Mallinckrodt, B., Abraham, W. T., Wei, M. et Russell, D. W. (2006). Advances in testing the statistical significance of mediation effects. *Journal of Counseling Psychology*, 53(3), 372-378.
- Marsh, H. W. (1989). Effects of attending single-sex and coeducational high schools on achievement, attitudes, behaviors, and sex differences. *Journal of Educational Psychology*, 81(1), 70-85.
- McCullum, D. L. (2005). Relating students' social and achievement goals. *Academic Exchange Quarterly*, Spring 2005. Récupéré de http://findarticles.com/p/articles/mi_hb3325/is_1_9/ai_n29182862/
- McFarlane, A. et Sakellariou, S. (2002). The role of ICT in science education. *Cambridge Journal of Education*, 32(2), 219-232.

- McFarlane, A., Sparrowhawk, A. et Heald, Y. (2002). Report on the educational use of game. Dans TEEM (Éd.). Cambridge: Departement of educational and skills.
- Means, B. et Olson, K. (1997). Technology and education reform. Office of Educational Research and Improvement, Contract No. RP91-172010. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://www2.ed.gov/pubs/SER/Technology/index.html>
- Medina, E. (2005). *Digital Games: A motivational perspective*. Communication présentée à la « Digital Games Research Association », Vancouver, Canada.
- Meece, J. L. et Holt, K. (1993). A pattern analysis of students' achievement goals. *Journal of Educational Psychology*, 85, 582-590.
- Meece, J. L., Wigfield, A. et Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 60-70.
- Ménard, S. (2011a, 14 février 2011). Expérience concluante à Verdun, *Le Journal de Montréal*. Récupéré de <http://lejournaldemontreal.canoe.ca/actualites/national/archives/2011/02/20110213-024700.html>
- Ménard, S. (2011b, 3 janvier). Nos écoles en retard, *Le Journal de Montréal*. Récupéré de <http://lejournaldemontreal.canoe.ca/actualites/education/archives/2011/01/20110103-055802.html>
- Middleton, M. J. et Midgley, C. (1997). Avoiding the demonstration of lack of ability: An underexplored aspect of goal theory. *Journal of Educational Psychology*, 89(4), 710-718.
- Midgley, C., Kaplan, A. et Middleton, M. (2001). Performance-approach goals: Good for what, for whom, under what circumstances, and at what cost? *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 77-86.
- Miller, D. C., Sen, A. et Malley, L. B. (2007). Comparative indicators of education in the United States and other G-8 countries: 2006 (NCES 2007-006). National Center for Education Statistics, Institute of Education and Sciences, U.S. Departement of Education. Washington, DC.
- Mills, N., Pajares, F. et Herron, C. (2007). Self-efficacy of college intermediate french students: Relation to achievement and motivation. *Language Learning*, 57(3), 417-442. doi:10.1111/j.1467-9922.2007.00421.x
- ministère de l'Éducation nationale. (2006). Étude sur les usages des dispositifs TIC dans l'enseignement scolaire (Rapport du MEN / SDTICE STSI C1 la société Pragma^e éd.). Paris: Educnet.

- Mistler-Jackson, M. et Songer, N. B. (2000). Student motivation and Internet technology: Are students empowered to learn science? *Journal of Research in Science Teaching*, 37(5), 459-479.
- Murphy, C. (2003). Literature review in primary science and ICT. Récupéré le 18 avril 2011 de http://www2.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Primary_Science_Review.pdf
- Muthen, B. et Asparouhov. (2010). *Bayesian SEM: A more flexible representation of substantive theory*. Récupéré de <http://statmodel.com/download/BSEMV4.pdf>
- Nasser, F. et Takahashi, T. (2003). The effect of using item parcels on *ad hoc* goodness-of-fit indexes in confirmatory factor analysis: An example using Sarason's reactions to tests. *Applied Measurement in Education*, 16(1), 75 - 97.
- National Research Council & Institute of Medicine. (2004). Engaging schools: Fostering high school students' motivation to learn. Washington, DC: National Academy Press.
- Netcraft. (2009). Internet research, anti-phishing and PCI security services. Récupéré le 13 mars 2009
- Nevitt, J. et Hancock, G. R. (1998). *Relative performance of rescaling and resampling approaches to model chi square and parameter standard error estimation in structural equation modeling*. Récupéré de <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/detail?accno=ED420711>
- New York State Education Department. (2009). Definitions and terminology of educational technology and technology education. Récupéré de <http://www.p12.nysed.gov/technology/initiatives/definition.html>
- Newsom, J. (2006). Post hoc tests. Récupéré le 18 avril 2011 de www.upa.pdx.edu/IOA/newsom/dal/ho_posthoc.doc
- Nichols, L. M. (1992). The influence of student computer-ownership and in-home use on achievement in an elementary school computerprogramming curriculum. *Journal of Educational Computing Research*, 4, 407-421.
- O'Dwyer, L. M., Russell, M. et Bebell, D. (2005). Identifying teacher, school, and district characteristics associated with middle and high school teachers' use of technology: A multilevel perspective. *Journal of Educational Computing Research*, 33(4), 369-393.
- OCDE. (2001). L'école de demain. Les nouvelles technologies à l'école : Apprendre à changer. *OCDE. Enseignement et compétences*, I-126.
- OCDE. (2006). Are students ready for a technology-rich world? What PISA Studies tell us. Paris: OCDE.

- Ofcom. (2008). Media literac audit: Report on UK children's media literacy. Ofcom.
- Oliver, R. et McLoughlin, C. (2001). Exploring the practice and development of generic skills through web-based learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 10(3), 207-225.
- Orleans, M. et Laney, M. C. (2000). Children's computer use in the home: Isolation or sociation? *Social Science Computer Review*, 18(1), 56-72.
doi:10.1177/089443930001800104
- Osborne, J. et Hennessy, S. (2003). Literature review in science education and the role of ICT: Promise, problems, and future directions. United Kingdom: Futurelab Series.
- Page, A. S., Cooper, A. R., Griew, P. et Jago, R. (2010). Children's screen viewing is related to psychological difficulties irrespective of physical activity. *Pediatrics*, 126(5), e1011-1017. doi:10.1542/peds.2010-1154
- Pajares, F. et Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203.
- Pajares, F. E. et Urdan, T. E. (2002). Academic motivation of adolescents. Adolescence and education series (pp. 378). Connecticut.
- Papanastasiou, E. (2002). Factors That Differentiate Mathematics Students in Cyprus, Hong Kong, and the USA. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 8(1), 129-146.
- Papanastasiou, E. C. et Ferdig, R. E. (2006). Computer Use and Mathematical Literacy: An Analysis of Existing and Potential Relationships. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 25(4), 361-371.
- Papanastasiou, E. C., Zembylas, M. et Vrasidas, C. (2003). Can computer use hurt science achievement? The USA results from PISA. *Journal of Science Education and Technology*.
- Passey, D., Rogers, C., Machell, J. et McHugh, G. (2004). The motivationnal effect of ICT on pupils: University of Lancaster.
- Paswan, A. (2009, 18 avril, 2011). Confirmatory factor analysis and structural equations modeling: An introduction. Récupéré de <http://www.cob.unt.edu/slides/Paswan/BUSI6280/CFA-SEM%20-%20Intro-May%2018%202009.ppt>
- Pervin, L. A. et John, O. P. (2005). *Personnalité : théorie et recherche*. Saint-Laurent, QC: ERPI.

- Phan, H. P. (2010). Empirical model and analysis of mastery and performance-approach goals: A developmental approach. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 30(5), 547 - 564.
- Piette, J., Pons, C.-M. et Giroux, L. (2006). Les jeunes et Internet: 2006 (Appropriation des nouvelles technologies). Rapport final de l'enquête menée au Québec: Ministère de la Culture et des Communications, Gouvernement du Québec.
- Pintrich, P. R., Marx, R. W. et Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: The role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Research*, 63(2), 167-199.
- Pintrich, P. R. et Schrauben, B. (1992). Students' motivational beliefs and their cognitive engagement in classroom academic tasks. Dans D. H. S. e. J. L. Meece (Éd.), *Student perceptions in the classroom* (pp. 149-183). Hillsdale: NJ: Erlbaum.
- Pintrich, P. R. et Schunk, D. H. (1996). *Motivation in education*. NJ: Prentice-Hall.
- Pittard, V., Bannister, P. et Dunn, J. (2003). The big pICTure: The impact of ICT on attainment, motivation and learning. Colegate, Norwich, UK: Queen Printer.
- Plante, I., Théorêt, M. et Favreau, O. E. (2009). Student gender stereotypes: Contrasting the perceived maleness and femaleness of mathematics and language. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 29(4), 385 - 405.
- Plante, J. et Beattie, D. (2004). Connectivity and ICT integration in canadian elementary and secondary schools: First results from the information and communications technologies in schools survey, 2003/04 Culture, Tourism and the Centre for Education Statistics - Research Papers. Statistic Canada.
- Pugh, K. J., Linnenbrink-Garcia, L., Koskey, K. L. K., Stewart, V. C. et Manzey, C. (2010). Motivation, learning, and transformative experience: A study of deep engagement in science. *Science Education*, 94(1), 1-28. doi:10.1002/sce.20344
- Putwain, D. W. et Symes, W. (2011). Achievement goals as mediators of the relationship between competence beliefs and test anxiety. *British Journal of Educational Psychology*, no-no. doi:10.1111/j.2044-8279.2011.02021.x
- Raby, C. (2004). *Analyse du cheminement qui a mené des enseignants du primaire à développer une utilisation exemplaire des technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe*. Université du Québec à Montréal, Montréal, QC.
- Ramboll Management. (2006). Elearning Nordic 2006: Impact of ICT on education: Denmark: Ramboll Management.

- Ravitz, J. et Mergendoller, J. (2002). Technology use and achievement in Idaho schools: A state wide study of schools, teachers and students. Final evaluation report (pp. 52).
- Raykov, T. et Marcoulides, G. A. (2000). *A first course in structural equation modeling*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Renaud, C. A. (1998). A use of computer-assisted instruction in rural science education. *Dissertation Abstracts International*, 58(4-A), 2590.
- Rhemtulla, M., Brosseau-Liard, P. et Savalei, V. (2010). *How many categories is enough to treat data as continuous? A comparison of robust continuous and categorical SEM estimation methods under a range of non-ideal situations*. Récupéré de <http://www2.psych.ubc.ca/~mijke/files/HowManyCategories.pdf>
- Rideout, V. J., Foehr, U. G. et Roberts, D. F. (2010). *Generation M2 : Media in the lives of 8- to 18- year olds*. Menlo Park, CA: Kaiser Family Foundation
- Russell, T. (1999). *The no significant difference phenomenon*. . Raleigh, NC: Office of Instructional Communications, North Carolina State University.
- Sakiz, G. (2011). Mastery and performance approach goal orientations in relation to academic self-efficacy beliefs and academic help seeking behaviors of college students in Turkey *Educational Research*, 21(1), 771-778.
- Satoshi, K., Shinichi, F., Seinosuke, N. et Ming, Y. (2002). *A computer-based english exercise system through pictures using TTS*. Communication présentée à la « World Conference on Educational Multimedia Hypermedia and Telecommunication », Chesapeake, VA.
- Scardamalia, M. et Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3), 265-283.
- Schaefer, S. et Warren, J. (2004). Teaching computer game design and construction. *Computer-Aided Design*, 36(2004), 1501-1510.
- Schmidt, J. A., Strati, A. D. et Kackar, H. Z. (2010). *Similar and different: Comparisons of males' and females' achievement, attitudes, interest, and experience in high school science*. Communication présentée à la « Society for Research on Adolescence », Philadelphia, PA.
- Schmitt, J. et Wadsworth, J. (2004). "Is there an impact of household computer ownership on children's educational attainment in Britain?": Centre for Economic Performance Discussion Paper No. 625.
- Schraw, G. et Lehman, S. (2001). Situational interest: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 13, 23-52.

- Schumacher, P. et Morahan-martin, J. (2001). Gender, Internet and computer attitudes and experiences. *Computers in Human Behaviour*, 17, 27-35.
- Schumacker, R. E. et Lomax, R. G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling*. (3rd^e éd.). New York: Routledge.
- Sévigny, D. (2006). Portrait du décrochage scolaire à Montréal. Montréal: Table des partenaires pour la persévérance scolaire à Montréal.
- Shapley, K. S., Sheehan, D., Maloney, C. et Caranikas-Walker, F. (2010). Evaluating the implementation fidelity of technology immersion and its relationship with student achievement. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 9(4).
- Sharif, I. et Sargent, J. D. (2006). Association between television, movie, and video game exposure and school performance. *Pediatrics*, 118(4), e1061-1070.
doi:10.1542/peds.2005-2854
- Shashaani, L. (1994). Socioeconomic status, parents' sex-role stereotypes, and the gender gap in computing, . *Journal of Research on Computing in Education*, 26(4), 443-451.
- Shashaani, L. et Khalili, A. (2001). Gender and computers: Similarities and differences in Iranian college students' attitudes toward computers. *Computers & Education*, 37(3-4), 363-375.
- Shields, M. et Tremblay, M. (2007). Profil du temps passé devant un écran par les adultes canadiens Statistique Canada.
- Sijtsma, K. (2009). On the use, the misuse, and the very limited usefulness of cronbach's alpha. *Psychometrika*, 74(1), 107-120.
- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E. et Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental Psychology*.
- Simpson, R. D. et Oliver, J. S. (1985). Attitude toward science and achievement motivation profiles of male and female science students in grades six through ten. *Science Education*, 69(4), 511-526.
- Smyth, J. M. (2007). Beyond self-selection in video game play: An experimental examination of the consequences of massively multiplayer online role-playing game play. *CyberPsychology & Behavior*, 10(5), 717-721.
- Statistique Canada. (2009). Utilisation des TIC par les ménages. *Institut de la statistique du Québec*. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://www.stat.gouv.qc.ca/savoir/indicateurs/tic/menages/index.htm>

- Subrahmanyam, K., Greenfield, P., Kraut, R. et Gross, E. (2001). The impact of computer use on children's and adolescents' development. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 22(1), 7-30. doi:Doi: 10.1016/s0193-3973(00)00063-0
- Subrahmanyam, K., Kraut, R. E., Greenfield, P. M. et Gross, E. F. (2000). The impact of home computer use on children's activities and development. *Future of Children*, 10(2), 123-144.
- Tabachnik, B. G. et Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. (5^e éd.). New York.
- Tømte, C. et Hatlevik, O. E. (2011). Gender-differences in self-efficacy ICT related to various ICT-user profiles in Finland and Norway. How do self-efficacy, gender and ICT-user profiles relate to findings from PISA 2006. *Computers & Education*, 57(1), 1416-1424.
- Tracy, L.-J., Raelene, K., Pamela Van der, R., Michael, H., Ashley, K., Sharon, B. et Yoni, L. (2009). Exploring the information and communication technology competence and confidence of nursing students and their perception of its relevance to clinical practice. *Nurse education today*, 29(6), 612-616.
- Trucano, M. (2005). Knowledge maps: ICTs in education. Washington, DC: infoDev / World Bank.
- Turkle, S. (1984). *The second self: Computers and the human spirit*. New York: Simon and Schuster.
- Urdu, T. et Turner, J. C. (2005). Competence motivation in the classroom. Dans A. J. Elliot et C. S. Dweck (Éds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. xvi, 704). New York: Guilford Press.
- Urdu, T. E. (1997). Achievement goal theory: Past results, future directions. Dans P. R. Pintrich et M. L. Maehr (Éds.), *Advances in Motivation and Achievement* (pp. 99-142). Greenwich.
- Valentine, G., Marsh, J. et Pattie, C. (2005). Children and young people's home use of ICT for educational purposes: The impact on attainment at key stages 1-4. *Dfes Research*.
- Vazquez-Abad, J., Chouinard, R., Rahm, I., Roy, N. et Vézina, M. (2005). L'incidence d'une approche de l'apprentissage des sciences basée sur la collaboration médiatisée sur la motivation des filles et des garçons de milieux défavorisés: Fonds québécois de recherche sur la société et la culture (FQRSC).
- Veenhof, B., Clermont, Y. et Sciadas, G. (2005). Littératie et technologies numériques: liens et résultats. *Division des sciences, de l'innovation et de l'information électronique (DSIIE)*. Ottawa: Statistique Canada.

- Vezeau, C. et Bouffard, T. (2002). Relation entre la théorie implicite de l'intelligence et les buts d'apprentissage chez des élèves du secondaire. *Revue des sciences de l'éducation, XXVIII*(3), 675-692.
- Vezeau, C., Bouffard, T., Bordeleau, L., Chouinard, R., Fillion, C. et Romano, G. (1998). Elaboration et validation du questionnaire des buts en contexte scolaire (QBCS). *Canadian Journal of Behavioural Science, 30*(3), 203.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Saint-Laurent, Québec: Éditions du Renouveau pédagogique.
- Vigdor, J. L. et Ladd, H. F. (2010). Scaling the digital divide: Home computer technology and student achievement. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series, No. 16078*.
- Wainer, J., Dwyer, T., Dutra, R., Covic, a., Magalhaes, V., Ferreira, L., Pimenta, V., et al. (2008). Too much computer and Internet use is bad for your grades, especially if you are young and poor: Results from the 2001 Brazilian SAEB. *Computers & Education, 51*, 1417-1429.
- Walker, C. O. et Greene, B. A. (2009). The relations between student motivational beliefs and cognitive engagement in high school. *Journal of Educational Research, 102*(6), 463-472.
- Walsh, K. A. (2008). The relationships among mathematics anxiety, beliefs about mathematics, mathematics self-efficacy, and mathematics performance in associate degree nursing students. *Nursing Education Perspectives, 29*(4), 226-229.
- Wang, C. K. J., Liu, W. C., Lochbaum, M. R. et Stevenson, S. J. (2009). Sport ability beliefs, 2 x 2 achievement goals, and intrinsic motivation: The moderating role of perceived competence in sport and exercise. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 80*(2), 303-312.
- Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching*.
- Weller, H. et Chiavacci, J. (1999). *Using the WWW to guide science inquiry lessons: Barriers and solutions to creating webQuests in elementary/middle school*. Communication présentée à la « WebNet World Conference on the WWW and Internet », Honolulu, Hawaii.
- Wenglinsky, H. (1998). Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics (pp. 41).
- White, B. Y. et Frederiksen, J. R. (1998). Inquiry, modeling, and metacognition: Making science accessible to all students. *Cognition and Instruction, 16*(1), 103-118.

- Whitley, B. E. (1997). Gender differences in computer-related attitudes and behavior: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 13(1), 1-22.
- Wigfield, A. et Eccles, J. S. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental Review*, 12(3), 265-310.
- Wigfield, A. et Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80(2), 210-216.
- Williams, C. (1998). Statistics 401: Statistical Analysis. Récupéré le 18 avril 2011 de <http://www.webpages.uidaho.edu/~chrisw/stat401/anova3s.pdf>
- Wittwer, J. et Senkbeil, M. (2008). Is students' computer use at home related to their mathematical performance at school? *Computer & Education*, 50, 1558-1571.
- Wu, C.-H. (2007). An empirical study on the transformation of likert-scale data to numerical scores. *Applied Mathematical Sciences*, 1(58), 2851-2862.
- Yen, J. (1999). *Pedagogical possibilities of email communication*. Communication présentée à la « WebNet World Conference on the WWW and Internet », Chesapeake, VA.
- Yuan, K.-H., Bentler, P. M. et Kano, Y. (1997). On averaging variables in a confirmatory factor analysis model. *Behaviormetrika*, 24(1), 71-83.
- Zappe, S. M., Sonak, B. C., Hunter, M. W. et Suen, H. K. (2002). The effects of a web-based information feedback system on academic achievement motivation and performance of junior high school students (pp. 23).
- Zhong, Z.-J. (2011). From access to usage: The divide of self-reported digital skills among adolescents. *Computers & Education*, 56(3), 736-746.

Annexe I : Formulaire éthique



Université de Montréal
Faculté des sciences de l'éducation
Vice-décanat aux études supérieures et à la recherche

Montréal, le 30 mars, 2005

Monsieur Jean-Luc Perrotte
FQRSC
Coordonnateur, gestion des opérations
140, Grande-Allée est
Bureau 470
Québec, Qc
G1R 5M8

Objet: Certificat d'éthique no ETH-2004-11

Chercheur: VAZQUEZ-ABAD, Jesús

Cher Monsieur Perrotte,

Le Comité d'éthique de la recherche plurifacultaire a examiné le projet de recherche intitulé :
« ScientIC Phase 2 : L'incidence d'une approche d'apprentissage basée sur la coopération médiatisée en sciences, 1^{er} cycle du secondaire, sur la motivation des élèves de milieux défavorisés »

Le Comité a conclu que le projet respecte les normes de déontologie habituelles dans l'expérimentation avec des êtres humains.

Ce certificat est cependant émis conditionnellement au fait que le chercheur principal nous transmette annuellement le questionnaire «Suivi des projets de recherche» dûment complété et signé, à défaut de quoi, le présent certificat deviendra nul et sans effet.

Espérant le tout conforme et à votre satisfaction, je vous prie d'agréer, l'expression de mes sentiments distingués.

Cc : Pierre Charbonneau
Jesús Vazquez-Abad ✓
Rollande Sabourin

FB/km

C.P. 6128, succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3J7

Téléphone : (514) 343-7491
Télécopieur : (514) 343-2283

Annexe II : Consentement parental

Cher(s) parent(s),

La classe de votre enfant a été choisie pour participer à une recherche universitaire. Ce projet de recherche s'inscrit principalement dans le cadre de la mise en œuvre de la réforme au secondaire et vise les priorités suivantes : adapter les stratégies pédagogiques et organisationnelles selon le sexe des élèves; proposer des mesures de soutien à l'intention des élèves de milieux défavorisés; aider les élèves à s'orienter dans leur cheminement scolaire et leur choix de carrière. Son objectif principal est d'évaluer les effets sur la motivation et le rendement des élèves de 1^{er} cycle du secondaire d'un modèle d'enseignement des sciences basé sur la collaboration médiatisée (travail d'équipe par Internet). Cette recherche sera conduite par les professeurs Jesus Vazquez-Abad, Roch Chouinard et Jrene Rahm de l'Université de Montréal. Elle consistera à passer un questionnaire qui évaluera entre autre l'impact d'un programme d'enseignement des sciences basé sur la coopération, la résolution de problèmes et l'utilisation des TIC sur les perceptions de soi et la valeur accordée à cette discipline; évaluer l'impact du programme sur la compétence à utiliser le raisonnement scientifique; évaluer l'impact du programme sur l'attrait pour un cheminement scolaire et professionnel faisant appel aux sciences fondamentales et appliquées. Ce questionnaire prend environ 75 minutes à remplir. Il sera administré à l'école, trois fois durant l'année scolaire. Les résultats de cette étude, subventionnée par des fonds de recherche gouvernementaux, devraient entre autres permettre de mieux comprendre la question de la réussite des filles et des garçons en science et technologie. À cet effet, la participation de votre enfant est importante et nous vous demandons votre collaboration. Nous vous remercions de l'attention portée à la présente demande.

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT PARENTAL

Je consens

Je ne consens pas

à ce que mon enfant _____ (nom et prénom de l'enfant)
participe à la recherche sur la motivation scolaire dirigée par le professeur Jesus Vazquez-Abad.

Je consens

Je ne consens pas

à ce que mon enfant prenne une photo numérique de lui-même pour l'afficher sur la plateforme collaborative (site web accessible seulement par les participants au projet) en vue de créer des liens avec les membres de son équipe de travail.

Je comprends que la participation de mon enfant à cette étude se limite à remplir en classe un court questionnaire et ce, trois fois durant l'année. Par ailleurs, les chercheurs auront accès aux notes finales de science et technologie de mon enfant. Je comprends aussi que les données concernant mon enfant demeureront confidentielles et que le nom de ce dernier ne sera jamais divulgué. Mon enfant pourra aussi se retirer de la recherche à n'importe quel moment, sans encourir aucun préjudice.

Nom et prénom de la mère, du père
ou tuteur légal(en lettres carrées)

Signature

Date

Annexe III : Dictionnaire des variables⁶

Sentiment de compétence⁷

- | | |
|-----|--|
| a1 | Que le contenu des cours de sciences soit difficile ou facile, je suis certain que je peux le comprendre. |
| a8 | Je ne suis pas sûr de pouvoir comprendre des concepts scientifiques difficiles.* |
| a13 | Je suis certain que je peux bien réussir mes examens de sciences. |
| a17 | Peu importe la quantité d'efforts que je fournis, je ne peux pas apprendre les sciences.* |
| a21 | Lorsque les activités des cours de sciences sont trop difficiles, j'abandonne ou je fais seulement les parties faciles.* |
| a24 | Pendant les activités de sciences, je préfère demander la réponse aux autres plutôt que de la trouver moi-même.* |
| a28 | Lorsque je trouve le contenu d'un cours de sciences difficile, je n'essaie pas de l'apprendre.* |
| a59 | Je préfère qu'on me donne la solution d'un problème de sciences difficile plutôt que d'avoir à la trouver par moi-même.* |
-

L'anxiété

- | | |
|-----|--|
| a52 | Je me sens tendu/e ou mal à l'aise quand quelqu'un me parle de sciences. |
| a56 | J'ai mal au cœur quand j'entends le mot « sciences ». |
| a67 | Je me sens à l'aise dans les cours de sciences.* |
| a74 | Ça ne me dérange pas ou ne me fait pas sentir mal à l'aise de faire des activités (devoirs, travaux, etc.) de sciences.* |
| a80 | Ça me rend nerveux/se seulement de penser que je dois faire des sciences. |
| a85 | Ça me fait peur de devoir prendre des cours de sciences. |
-

Buts de maîtrise-approche⁸

- | | |
|----|---|
| a4 | Je veux terminer ce cours de sciences en ayant le sentiment d'avoir appris de nouvelles choses. |
|----|---|
-

⁶ Les items surlignés ont été retirés suite aux analyses factorielles exploratoires. L'astérisque indique les items inversés.

⁷ Simpson, R. D., et Oliver, J. S. (1985). Attitude toward science and achievement motivation profiles of male and female science students in grades six through ten. *Science Education*, 69(4), 511-526.

⁸ Échelle produite et validée par Bouffard, Vezeau, Romano, Chouinard, Bordeleau et Fillion (1998).

-
- a34 Je trouve important d'améliorer mes compétences en sciences.
- a39 En sciences, j'aime les tâches difficiles si elles me permettent d'acquérir de nouvelles connaissances.
- a45 En sciences, je suis prêt à travailler fort pour apprendre de nouvelles choses.
- a54 En sciences, je veux apprendre le plus de choses possible.
- a58 Il est important pour moi de bien maîtriser les connaissances et les compétences qu'on est supposé apprendre en sciences.
- a63 Ce qui est d'abord important pour moi en sciences, c'est d'apprendre des choses nouvelles.
-

Buts de performance-approche²

- a66 Ce qui est d'abord important pour moi en sciences, c'est d'avoir des notes élevées.
- a71 C'est important pour moi de faire mieux que les autres en sciences.
- a75 En sciences, je suis en compétition avec les autres élèves pour obtenir des notes élevées.
- a79 En sciences, je suis d'abord préoccupé par les notes que j'aurai.
- a83 En sciences, je vise simplement à obtenir la note de passage.⁹
- a87 Ça m'est égal de ne pas être parmi ceux qui ont les meilleures notes en sciences.*
-

Buts d'évitement du travail¹⁰

- a5 En sciences, je fais de mon mieux même lorsque le travail demandé ne compte pas dans la note.¹¹
- a10 En sciences, il m'arrive de faire du travail facultatif.*
- a16 Il m'arrive de faire du travail supplémentaire afin de mieux comprendre la matière de mon cours de sciences.*
- a19 En sciences, je consacre le moins de temps possible aux activités qui ne comptent pas dans la note.
-

⁹ Suite aux analyses factorielles exploratoires, l'item a été considéré avec l'échelle des buts d'évitement du travail.

¹⁰ Échelle produite et validée par Bouffard, Vezeau, Romano, Chouinard, Bordeleau et Filion (1998).

¹¹ Suite aux analyses factorielles exploratoires, l'item a été considéré avec l'échelle des buts de maîtrise-approche.

a42 En sciences, je fais seulement ce qui est vraiment obligatoire.

a44 En sciences, je fais seulement ce qui est nécessaire pour éviter l'échec.

L'intérêt pour les sciences¹²

a53 Les sciences sont une des matières que j'aime le plus.

a62 J'aime écouter des émissions de télévision qui parlent de sciences.

a68 J'aime parler des sciences avec d'autres personnes.

a78 Je n'aime rien dans les sciences. *

a82 Je trouve amusant de faire des activités pratiques ou de laboratoire en sciences.

a86 Je voudrais passer moins de temps à étudier les sciences à l'école. *

a91 J'aime beaucoup les sciences.

L'engagement général en science¹³

a11 Si on termine un cours de sciences sans avoir trouvé la réponse à une question, je continue à y réfléchir par la suite.

a27 Lorsque que je n'arrive pas à résoudre immédiatement un problème de sciences, je n'abandonne pas avant d'avoir trouvé la solution.

a30 Les problèmes de sciences que je ne comprends pas immédiatement représentent un défi pour moi.

a43 Lorsque j'apprends de nouvelles choses en sciences, j'essaie de faire des liens entre les différents éléments du contenu.

a50 Lorsque j'ai fait une erreur en sciences, je cherche à comprendre pourquoi.

¹² (Hsiao-Lin et al., 2005)

¹³ Échelle tirée de deux articles (Hsiao-Lin et al., 2005; Vezeau et al., 1998)

Annexe IV : Questionnaire sur les habitudes technologiques ¹⁴

Questionnaire lié à l'utilisation des TIC

1. As-tu accès à un ordinateur à la maison ? Oui Non

2. As-tu accès à un Internet à la maison ? Oui Non

3. Si oui, combien d'heure en moyenne par semaine utilises-tu Internet à la **maison** ?

Jamais de 1 à 5 heures de 6 à 10 heures de 11 à 15 heures 16 heures et plus

4. De plus, combien d'heure en moyenne par semaine utilises-tu Internet à l'**école** ?

Jamais de 1 à 5 heures de 6 à 10 heures de 11 à 15 heures 16 heures et plus

5. Indique à quelle fréquence tu utilises un **ordinateur** aux endroits suivants :

	Jamais	Quelques fois par mois	Quelques fois par semaine	Presque chaque jour	Tous les jours
À la maison	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
À l'école	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Indique à quelle fréquence tu utilises :

	Jamais	Quelques fois par mois	Quelques fois par semaine	Presque tous les jours
a) Internet pour des recherches scolaires ou pour t'aider à faire des devoirs.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Internet pour trouver des sites sur des sujets qui t'intéressent.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) un logiciel éducatif.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) l'ordinateur pour jouer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) un traitement de texte.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Internet pour « chatter » (clavarder).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) le courrier électronique (courriel, « email »).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¹⁴ Tiré et adapté de Karsenti (2005)