

JUSTINE CASTONGUAY-PAYANT

**FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT DE LA PENSÉE CRITIQUE EN SCIENCE DANS
UN JEU SÉRIEUX SUR PLATEFORME MOBILE
Exploration théorique pour une scénarisation pédagogique**

Mémoire présenté
à la Faculté des études supérieures et postdoctorales de l'Université Laval
dans le cadre du programme de maîtrise en technologie éducative
pour l'obtention du grade de Maître ès arts (M.A.)

DÉPARTEMENT D'ÉTUDES SUR L'ENSEIGNEMENT ET L'APPRENTISSAGE
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION
UNIVERSITÉ LAVAL
QUÉBEC

2012

RÉSUMÉ

Un rapport de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE, 2006), souligne que « ces dernières années, le nombre d'étudiants en sciences et en technologie a augmenté en valeur absolue, mais a diminué en valeur relative ». Charland (2003) cite Fourez qui annonçait en 1994 que « les cours de sciences étaient souvent vus par les élèves, mais aussi par les enseignants, comme un simple processus de transmission de contenu, ce qui a eu pour effet d'entraîner une baisse de motivation et d'intérêt quant aux questions scientifiques ». Dans le même article, on propose une solution qui consisterait à « contextualiser » l'enseignement des sciences et à les rendre plus significantes pour les élèves. Klopfer et Squire (2007), quant à eux, proposent le *Mobile Learning* en tant que modèle d'apprentissage prometteur. Parmi les recherches innovatrices dans ce domaine, il y a le projet GéoÉduc3D de l'Université Laval. La présente étude vise à poser un regard sur des énoncés théoriques pouvant être retenus dans le développement d'un scénario pédagogique destiné à un jeu sérieux sur plateforme mobile. Le développement de la pensée critique sera ciblé dans un contexte de résolution de problèmes à caractère environnemental chez nos élèves de quatrième secondaire, dans les classes de Science et technologie, poursuivant ainsi certaines visées du *Programme de formation de l'école québécoise*.

REMERCIEMENTS

La réalisation d'un travail de cette ampleur implique des efforts considérables, et nécessite le support et l'encadrement de plusieurs personnes.

Ce mémoire n'aurait pas lieu d'être sans l'appui de gens extraordinairement dévoués. J'aimerais d'abord souligner l'apport de ma directrice, Renée-Marie Fountain, pour son soutien et sa disponibilité ainsi que celui de ma conseillère, Sylvie Barma, pour son expertise. Merci également aux enseignants et autres personnes qui ont fait de moi celle que je suis, et qui ont joué un rôle, de près ou de loin, dans la réalisation de ce travail. En deuxième lieu, je tiens à remercier les membres de ma famille, particulièrement mes parents Lucie Castonguay et Robert Payant pour les efforts consacrés à mon éducation.

Enfin, j'aimerais remercier Michael Thomas Power de m'avoir initiée aux technologies éducatives et pour avoir fait germer en moi cette passion envers l'innovation pédagogique. Je remercie également à Sylvie Daniel de m'avoir permis de m'impliquer au sein de l'équipe de GéoÉduc3D.

« La science n'a pas de sens si elle ne rend pas l'homme [*sic*] meilleur. »

- Fernand Séguin

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	II
REMERCIEMENTS	III
TABLE DES MATIÈRES	V
LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES	VIII
INTRODUCTION	9
PRÉSENTATION DES CHAPITRES	10
CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE	11
<i>1^{re} PARTIE : Contexte de l'étude</i>	<i>11</i>
1.1.1 Une génération unique?	11
1.1.2 Une génération aux multiples étiquettes.....	12
1.1.3 La génération C	14
1.1.4 Les « Digital Natives » ou les natifs du numérique.....	15
1.1.5 La « Net Generation » ou la « Génération Internet »	16
1.1.6 Les « Millennial Students » ou les élèves du millénaire	17
1.1.7 La Génération Internet à l'étude.....	17
1.1.8 La place des technologies dans les maisons québécoises.....	18
1.1.9 Les technologies de l'information et des communications, et l'apprentissage.....	19
1.1.10 L'apprentissage par le jeu.....	20
<i>1.1.10.1 Pourquoi favoriser le jeu?</i>	<i>20</i>
<i>1.1.10.2 La petite histoire des jeux vidéo</i>	<i>22</i>
<i>1.1.10.3 Les différents dispositifs</i>	<i>23</i>
1.1.11 Les bénéfices du jeu vidéo dans l'apprentissage	24
1.1.12 Quelques catégories de jeux vidéo	25
<i>1.1.12.1 Jeu vidéo éducatif</i>	<i>26</i>
<i>1.1.12.2. Le jeu ludo-éducatif</i>	<i>27</i>
<i>1.1.12.3 La simulation</i>	<i>27</i>
<i>1.1.12.4 Le jeu de simulation</i>	<i>29</i>
<i>1.1.12.5 Le jeu sérieux</i>	<i>30</i>
1.1.13 Les plateformes mobiles.....	33
1.1.14 L'usage du mobile en éducation (<i>Mobile Learning</i>)	34
1.1.15 Notre objet d'étude : un mariage entre les jeux sérieux et le téléphone mobile	38
1.1.16 Le <i>Programme de formation de l'école québécoise</i> (PFÉQ).....	39

1.1.17 Le domaine d'apprentissage de la mathématique, de la science et de la technologie	40
1.1.18 Les compétences transversales	41
1.1.19 Les compétences disciplinaires	45
1.1.20 Une compétence qui se développe à travers des problématiques plus complexes	45
1.1.21 Les problèmes complexes	46
1.1.22 Les concepts prescrits	50
2^E PARTIE : NOTRE QUESTIONNEMENT	51
1.2.1 Les jeux vidéo au Québec	51
1.2.2 Une occasion de mieux considérer le jeu vidéo en contexte éducatif au Québec	51
1.2.3 Notre question de recherche	53
CHAPITRE 2 : CADRE MÉTHODOLOGIQUE	54
2.1 Le choix d'un concept-pivot	54
2.2 Une recherche fondamentale qui s'inscrit dans une démarche inductive et exploratoire	56
2.3 Les quatre caractéristiques de la recherche théorique	57
2.4 Posture épistémologique	58
2.5 L'analyse conceptuelle	58
2.6 Les critères de scientificité	60
CHAPITRE 3 : ANALYSE CONCEPTUELLE	62
3.1 Les thématiques environnementales : une occasion d'exercer sa pensée critique	62
3.2 Les définitions possibles du mot « critique »	64
3.3 La théorie critique	65
3.4 Le concept-pivot : la pensée critique	66
3.5 Quelques définitions du concept de pensée critique	67
3.6 Un portrait possible du penseur critique	70
CHAPITRE 4 : RÉSULTATS	74
4.1 Un rappel de l'interrogation initiale	74
4.4 Vers l'élaboration d'un modèle théorique	84
4.5 La pertinence et les limites de cette étude	91
4.5.1. Une portée sociale et scientifique	91
4.5.2. Limites de l'étude	91
4.5.3. Les limites méthodologiques	92

4.5.4 Les mises de côté.....	93
CONCLUSION.....	94
BIBLIOGRAPHIE	97
ANNEXES	108
Annexe A : Les jeunes et le domaine des sciences.....	109
Annexe B : Les différents dispositifs mobiles.....	110
Annexe C : Intérêt des jeunes pour l'apprentissage sur plateforme mobile	111
Annexe D : Les distinctions entre les modes de pensée réflexive, spontanée, créative, analytique et raisonnable	113
Annexe E : Les capacités de pensée critique.....	115
Annexe F : Les traits de caractère du penseur critique.....	116
Annexe G : Les attitudes (dispositions) à la pensée critique	117
Annexe H : Les vertus et les qualités morales de la pensée critique	119
Annexe I : Les stratégies affectives et cognitives de pensée critique.....	120
Annexe J : Les angles et les phases de pensée critique	122
Annexe K : Les obstacles à la formation de la pensée critique	123

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des différentes catégories de jeunes et leurs caractéristiques.....	13
Tableau 2 : Comparaisons entre deux groupes d'âge de grands utilisateurs d'Internet (tableau inspiré de l'enquête Génération C).....	14
Tableau 3 : Proportions de la pratique de certaines activités en ligne chez les garçons et les filles.....	14
Tableau 4 : Synthèse des avantages du jeu sur le plan pédagogique.....	25
Tableau 5 : Notre compréhension des comparaisons entre les différentes catégories de jeux vidéo et leurs attributs.....	32
Tableau 6 : Stratégies de résolution de problèmes et certaines capacités de pensée critique.....	49
Tableau 7 : Comparaison entre les habiletés de pensée critique associées à la prise de décision chez Beyer (1988) et la liste des habiletés de pensée critique de Paul (1990).....	73
Tableau 8 : Formes d'implication de l'envisageable (+) au plus envisageable (+++).	77
Tableau 9 : Représentation concrète d'une implication de la forme « possible »	78
Tableau 10 : Représentation concrète d'implications de la forme « inévitable ».....	79

Figures

Figure 1 : Le continuum jeu éducatif-simulation éducative	30
Figure 2 : Conceptualisation des composantes possibles pour un scénario pédagogique d'un jeu sérieux en Science et technologie, s'inspirant à la fois du <i>Programme de formation de l'école québécoise</i> , et du travail de Alvarez (2007) et de Sauvé <i>et al.</i> (2010)..	55
Figure 3 : Inspiré du processus de l'analyse conceptuelle (Van der Maren, 1996, p.141).	59
Figure 4 : Notre compréhension des différentes dimensions de la compétence critique.....	66
Figure 5 : Éléments de la pensée selon Paul (1990) et Paul et Elder (2002).....	68
Figure 7 : Représentation du continuum des implications et des conséquences dans un processus de prise de décision.	75
Figure 8 : Représentation des implications et des conséquences de la situation d'Éric	81
Figure 9 : Notre modélisation de l'exploration des implications d'après la méthode socratique..	88
Figure 10 : Notre modélisation de l'exploration des conséquences	89
Figure 11 : Notre conception du jugement réflexif (Roy, 2001)	93
Figure 12 : Notre conception de la relation pouvant exister entre les modes de pensée réflexive, critique et raisonnable	113

INTRODUCTION

Le jeu, que ce soit sous sa forme traditionnelle ou électronique, peut être vu par certains comme un passe-temps n'ayant nullement sa place dans l'éducation formelle. D'autres diraient que l'école n'est guère un endroit pour exploiter les technologies, telles que les jeux vidéo¹, les téléphones mobiles ou les réseaux sociaux à des fins pédagogiques. Bien entendu, cette étude ne vise pas à faire tomber les barrières en ce domaine.

Il est facile d'en convenir, il faut être plutôt aventureux pour oser la réalisation d'un mémoire penchant vers l'usage du jeu sur téléphone mobile dans l'enseignement. Cependant, il faut savoir que l'apprentissage par le jeu commence à faire l'objet d'articles et de recherche, et à être au cœur de projets en contexte québécois².

Mais pourquoi vouloir exploiter cette idée de jeu dans un contexte d'apprentissage? Tout d'abord parce que, tout comme l'évoquent Sauvé et Kaufman (2010, p.4), beaucoup d'espoirs pourraient être fondés sur l'usage du jeu : « Les chercheurs ont formulé comme hypothèse que si les jeux et les simulations permettent l'exploration, la collaboration, la résolution de problèmes simples et complexes, la pratique et la rétroaction avec échec ainsi que la prise de décision de l'apprenant, ils peuvent soutenir l'apprentissage constructiviste, la cognition située, l'apprentissage cognitif, l'apprentissage pratique, le développement de l'estime de soi et l'apprentissage centré sur l'apprenant ».

Pourquoi s'attarder à l'usage du jeu sur téléphone mobile? Pour quelle matière? Pour le développement de quelle compétence? Il faut l'avouer, « beaucoup de recherches restent à faire pour établir comment les concevoir, les développer et les intégrer dans les milieux éducatifs » (Sauvé et Kaufman, 2010). Si les recherches sur le jeu en contexte d'apprentissage commencent à émerger, les études du côté de l'apprentissage sur mobile avancent à un rythme plus lentement. Toutes ces raisons incitent à opter pour une technologie permettant aux jeunes d'« explorer » et

¹ Selon l'Office québécois de la langue française (OQLF), le jeu vidéo s'exprime en tant qu'« [O]euvre visuelle et ludique dont le contenu est programmé et diffusé sur un support de stockage qui en permet l'affichage sur un écran, où le joueur contrôle l'action qui s'y déroule, à l'aide d'un périphérique de jeu, dans un but de divertissement ou de compétition ».

² La Société pour l'apprentissage à vie (SAVIE) de même que la Maison des technologies de formation et d'apprentissage Roland-Giguère sont citées en exemple. Voir : <http://www.savie.qc.ca/> de même que <http://www.matimtl.ca/>

de « collaborer » tout en étant encadrés. Par ailleurs, inutile de rappeler que nous nous approprions de plus en plus les téléphones mobiles, et les jeunes ne font pas exception à cette tendance.

Ce mémoire tentera de mieux définir ce qu'on entend par « jeux vidéo » et d'éclaircir le champ théorique entourant la question de l'apprentissage par le jeu vidéo sur plateforme mobile en contexte québécois. Les différentes catégories de jeux et les plateformes de diffusion seront étudiées et, par la suite, un choix sera effectué. La catégorie de jeu choisie sera mise en relation avec le contexte éducatif du développement de compétences en Science et technologie au secondaire, pour lequel le téléphone mobile pourrait s'avérer utile. L'exemple du projet GéoÉduc3D sera présenté en tant que levier pour le développement de futurs prototypes de jeux sur plateforme mobile en contexte scolaire québécois.

Présentation des chapitres

Le premier chapitre est divisé en deux parties, dont le premier vise à situer cette étude dans le contexte social, technologique et éducatif dans lequel elle s'inscrit. La seconde partie met en relief notre interrogation et traite la question de recherche. Le deuxième chapitre décrit le cadre méthodologique emprunté pour répondre à la question de recherche en élaborant une explication détaillée de la démarche théorique employée, ainsi que des contraintes qui s'y rattachent. Le troisième chapitre traite d'une composante de la formation de la pensée critique et des aspects qui pourraient la rendre possible. Le quatrième chapitre mène à l'interprétation de l'analyse conceptuelle. Cette partie termine cette étude en proposant quelques énoncés théoriques s'adressant aux enseignants, ainsi qu'aux étudiants et aux chercheurs principalement impliqués dans le milieu de l'enseignement de la Science et technologie au deuxième cycle du secondaire. Ces propositions théoriques permettront peut-être de mieux considérer le développement de la pensée critique dans l'élaboration de scénario de jeux sérieux sur plateforme mobile.

CHAPITRE 1 : PROBLÉMATIQUE

Dans la mise en œuvre de cette étude, la présente problématique s'exprime en deux parties. La première permet de dresser une vue d'ensemble du contexte dans lequel elle s'insère. La deuxième mène au questionnement sur lequel ce mémoire se fonde.

1^{re} PARTIE : Contexte de l'étude

Cette partie intègre d'abord différents aspects reliés au comportement des jeunes de 15 à 17 ans à l'égard de différentes technologies sur le marché. Pour ce faire, les principales étiquettes données aux jeunes âgés de 15 à 17 ans ont été soulignées dans la littérature et seront brièvement décrites.

1.1.1 Une génération unique?

Avant d'aller plus loin, il est nécessaire de mentionner que la description que nous nous apprêtons à faire ne concerne pas tous les jeunes adolescents âgés entre 15 à 17 ans. Il s'agit là d'un portrait général, sur une situation globale, au cœur de laquelle, bien évidemment, il y aurait des exceptions. Néanmoins, certains traits qui les distinguent de toute autre génération qui les a devancés, tel que les *Baby-Boomers*³ ou la « génération X »⁴, ont pu être tirés afin d'en extraire quelques tendances.

Tout d'abord, force est d'admettre que, tout comme l'évoquent Piette, Pons et Giroux (2007), « [l]es jeunes d'aujourd'hui sont la première génération à baigner depuis leur enfance dans un monde où la toile⁵ est présente. Il faut prendre acte de cette évolution et intégrer les nouveaux médias à la formation du citoyen de demain » (Piette, Pons et Giroux, 2007).

Dans le rapport sur l'apprentissage virtuel du Conseil canadien sur l'apprentissage (2009), la « jeune génération » détient des caractéristiques uniques. On peut lire que :

³ On peut lire dans Paré (2001) que, selon Hicks et Hicks (1999), on surnomme *Baby Boomers* les gens nés entre 1946 et 1964. Ils auraient grandi avec la télévision et celle-ci aurait détenu une grande influence dans leur enfance.

⁴ Pour Hicks et Hicks (1999, évoqués dans Paré, 2001), la « génération X » correspond aux personnes nées entre les années 1965 et 1976. Cette génération connaîtrait bien l'ordinateur et ses fonctionnalités.

⁵ La « Toile » désigne le réseau mondial *World Wide Web* également appelé « Internet » ou « Web ».

« La jeune génération canadienne est prête à exploiter le potentiel des technologies d'apprentissage. Comme pratiquement tous les parents et les éducateurs pourraient le confirmer, les ordinateurs, les programmes multimédias, les clavardoirs et autres manifestations de l'ère numérique font désormais partie de l'univers des enfants pendant leurs années de développement (2009, p.6). »

Oblinger (2003; 2004, évoqués dans Cobcroft, Tower, Smith et Bruns, 2007), Piette, Pons et Giroux (2007) et Choy et Delahaye (2007) soutiennent que les apprenants « d'aujourd'hui » font partie d'une culture numérique unique parce qu'ils seraient particulièrement « allumés » en matière de nouveautés technologiques. À cet égard, cette vague ne semble pas près de dévier.

1.1.2 Une génération aux multiples étiquettes

À ce jour, dans la littérature, on constate différentes expressions ou « étiquettes » pour désigner ces jeunes « branchés » nés durant la période coïncidant avec le remarquable essor d'Internet⁶. Parfois, on a recours aux termes « génération du millénaire », « élèves du millénaire », « natifs du numérique », « génération C » ou encore « génération Internet ». Il paraît opportun de tenter, de faire la lumière sur ces appellations, d'en décrire les principales caractéristiques et de clarifier une position la plus appropriée pour cette étude. Des liens pourront ensuite être créés entre ce jeune public et le sujet de cette étude. Le tableau 1 rassemble quelques-unes de ces appellations retrouvées dans la littérature et quelques caractéristiques attribuées aux différentes catégories de jeunes.

⁶ Nous emploierons les termes « Web », « Toile » et « Internet » en tant que synonymes (Tricot, 2007).

Tableau 1 : Synthèse des différentes catégories de jeunes et leurs caractéristiques. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Catégories	Années de naissance	Principales caractéristiques
La génération C	Entre 1984 et 1996	Communiquent, créent, consomment, recherchent de l'information sur Internet; 25% des jeunes en sont de grands utilisateurs. (Roy, 2009, Trendwatching, 2005).
Les « Digital Natives » ou les natifs du numérique	À partir de 1980	Génération très active sur Internet; assimile l'information différemment de leurs prédécesseurs; ont grandi avec Internet et les jeux vidéo; détiennent un processus cognitif distinct; trouvent eux-mêmes les réponses à leurs questions, gèrent un grand nombre d'informations simultanément (Tapscott, 2009 ; Palfrey & Gasser, 2008 ; Kaplan Akili, 2007; Prensky, 2001, 2003 ; etc.).
Les « Millennial Students » ou les élèves du millénaire	Entre 1982 et 2003	Apprécieraient particulièrement les interactions sociales et les tâches de groupes durant les heures de classe; gèrent plusieurs tâches à la fois dans un parcours multi-directionnel et orienté vers un but commun; seraient plus versatiles face aux changements; apprendraient par essais et erreurs; comprendraient les choses par eux-mêmes, apprécieraient exercer un certain contrôle sur leur vie (Strauss et Howe, 2006, Oblinger & Oblinger, 2005; Cobcroft <i>et al.</i> , 2006, Kaplan Akili, 2007 ; etc.).
La <i>NetGen</i> ou la génération Internet	Entre 1979 et 1999	Apprennent, jouent, communiquent, travaillent et créent des communautés différemment de leurs parents, grâce aux TIC, ils déploieraient de bonnes aptitudes à la rédaction, à la résolution de problèmes et à la pensée critique et stimulerait l'intérêt pour l'actualité et l'information (Tapscott, 1998, 2009 ; Oblinger & Oblinger, 2005 ; etc.).

Si nous étudions cela plus en détail, on constate que certaines dates de naissance se chevauchent. Commençons par la « génération C », expression couramment utilisée au Québec, grâce entre autres, au travail de Réjean Roy et du Centre facilitant les recherches et les innovations dans les organisations (CEFRIO). Cependant, nous avons noté que certains rapports, comme

le *Pew Internet Project Data Memo* (2009), ne font aucunement référence à la génération C ou encore à la génération Internet.

1.1.3 La génération C

Au Québec, la lignée de jeunes nés entre 1984 et 1996 serait surnommée la « génération C » (Roy, 2009 ; Trendwatching.com, 2005). Dans la même veine, un rapport publié en 2009 sur la « génération C » permet au CEFRIO de mettre au jour des données intéressantes sur les 2020 jeunes âgés de 12 à 24 ans sondés. En tout, « 25 % des 12-17 ans sont de « grands » utilisateurs » d’Internet. Cela signifie qu’un jeune sur quatre entretient des activités en ligne 21 heures ou plus par semaine. De plus, selon le même rapport, l’intensité d’utilisation tend à augmenter avec l’âge. Les tableaux ci-dessous illustrent une comparaison de l’utilisation hebdomadaire d’Internet entre les 12-17 ans et les 18-24 ans, ainsi que des exemples d’activités en ligne pratiquées par les garçons et les filles au cours du mois précédant le sondage « génération C » (Roy, 2009).

Tableau 2 : Comparaisons entre deux groupes d’âge de grands utilisateurs d’Internet (tableau inspiré de l’enquête Génération C). © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Nombre d’heures passées sur Internet	12-17 ans	18-24 ans
21 heures et plus	25 %	40 %
Nombre d’heures moyen passé sur Internet chaque semaine	16 heures	22 heures

À la lumière du tableau 2, on remarque que l’usage d’Internet devient plus fréquent avec l’âge.

Tableau 3 : Proportions de la pratique de certaines activités en ligne chez les garçons et les filles. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Exemples d’activités	Garçons	Filles
Jouer à des jeux (seul ou en réseau)	58 %	33 %
Clavarder	72 %	77 %
Envoyer du courrier électronique	80 %	89 %
Rechercher de l’information	85 %	86 %

Ces données pourront en surprendre plus d'un et certains seraient tentés de penser que la « situation est alarmante ». Notons, d'après le tableau 3, que plus du tiers des jeunes jouent à des jeux sur ordinateur et plus de 85 % des répondants, tous genres confondus, recherchent de l'information sur Internet. Avant d'aller plus loin, nous devons convenir de certaines réalités. Par exemple, « les grands utilisateurs d'Internet adoptent fréquemment des attitudes et des comportements différents de ceux relevés chez les petits utilisateurs » (Roy, 2009, p. 8). Les grands utilisateurs auraient tendance à collaborer, à créer, à communiquer et à consommer en employant des canaux et des moyens différents : « [p]rès de la moitié (49 %) des jeunes de 16 à 24 ans ont fait des achats sur Internet au cours des trois mois précédant la réalisation du sondage sur la génération C. Cette proportion grimpe à 58 % dans le cas des jeunes qui passent plus de 20 heures par semaine sur Internet » (Roy, 2009, p. 24).

1.1.4 Les « Digital Natives » ou les natifs du numérique

Prensky (2001), auteur et enseignant aux États-Unis, soutient que cette génération née à partir des années 1980, qu'il surnomme les *Digital Natives* ou encore, la *Game Generation*, assimile l'information d'une tout autre façon par rapport à leurs prédécesseurs. Il explique ce phénomène simplement parce qu'ils ont été exposés à un nombre incalculable de stimuli depuis leur naissance. Prensky (2001, 2003 cité dans Choy *et coll.*, 2007) explique également dans ses publications qu'il s'agit d'une génération très active sur le Web. Selon Prensky (2001), il s'agirait de la première génération de gens nés avec l'apparition d'Internet et des jeux vidéo. Il explique que ces apprenants, comparativement à leurs parents, ou à ceux qui ont « appris » au cours de leur vie adulte les rudiments de la Toile (*Digital Immigrants*), détiennent un processus cognitif distinct de par le simple fait qu'ils vivent dans un monde où la technologie est omniprésente. Ces jeunes, les *Digital Natives*, ne font pas partie de ceux qui ont eu à « s'adapter » à l'avènement du Web, puisqu'Internet existait déjà à leur naissance. Si les natifs du numérique sont exposés à tous ces stimuli, Prensky (2001, 2003) avance que « ce phénomène entraîne de nouveaux besoins ainsi que de nouveaux défis », et ce, dans plusieurs domaines. Kaplan Akili (2007) s'est aussi penchée sur les habitudes de ces jeunes « natifs du numérique » et sur ceux qui, particulièrement, jouent régulièrement à des jeux vidéo. Il soutient que ces jeunes seraient dotés de qualités avantageuses. Ils seraient, entre autres, particulièrement habiles pour trouver eux-mêmes des réponses à leurs interrogations ainsi que pour trouver rapidement l'information dont ils ont besoin : “*Digital natives who play a lot of games are provided with skills, such as dealing with large amounts of information quickly even at the early ages, using alternative ways to get information, and finding solu-*

tions to their own problems through new communication paths” Cette dernière citation permet de mettre en lumière la rapidité avec laquelle les *Digital Natives* « traitent » les données ou les renseignements qu’ils trouvent grâce à l’usage créatif des moyens mis à leurs dispositions. Par exemple, s’ils n’arrivent pas à résoudre un problème dans un jeu avec l’usage d’un moteur de recherche, ils utiliseront d’autres ressources en ligne pour y parvenir, et ce, à une grande vitesse d’exécution.

Dans un article, Michel Dumais (Le Devoir, 2009) fait référence à ces jeunes : « Or, ces technologies, qu’on le veuille ou non, sont à la base d’un des plus importants problèmes que connaît le monde de l’éducation : pour ces natifs du numérique, les passeurs de connaissances que sont les enseignants « parlent » un langage antédiluvien qui n’a rien à voir avec celui des jeunes aujourd’hui ». Pour Dumais, un genre de fossé intergénérationnel de plus en plus grand se créerait entre les natifs du numérique et leurs enseignants de par la manière dont ces derniers sont habilités à transmettre leur enseignement.

1.1.5 La « Net Generation » ou la « Génération Internet »

De son côté, les travaux de Don Tapscott (1998, 2009, soulevé dans Prensky, 2001) évoquent la *NetGeneration*. D’après l’auteur, les gens de cette génération avaient entre 10 et 30 ans en 2009. Tapscott démontre que ces jeunes, « NetGeners », apprennent, jouent, communiquent, travaillent et créent des communautés différemment de leurs parents (Sauvé et Kaufman, 2010). Tapscott (2009) explique que ces phénomènes sont dus au fait que le cerveau se remanie continuellement, à partir de l’enfance, et ce, jusqu’à la vie adulte. Par ailleurs, les *NetGeners* seraient particulièrement friands des jeux vidéo et depuis l’apparition du jeu Pong en 1974, Don Tapscott (2009) estime que les jeux auraient une véritable influence sur la manière dont les *NetGeners* traitent l’information qui les entoure. Au cours de leur vie, « les enfants programment et reprogramment leur cerveau selon la vitesse, les interactions, et l’information présentes dans leurs expériences de jeu vidéo, au même titre que les *Baby Boomers* ont ajusté leur cerveau afin de traiter les symboles que diffuse la télévision de leur enfance » (trad. libre⁷, Paré, 2001). Plusieurs entretiennent de grandes attentes à l’égard des jeunes de la génération Internet et espèrent d’eux qu’ils soient « omni-compétents ». Grâce à Internet et aux TIC en général, ils déploieraient de « bonnes

⁷ La citation originale anglaise est la suivante : “*They have been adjusting or programming their brains to the speed, interactivity, and other factors in the games, much as boomers’ brains were programmed to accommodate television*” (apparue dans Prensky, 2001b).

aptitudes à la rédaction, la résolution de problèmes et la pensée critique » et stimuleraient « l'intérêt pour l'actualité et l'information » (Paré, 2001, p. 14).

1.1.6 Les « Millennial Students » ou les élèves du millénaire

Au cours des lectures réalisées dans le cadre de ce travail, les expressions « Élèves du millénaire » ou « Millennial Students » ont été relevées. Pour tenter de mieux saisir toute l'ampleur de cette appellation, plusieurs ouvrages ont été consultés. Pour certains d'entre eux, ces élèves qu'on dit « du millénaire » nés à partir de 1982, apprécieraient particulièrement les interactions sociales et les tâches de groupes durant les heures de classe (Oblinger, 2003, 2004; Oblinger & Oblinger, 2005; McMahon & Pospisil, 2005; Jonas-Dwyer & Pospisil, 2004; etc., cités dans Cobcroft *et al.*, 2006). Dans le *Pew Internet Project Data Memo* (2009), la génération X est confondue au sein de la génération du millénaire. Cobcroft *et al.* (2006) de même que dans Kaplan Akili (2007), on spécifie également que ces jeunes gèrent plusieurs tâches à la fois : “*the millennial generation stays in contact through SMS, mobile phones, chatrooms, and email, whilst simultaneously playing computer games, listening to music, and watching television* (Frاند, 2000, p. 18; Oblinger, 2003; Rickard & Oblinger, 2003)”. Kaplan Akili (2007) ajoute notamment que cette génération se sentirait à l'aise à réaliser plusieurs tâches à la fois, ces dernières s'inscrivant dans un parcours multidirectionnel et orientées vers un but commun. Ces jeunes ne réagiraient pas nécessairement négativement face à une situation nouvelle et seraient plus versatiles face aux changements qu'ils rencontrent. En contexte scolaire, ce même auteur soutient que ces jeunes apprendraient surtout par essais et erreurs, en tentant de comprendre les choses par eux-mêmes sans avoir régulièrement recours à des directives ou à des consignes orales et écrites. Enfin, il semblerait que ces gens désirent être considérés comme membres actifs détenant des qualités créatives significatives.

1.1.7 La Génération Internet à l'étude

Pour la suite, nous retiendrons l'expression « Génération Internet », traduction française de *Net Generation*, que nous jugeons plus présente dans la littérature. Cette appellation ferait davantage allusion à « l'omniprésence » d'Internet dans la vie des jeunes (Paré, 2001, p. 3). Les jeunes ciblés par cette étude seront donc âgés de 15 à 17 ans et évolueront plus précisément, au deuxième cycle du secondaire, soit le niveau quatrième secondaire.

Les catégories de jeunes soulevées plus haut soulèvent toutes, au moins un point commun : un usage régulier des technologies.

1.1.8 La place des technologies dans les maisons québécoises

Comme on le remarque dans le tableau 1, toutes ces catégories réfèrent de près ou de loin à l'appropriation des technologies par les jeunes. Difficile donc de faire fi de cette association et d'ignorer l'intérêt des jeunes pour les technologies. Considérant ce qui précède, il ne serait pas étonnant que l'enthousiasme provoqué autour de l'apparition des jeux vidéo ainsi que l'exposition quotidienne des enfants à une multitude de stimuli remettent en question le modèle éducatif que l'on connaît. Il serait également possible d'observer que les paradigmes profondément enracinés dans la culture de l'éducation se bousculeront de plus en plus durant les prochaines années. C'est une réalité qui serait envisageable parce que ces enfants sont nés et ont grandi en même temps que l'émergence de l'ensemble des technologies. De plus, ils ont connu l'apparition de dispositifs numériques tels que les téléphones cellulaires ou encore, les ordinateurs de poche, et ce, depuis leur tout jeune âge (CEFRIQ, 2009). Il ne faut pas oublier que le milieu des technologies évolue à un rythme ahurissant et ce phénomène continuera d'affecter la plupart des aspects de notre quotidien. Par conséquent, il est fort probable que le milieu de l'éducation ne puisse, lui non plus, échapper à cette tendance. Les auteurs Bates (2000) et Reigeluth (1996, dans Akili Kaplan, 2007) s'accordent sur ce point : “ *It is unanimously acknowledged that we are living in the information age, taking part in the information society (...) (technology) now dominates most facets of our lives, penetrating into the conduct of normal daily life* (Bates, 2000; Reigeluth, 1996, dans Akili Kaplan, 2007) ”.

Fait à noter, cette exposition aux technologies a, bien sûr, certains côtés pervers. Pour les familles chez qui les Nintendo, Game Boy et Play Station font partie du quotidien, des questions surgissent et parfois, inquiètent. Plusieurs parents certifieraient leurs appréhensions à l'égard de l'usage des jeux vidéo et de la consommation de gadgets variés de leur progéniture. Certains affirmeraient qu'ils auraient pour effet de les isoler, de les éloigner de la lecture⁸, de les sédentariser (Maitland, Berkley, Shebbe, Peshu, English et Newton, 2006 ; Sinclair, Hingston et Masek, 2007 ; dans Suhonen, 2009), etc. Malgré ces constats non négligeables, il est utile de rappeler qu'Internet et les jeux vidéo n'occupent pas toujours une place centrale dans les maisons québé-

⁸ À titre informatif, 24 % des adolescents de 15 à 17 ans s'adonnent au plaisir de la lecture, selon le rapport Kids & Family Reading (2010).

coises, bien que 65% des jeunes de 12 à 17 s'adonnent au plaisir des jeux vidéo à la maison (ministère de la Famille et des Aînés (MFA), 2011). Toutefois, de manière globale, l'usage des technologies semble influencer les habitudes sociales, collaboratives et cognitives des jeunes (Deauvelin et Nault, 2003). Cela mérite notre attention afin de mieux saisir l'impact de ces changements technologiques. Pour ces raisons, nous examinerons sommairement quelques liens entre les technologies de l'information et des communications, et les apprentissages qui peuvent s'effectuer dans ce contexte.

1.1.9 Les technologies de l'information et des communications, et l'apprentissage

On ne peut demeurer insensible à l'égard des performances scolaires de nos élèves de quatrième secondaire, spécialement parce que ces jeunes sont à l'aube de la vie adulte et qu'ils seront bientôt appelés à exercer pleinement leur rôle de citoyen. Or, la recherche de leur identité occupe une grande place dans leur vie et l'école y joue incontestablement un rôle. En considérant cette réalité « [les jeunes] entrent dans une période de transition caractérisée par une recherche plus vive d'autonomie sur le plan intellectuel, affectif et social » (MELS, 2008). Autant contribuer à leur plein épanouissement afin de leur offrir tous les outils nécessaires à cette tâche importante.

Nous doutons, souvent à forte raison, du fait que certains outils, généralement utilisés à des fins de divertissement, puissent servir le milieu de l'apprentissage. Il est cependant nécessaire de savoir que les jeunes Canadiens utilisent régulièrement Internet pour effectuer leurs travaux académiques. Les données du Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA) (2006, 2009) indiquent que plus de 30% des élèves canadiens âgés de 15 ans utilisent un ordinateur pratiquement tous les jours pour réaliser des travaux à l'aide d'Internet. Notons que la moyenne de l'utilisation d'Internet chez les élèves de 15 ans des pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) est de 25 % (PISA, 2006). D'après un rapport du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec (MELS), sur les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour la formation générale des jeunes publié en 2008-2009, « 51 % des étudiants du secondaire utilisent Internet au moins une fois par semaine dans leurs activités d'apprentissage ». De plus, il y aurait eu au total 213 545 ordinateurs dans le parc informatique des établissements publics d'enseignement au Québec. Cet usage des TIC par les jeunes en lien avec leurs travaux scolaires alimente les raisons d'être du présent mémoire.

Bien qu'il semble que les technologies soient là pour rester, certains doutent du potentiel des jeux vidéo en éducation. On peut croire que le jeu soit une activité « facile » et souvent jugée incompatible avec l'enseignement qui, lui, est surtout considéré comme une tâche « difficile » pour l'élève⁹. Les plus grands joueurs de jeux vidéo en conviendront : réussir un jeu s'avère souvent laborieux. L'expression « Hard Fun » de Papert (2002) et évoquée par Negroponte (1995) prend ici tout son sens. Papert osait proposer l'union de l'apprentissage et du jeu, en le jugeant comme étant le modèle éducatif le plus performant. Ce modèle, Papert l'a étiqueté « Hard Fun ».

La Fondation MacArthur (2008) éclaire les façons dont les jeunes conçoivent les nouveaux médias dans leur apprentissage, ainsi qu'au quotidien. À titre d'exemple, on relève de l'étude que le jeu vidéo, tout comme les réseaux sociaux, peut être vu comme un moyen efficace de socialiser tout en éliminant les distances entre les individus, particulièrement lorsque les jeunes jouent en réseaux. Ce serait par ailleurs pour eux un moyen de retrouver leurs pairs, à l'extérieur des murs de l'école. Yee (2007, in Suhonen, 2009) soutiendrait même que l'aspect social stimulerait grandement la motivation des joueurs.

D'après l'étude d'EDUCAUSE (dans CCA, 2009, p. 48), « la moitié (50,8 %) des étudiants disaient apprécier l'apprentissage à l'aide de programmes qu'ils pouvaient diriger eux-mêmes, comme les simulations et les jeux vidéo ». Cela représente un peu plus de la moitié des étudiants canadiens.

1.1.10 L'apprentissage par le jeu

1.1.10.1 Pourquoi favoriser le jeu?

Pour bien comprendre l'apport du jeu vidéo dans l'apprentissage, nous devons retourner au milieu biologique auquel nous appartenons. Le jeu tient d'abord son origine dans le monde animal. Les petits, dès leur naissance, expérimentent, explorent leur environnement et mettent en pratique leur adresse par le biais du jeu (Millar, 1971). Ce dernier apparaît comme le moyen le plus efficace d'apprendre chez les humains (Rieber, 1996). De plus, on reconnaît que le jeu ne serait pas nouveau dans le cheminement d'apprentissage d'un individu et on décèle des traces de ce phénomène depuis de plus de mille ans (Dempsey, Lucassen, Haynes, & Casey, 1998). Au

⁹ Dans le cadre de ce travail, les termes « élèves » et « joueurs » sont employés en alternance et désignent les jeunes de quatrième secondaire.

Moyen Âge, le jeu a servi à établir des stratégies militaires chez les armées romaines, et il a contribué à l'apprentissage de la logique à la période de la Renaissance (Pennavaire, Colloque AC-FAS, 2011). Kaplan Akili (2007) reprend les mots de Rieber (1996) : “*it may possibly be wrong to call games a novelty in education, since young children, by nature, begin to learn through games and playing from their earliest years*”. Pour Rieber, autrement dit, le jeu serait la méthode toute naturelle d'apprendre. Du côté du jeu chez l'être humain, il semblerait que « toutes les relations qui s'y réalisent sont caractérisées par des émotions de nature positive » (Ferrarotti, 1990). Dès l'enfance, l'humain exploite par le biais des activités ludiques des moyens de pensée et d'action pour s'ouvrir sur le monde. Pour Piaget (1976), les activités de jeux représentent un processus d'assimilation, ou encore, des activités de transition vers le travail. Papert (1981, dans Rieber, 1996) quant à lui, proposera l'idée de « *MicroWorld* » ou de situation simplifiée, mais complète, d'une situation ou d'un champ d'intérêt, en vue d'un modèle constructiviste de l'apprentissage : “*The purpose of a microworld is simply to foster, nurture, and trigger the equilibrium process*”¹⁰ (Dede, 1987; Papert, 1980, 1981, évoqués dans Rieber, 1996)”. Cependant, au cours de l'histoire, les êtres humains ont progressivement remplacé le jeu par l'apprentissage en contexte formel (Rieber, 1996).

Les jeux disponibles à des fins de divertissements sont nombreux et seuls les joueurs avisés savent s'y retrouver. Kaplan Akili (dans Gibson *et al.*, 2007), met de l'avant le travail de plusieurs chercheurs (Alessi et Trollip, 2001; Funk, Hagan, et Schimming, 1999; Media Analysis Laboratory, 1999; Prensky, 2001; Yelland et Lloyd, 2001) sur les types de jeux. Par exemple, on recense les « *action, puzzle, educational, fighting/combat, sports, racing, role play/adventure, flight, shoot'em*¹¹, *platform games, business, board, word, general entertainment, fantasy violence, human violence, non-violent sports, sports violence, and simulation games* ». Depuis plusieurs années, on retrouve la plupart de ces types de jeu sous leur forme audiovisuelle. Or, nous le savons, il est facile de repérer les jeux sous leur variante multimédia¹² dans la plupart des magasins d'électronique ou encore sur la Toile. Voyons un peu comment ce phénomène a débuté.

¹⁰ Se réfère au processus d'équilibration de Piaget. Il s'agit d'un certain équilibre entre l'assimilation et l'accommodation d'un schème.

¹¹ Terme se référant aux jeux de type *First-person shooter(FPS)* où le joueur s'exerce dans la peau du personnage principal lors d'un jeu de tir.

¹² Au terme « multimédia », l'Office québécois de la langue française émet cette définition : « technologie de l'information permettant l'utilisation simultanée de plusieurs types de données numériques (textuelles, visuelles et sonores) à l'intérieur d'une même application ou d'un même support, et cela, en y intégrant l'interactivité apportée par l'informatique ».

1.1.10.2 La petite histoire des jeux vidéo

Pour mieux comprendre le sujet de cette étude, il s'avère utile de rappeler quelques éléments marquants dans l'histoire des jeux vidéo. Notre chronologie s'amorce autour des années 1950. Le premier jeu vidéo, *Tennis for Two*, fonctionnant sur un oscilloscope relié à un ordinateur, aurait été inventé en 1958 par Willy Higinbotham dans le but de désennuyer les visiteurs du Brookhaven National Laboratories à New York. En 1961, un représentant d'étudiants du Massachusetts Institute of Technology (MIT), Steve Russell annonce la création d'un jeu intitulé *SpaceWar* sur un PDP-1, le premier mini-ordinateur de la société DEC. On estime qu'il s'agissait là du premier jeu vidéo distribué à grande échelle.

Les premiers jeux commercialisés en masse à partir des années 70 ont surtout été constitués de jeux d'arcade, d'abord avec des écrans noir et blanc, puis sous forme de consoles, telles qu'on les connaît. Le véritable envol des jeux se réalisa vers 1971 avec la machine *Computer Space*. Par la suite, ce fut l'apparition du bien connu *Pong*, en 1974, puis de l'aussi bien connu *Pac-Man*, en 1980. L'âge d'or du jeu vidéo se situerait entre 1978 et 1981 avec la propulsion d'Atari et de Nintendo au rang d'entreprises en essor.

Du côté de la recherche en lien avec l'avancée des jeux vidéo, on remarque que les premiers balbutiements ont eu lieu dans les années 90 avec les travaux de Cavallari *et al.*, (1992); Dempsey *et al.*, (1996) ou encore McGrenere (1996), dont on souligne l'apport dans Egenfeldt-Nielsen (2010). Ces derniers serviront de point de départ aux recherches de Bergman (2003), de Freitas (2005) Kirriemur et McFarlane (2003) Mitchell et Savill-Smith (2004) puis de Squire (2002) dont on souligne les travaux dans Egenfeldt-Nielsen (2010). Plus récemment, le *Game-to-Teach-Project* (H. Jenkins, R. Hinrichs, K. Squire, E. Klopfer, etc. 2003) du MIT¹³ a contribué de façon notoire au développement de prototypes de jeux dédiés au milieu de l'éducation. Considérant qu'aujourd'hui, les consoles de jeu, tout comme les ordinateurs exploitent des systèmes informatisés, Kirriemur et McFarlane (2006), considèrent que les termes « jeux d'ordinateur » et « jeux vidéo » se trouvent maintenant employés de manière « interchangeable ». En plus de la littérature sur l'apprentissage par le jeu vidéo on constate qu'énormément d'articles évoquent l'apprentissage par la simulation (Bredemeier et Greenblat, 1981; Clegg, 1991; Dorn, 1989; Lederman et Fumitoshi, 1995; Leemkuil *et al.*, 2000; Randel *et al.*, 1992; Van Sickle, 1986;

¹³ Acronyme de l'établissement Massachusetts Institute of Technology, mondialement reconnu dans le domaine des technologies de l'information et des communications. Voir à ce sujet : <http://web.mit.edu/>.

Wentworth et Lewis, 1973, évoqués dans Egenfeldt-Nielsen, 2006). Le défi est, bien sûr, de cerner les différences entre tous ces concepts de jeux et de simulations. Les écrits ne sont pas tous clairs vis-à-vis de ce qui différencie les apprentissages, soit par le jeu ou par la simulation, étant donné que ces derniers ont des caractéristiques très communes. Nous évoquerons les différences entre ces catégories dans les pages qui suivent.

1.1.10.3 Les différents dispositifs

De nos jours, et ce, depuis l'avènement des technologies, le jeu traditionnel se présente souvent sous forme de jeux vidéo. Le terme « vidéo » associé à la notion de « jeu » rappelle, selon l'Office québécois de la langue française, une « [O]euvre visuelle et ludique dont le contenu est programmé et diffusé sur un support de stockage qui en permet l'affichage sur un écran, où le joueur contrôle l'action qui s'y déroule, à l'aide d'un périphérique de jeu, dans un but de divertissement ou de compétition. On entend également les expressions « jeu multimédia », « jeu électronique¹⁴ », ou encore, en faisant allusion au dispositif de diffusion comme c'est le cas pour les « jeux sur consoles » ainsi que les « jeux sur ordinateur ». Or, un jeu vidéo s'exploite souvent soit à partir d'une console telle que les *Wii*, *Game Cube*, *Atari*, etc. Les jeux sur ordinateur quant à eux, nécessitent généralement l'installation de plusieurs fichiers inscrits sur un CD-ROM ou téléchargés¹⁵ à partir d'Internet, et se manipulent grâce à des périphériques de jeu¹⁶. Plus récemment, on entend également parler des « jeux sociaux¹⁷ », « jeux en ligne¹⁸ » et « jeux sur mobiles ». À titre d'exemple, on pourrait autant jouer aux échecs sur ordinateur que sur son *iPad*, qu'à une course de voiture sur Internet, qu'à *Solitaire* avec un jeu de cartes ordinaire ou sur son téléphone mobile. Le vocable « multimédia » quant à lui, fait appel aux multiples canaux (visuel, sonore), aux différentes modalités d'interaction (clavier, écran tactile, souris, etc.) aux diverses sources

¹⁴ Selon l'OFQJ : « Partie de la science ou de la technique qui étudie les phénomènes de conduction électrique dans le vide, dans les gaz ou dans les semi-conducteurs et qui utilise les dispositifs basés sur ces phénomènes ».

¹⁵ Opération qui consiste à transférer des fichiers d'un ordinateur distant vers un ordinateur local à travers un réseau, ou d'un ordinateur central vers un micro-ordinateur (Office québécois de la langue française, 2007). Le terme anglais est également couramment utilisé (*download*).

¹⁶ D'après le Grand dictionnaire terminologique, « [L]es principaux périphériques de jeu sont la souris, le clavier, la boule de commande (*trackball*), la manette de jeu (*gamepad*), le manche à balai (*joystick*), le volant et le pédalier. Il faut noter que les deux premiers périphériques ne sont pas propres au monde vidéoludique, mais sont avant tout associés à la bureautique ».

¹⁷ D'après le dictionnaire *Larousse.fr* [en ligne], les jeux sociaux sont des jeux « dans lequel la sollicitation d'un ami (en temps réel ou de manière décalée) est intégrée dans le scénario et permet d'accumuler des points ou d'accélérer le développement du joueur. (...) ».

¹⁸ Jeu vidéo accessible sur Internet, permettant à des internautes de jouer seuls contre l'ordinateur ou de trouver des adversaires dans le monde entier pour jouer à plusieurs (Office québécois de la langue française, 2010).

desquelles découle l'information et aux nombreux codes (imagés, iconiques, linguistiques) sur lesquels s'appuie une oeuvre (Tricot, 2007). Le terme « électronique » rejoint peu notre position alors que les formules « multimédia » et « jeu vidéo » sont plus près de ce que nous souhaitons démontrer. Pour l'heure, nous conserverons l'expression « jeu vidéo » puisque nous la considérons mieux connue, terme que nous estimons encore fort populaire en 2012.

1.1.11 Les bénéfices du jeu vidéo dans l'apprentissage

Plusieurs éducateurs, groupes de recherches et associations tels que la DiGRA¹⁹ et la CGSA²⁰ considèrent qu'il existe un grand nombre de bénéfices du jeu en contexte éducatif. Les jeux électroniques recevraient également beaucoup d'enthousiasme en classe. Dans un contexte éducatif, les apprentissages doivent être mesurables. Or, la pratique du jeu n'est possible qu'avec un nombre de règles, de procédures et d'unités de mesure. Lorsque le jeu dispose de règles, il y a alors place à considérer son usage en classe. On applaudit notamment le travail de Delorme et Genevois en France et du jeu *Sète*²¹, retenu dans les cinquante finalistes des *eLearning Awards 2010*. Au Québec, bien que nous en soyons encore à l'étape de la recherche, on salue la présence du jeu *Super Zapp*²² ainsi que *Math en jeu*²³, développé tout récemment par l'équipe SMAC, à l'Université Laval. D'autres jeux comme *Math Blaster*TM(1987), *ReaderRabbit*TM(1986) and *Oregon Trail*TM(1985) auraient été fréquemment utilisés dans le système éducatif aux États-Unis selon Alessi et Trollip (2001, soutenus dans Kardynal, 2009).

En ce qui concerne l'apprentissage par le jeu vidéo, certains auteurs soulevés dans Sauvé, Renaud et Gauvin (2007), rassemblés dans la liste ci-dessous, estiment que ceux-ci :

- « favorisent le développement cognitif » (Bain et Newton, 2003; Roubidoux, Chapman et Piontek, 2002, soulignés dans Sauvé *et al.*, 2007).
- permettent de modifier « les attitudes, les habitudes et les comportements » (Vandevanter et White, 2002 ; Dempsey, Haynes, Lucassen et Casey, 2002, rassemblés dans Sauvé *et al.*, (2007).

¹⁹ Acronyme désignant la Digital Games Research Association.

²⁰ Acronyme désignant la Canadian Games Studies Association.

²¹ Pour en savoir davantage sur le jeu *Sète*, voir le site : <http://eductice.inrp.fr/EducTice/projets/en-cours/geomatique/jeu-et-apprentissage/jeusetete/jeusetete>.

²² Pour en savoir davantage sur le jeu *Super Zapp*, voir le site : <http://www.superzapp.com>.

²³ Pour en savoir davantage sur le jeu *Math en jeu*, voir le site : http://www.smac.ulaval.ca/math_en_jeu/quest_ce_que_math_en_jeu/

- favorisent le développement d'habiletés spécifiques telles que **le raisonnement pratique et/ou critique** (Haynes, Lucassen et Casey, 2002; Peat et Lewis, 2003, réunis dans Sauvé *et al.*, 2007; Gee, 2007).
- **soutiennent la prise de décision** (Fetro et Hey, 2000; Griffiths, 2002 ; Westbrook et Braithwaite, 2000; etc. évoqués dans Sauvé *et al.*, 2007).
- stimulent la **résolution de problème et la négociation**²⁴ (Griffiths, 2002 ; Peat et Lewis, 2003 ; Roubidoux, Chapman et Piontek, 2002; etc. soulignés dans Sauvé *et al.*, 2007, Gee, 2007).

À la lumière des études mentionnées ci-dessus, ce tableau synthétise le travail de McFarlane et Kirriemuir (2006), de Sauvé *et al.* (2007) et de Shrier (2006), sur les principaux avantages sur le plan pédagogique, favorisés par les jeux :

Tableau 4 : Synthèse des avantages du jeu sur le plan pédagogique. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Avantages	Auteurs
Le développement cognitif	Bain et Newton, 2003; Roubidoux, Chapman et Piontek, 2002.
Les attitudes, les habitudes et le changement de comportements	Dempsey, Haynes, Lucassen et Casey, 2002; Vandeventer et White, 2002.
Le raisonnement pratique et critique	Haynes, Lucassen et Casey, 2002; Higgins, 2000; Inkpen <i>et al.</i> , 1995; Peat et Lewis, 2003; Shrier, 2006; Whitebread, 1997.
La prise de décision	Fetro et Hey, 2000; Griffiths, 2002; Shrier, 2006; Westbrook et Braithwaite, 2000.
La résolution de problème et la négociation	Griffiths, 2002; Higgins, 2000; Inkpen <i>et al.</i> , 1995; Peat et Lewis, 2003; Roubidoux, Chapman et Piontek, 2002; Shrier, 2006; Whitebread, 1997.

1.1.12 Quelques catégories de jeux vidéo

Certaines catégories de jeu seraient plus enclines à être employées en contexte scolaire et à favoriser certains types d'apprentissages. Les catégories de jeux vidéo entretiennent

²⁴ Nous reviendrons aux caractéristiques de la résolution de problèmes un peu plus loin.

une terminologie qui reste à définir. Bien que le terme « éducatif » s'ajoute souvent pour désigner des jeux à vocation éducative, quelques clarifications méritent d'être apportées. Commençons d'abord avec le jeu vidéo éducatif.

1.1.12.1 Jeu vidéo éducatif

La grande famille des jeux vidéo comprend entre autres les « jeux éducatifs », incluant eux-mêmes d'autres sous-catégories. L'intérêt d'exploiter les jeux éducatifs réside surtout dans la possibilité pour le joueur d'apprendre de manière non intentionnelle, offerte uniquement dans un contexte de jeux vidéo²⁵ (MacCallum-Stewart dans de Freitas et Maharg, 2011, p. 111). Autrement dit, le joueur apprendrait sans s'en rendre compte et pas uniquement à travers son parcours de jeu, mais également, une fois celui-ci terminé par exemple, par le développement de nouvelles idées inspirées par son expérience de jeu. Fait à noter, un jeu qui ne serait pas employé dans un contexte d'apprentissage ne serait pas un jeu éducatif, mais bien, un jeu ludique (Sauvé et Kaufman, 2010). De plus, les jeux éducatifs offriraient aux joueurs des occasions de « se pratiquer » à effectuer des tâches, telles que résoudre un problème, collecter des données ou enquêter sur un homicide. Ce processus n'est pas sans rappeler la notion de « rodage²⁶ » avancée par Brien (1990) faisant suite aux phases de motivation et de montage intervenant dans l'acquisition d'une compétence. Les joueurs se voient désigner un rôle qu'ils devront exercer avec le plus grand soin. Outre les bénéfices évoqués à la section 1.1.11, l'intérêt d'exploiter le jeu vidéo éducatif réside dans l'art de motiver l'apprenant dans sa démarche (Sauvé et Kaufman, 2010). De plus, selon Kebritchi et Hirumi (2008), les *Modern educational [computer video] games* seraient des outils privilégiés pour l'enseignement de procédures complexes. Pour Kaplan Akilli (2007), tant que le jeu vidéo éducatif demeure structuré et utilisé dans un contexte d'enseignement dans le but de « former », il pourrait d'avérer particulièrement efficace. Dans cette catégorie des « jeux vidéo éducatifs », il y a d'autres genres de jeux qui prêtent davantage d'intérêt aux aspects ludiques, devant le caractère éducatif. On qualifie ces jeux de « ludo-éducatifs ».

²⁵ L'auteur MacCallum-Stewart dans de Freitas et Maharg (2011) désigne ce concept de *stealth learning*

²⁶ D'après Brien (1989), la notion de rodage est possible « par des exercices fréquents suivis de la rétroaction appropriée ou d'autres méthodes propres à l'activation de la compétence, que le concepteur et l'animateur d'activités de formation donneront l'occasion à l'apprenant de pratiquer la compétence ». À titre d'exemple, « les textes programmés, les jeux éducatifs, les discussions, la méthode des cas, les simulations, la méthode des protocoles, les jeux de rôles peuvent être utilisés pour faciliter l'encodage de la composante procédurale d'une compétence et son rodage ».

1.1.12.2. Le jeu ludo-éducatif

Selon Engenfelt-Nielsen (2007) et Suhonen (2009), il semblerait que cette expression « ludo-éducatif » englobe ce qu'on appelle en anglais l'*Edutainment* ou encore, les *Edugames*. Selon Suhonen (2009), la catégorie des *Edugames* rassemble tous les jeux ayant pour objectif premier de divertir tout en intégrant des notions éducatives. L'*Edutainment* quant à lui reviendrait plutôt à considérer les logiciels à caractère éducatif intégrant des aspects ludiques, sans constituer nécessairement des jeux. Or, en ce qui nous concerne, nous croyons que les jeux ludo-éducatifs mettent davantage l'accent sur le plaisir de jouer, plutôt que sur l'apprentissage lui-même. Cette catégorie apparaît être trop axée sur le divertissement pour que l'on s'y attarde. C'est pourquoi nous n'avons pas opté pour cette catégorie lors de la réalisation de ce mémoire.

1.1.12.3 La simulation

Nous arrivons maintenant au concept de la simulation. L'usage de ce procédé a surtout été observé dans les domaines liés par exemple, à l'apprentissage de la médecine et des principes de l'aviation (DeMaria, 2011).

Gredler (1996) estime qu'il y aurait trois grandes distinctions à faire entre le jeu et la simulation :

- 1) « La simulation permet à l'utilisateur de réaliser des tâches d'envergure en endossant de sérieuses responsabilités, tout en assumant les privilèges et les conséquences qui en résultent. Le jeu nécessite principalement l'atteinte de l'objectif afin de se retrouver vainqueur.
- 2) La séquence des événements dans une simulation serait non linéaire, alors que celle dans un jeu serait plutôt linéaire.
- 3) Les relations qui régissent la simulation sont influencées par un grand nombre de variables qui fluctuent et qui reflètent des processus de la vie réelle. Les règles d'un jeu sont établies dès le départ et émergent généralement de situations complètement fictives et issues de l'imaginaire » (trad. libre).

D'après les différenciations que Gredler (1996) propose ci-dessus, la séquence des événements qui survient de manière non linéaire lors d'une simulation et l'absence de fantaisie se-

raient principalement ce qui la distingue le plus d'un jeu. Sauvé et son équipe (2007) suggèrent cette définition de la simulation : « [e]lle se veut une représentation simplifiée, dynamique et juste d'une réalité définie comme un système. [...] La simulation n'implique pas nécessairement un conflit, une compétition, et la personne qui l'utilise ne cherche pas à gagner, ce qui est le cas dans le jeu » (Sauvé *et al.*, 2007).

Dans un article de Kaplan Akili (*in* Gibson *et al.*, 2007), on peut lire que différents auteurs tels que Baudrillard (1983) et Heinich *et al.* (2002), définissent la simulation comme « *an interactive abstraction or simplification of some real life, or any attempt to imitate a real or imaginary environment or system* » (Alessi et Trollip, 2001; Reigeluth et Schwartz, 1989; Thurman, 1993, *in* Gibson *et al.*, 2007). On peut comprendre que ces derniers soutiennent, contrairement à l'équipe de Louise Sauvé (2007), que la simulation tend à « imiter un environnement réel ou imaginaire ».

En ce qui concerne Tessmer, Jonassen, et Caverly, (1989, p. 89, *in* Gibson, 2007), ils suggèrent que la simulation soit liée à l'ordinateur et serait plutôt définie de cette manière : “*a simulated real life scenario displayed on the computer, which the student has to act upon*”. Gredler (1996) différencie le jeu de la simulation par le fait que « contrairement au jeu où le joueur tente d'atteindre l'objectif, le participant reçoit d'importantes responsabilités desquelles il obtient des privilèges en fonction des conséquences qui y sont associées (trad. libre) ». Par contre, pour Prensky (2001, cité dans Gibson *et al.*, 2007) « les simulations et les jeux sont différents. Une simulation n'est pas un jeu puisque certains éléments structurels tels que la notion de plaisir, les règles, la compétition, le but de gagner, etc. ne sont pas considérés dans une simulation » (p. 212).

Dans un autre registre, Turkle (1984, dans Gibson *et al.*, 2007) croit que les jeux et les simulations “*are often referred to as experiential exercises (Gredler, 1996), in which there is “learning how to learn” that provides something more than “plain thinking” : beyond thinking*”. Ainsi, on serait tentés de croire que plus le jeu se rapproche de la réalité, plus celui-ci offre des conditions permettant au joueur de développer des capacités réflexives supérieures.

1.1.12.4 Le jeu de simulation

Il est facile de confondre le jeu à la simulation parce que leurs caractéristiques semblent converger. On se souvient que Price (1990, dans Gibson, Aldrich, Prensky, 2007) inclut les jeux de simulation dans les jeux éducatifs. Cependant, il les distingue par le fait que la notion de simulation renvoie à un contexte copié à la vie réelle. Or, les règles d'un jeu de simulation sont plutôt rigoureuses et ne font place à pratiquement aucune fantaisie. L'auteur propose également des « *open-ended simulation games* » qui offrent au joueur des règles plus flexibles et orientées vers des buts dans le domaine des sciences sociales. Price (1990, dans Gibson *et al.*, 2007) considère que les jeux de simulation permettent un apprentissage dans un contexte près de la réalité. Ce contexte comprend des règles et des objectifs plus ou moins stricts, selon que la simulation se déroule dans des circonstances de sciences sociales ou non. Quant à Griffiths (2002), il ne fait pas de distinction entre la simulation et le jeu de simulation. Quelques pistes nous permettent de croire que les jeux vidéo et la simulation possèdent des caractéristiques très semblables. Par exemple, ils seraient construits de systèmes dans lesquels il est possible pour les apprenants d'observer les conséquences de leurs gestes et de leurs décisions lors d'actions spécifiques (Gredler, 1996; Jacobs et Dempsey, 1993).

Au fil de nos lectures, nous avons également relevé les termes « jeu de simulation éducatif », et celui de « simulation éducative ». Le jeu de simulation désignerait un jeu qui contiendrait « à la fois les attributs essentiels du jeu et de la simulation dans une même activité (...) » (Sauvé *et al.*, 2007). Bien que la frontière soit plutôt mince entre le jeu éducatif, le jeu de simulation éducatif et la simulation éducative, le jeu de simulation serait quant à lui le croisement entre le jeu éducatif et de la simulation éducative (Sauvé *et al.*, 2010). De par ses particularités et ses attributs, ce type de jeu est d'ailleurs quelques fois évoqué sous le vocable de « jeu sérieux » (Sawyer, 2002; Sauvé *et al.*, 2010). La figure 1 témoigne de cette interrelation.

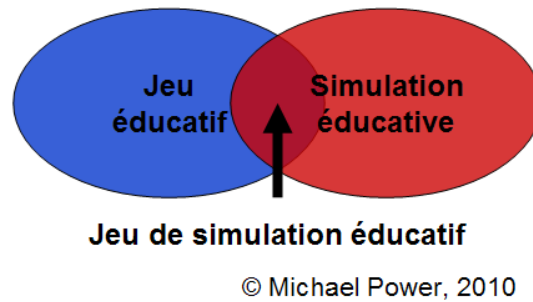


Figure 1 : Le continuum jeu éducatif-simulation éducative²⁷

De notre côté, nous croyons que les jeux sérieux et les jeux de simulation détiennent de petites différences qui nous amène à les traiter de manière distincte. Par exemple, le jeu de simulation entretiendrait peut-être un rapport plus étroit avec la réalité que le jeu sérieux. De toute évidence, les travaux doivent se poursuivre afin de dresser des limites précises entre ces catégories.

1.1.12.5 Le jeu sérieux

Le jeu sérieux connaît d'importants développements, et ce, depuis les dernières années, si on en juge du succès de conférences internationales sur le sujet (Alvarez et Michaud, 2008). Tout d'abord, il nous apparaît que les jeux sérieux ont recours à l'utilisation de l'informatique. À ce sujet, Sawyer (2004, p.1, cité dans Abaza et Steyn, 2008) spécifie l'usage de l'ordinateur dans un contexte de jeu sérieux ou *Serious Games*, et le définit de cette manière : *“Any computerized game whose chief mission is not entertainment – (K-12 + advertising games) + all entertainment games which can be reapplied to a different mission other than entertainment.”* Cette définition associe nécessairement le jeu sérieux au jeu vidéo. Autrement dit, Sawyer estime d'une part que le jeu sérieux ne peut être envisagé sous autre forme qu'à travers un médium électronique, d'autre part, il propose un but premier qui ne serait pas le divertissement, mais un objectif éducatif. De plus, ce type de jeu amènerait le joueur au cœur d'une expérience applicable à des situations réelles, vécues à l'intérieur du contexte de jeu. À ce titre, évoquons notamment le succès de *Civilization III* (2001) au cours duquel le joueur est appelé à assurer la prospérité d'une civilisation, découvrant une double fonctionnalité : divertir et instruire (Jenkins, Klopfer, Squire et Tan, 2003). Dans la plupart des lectures, on soutient que le principal objectif des jeux sérieux est « de

²⁷ Cette figure a été réalisée par Michael Thomas Power (2010), professeur agrégé en technologie éducative à l'Université Laval.

former, d'éduquer et d'informer tout en divertissant le joueur » Michael et Chen (2006, mentionnés dans Abaza et Steyn, 2008), Alvarez et Michaud (2008). Alvarez et Michaud (2008) reconnaissent également l'apport des technologies au sein du jeu sérieux. À leur avis, le *Serious Gaming* est étroitement lié au domaine de l'informatique et combinerait des aspects tels que l'enseignement, l'apprentissage, la formation, les communications, et les expériences ludiques du jeu vidéo ordinaire. En somme, on comprend que l'objectif du jeu sérieux ne viserait pas le divertissement en premier plan, mais surtout des usages pratiques, utiles.

Bergeron (2006, dans Abaza et Steyn, 2008) quant à lui définit les jeux sérieux de la manière suivante : *“An interactive computer application, with or without a significant hardware component, that has a challenging goal, is fun to play, incorporates some concept of scoring, and imparts to the user a skill, knowledge or attitude that can be applied in the real world”*. Bergeron (2006) ajoute le principe de « pointage » et met l'emphase sur le développement d'habiletés et d'attitudes.

Michael et Chen (2006 dans Abaza et Steyn, 2008) mentionnent dans leurs travaux que les jeux sérieux englobent les mêmes objectifs que les jeux ludo-éducatifs. Par contre, le jeu sérieux s'étend au-delà de l'enseignement de faits et la mémorisation par cœur, et permet d'inclure tous les secteurs de l'enseignement, incluant l'éducation, la formation et l'information.

Quoi qu'il en soit, les définitions relatives aux jeux vidéo varient et un jeu pourrait évidemment s'insérer à la fois dans l'une et l'autre de ces catégories. Toutefois, la présence de la mention « scénario pédagogique²⁸ », amène à conserver cette description du « jeu sérieux » : « Application informatique, dont l'objectif est de combiner à la fois des aspects sérieux (Serious) tels, de manière non exhaustive, l'enseignement, l'apprentissage, la communication, ou encore l'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (Game). Une telle association, qui s'opère par l'implantation d'un « scénario pédagogique », a donc pour but de s'écarter du simple divertissement » (Alvarez, 2007 p. 14).

²⁸ Un scénario pédagogique est une « préparation systémique de la stratégie didactique informatisée [qui] permettra d'harmoniser les différentes composantes de la situation pédagogique : les caractéristiques du public cible, les objectifs poursuivis, les stratégies pédagogiques (d'apprentissage et d'enseignement) privilégiées et le type d'évaluation privilégié » (Legendre, 2005).

Ce qui distingue surtout cette définition d'Alvarez (2007) de celles des autres est ce qui entoure de près ou de loin, le scénario pédagogique. Or, la qualité d'un jeu sérieux à promouvoir un apprentissage réside dans le développement d'un scénario. Selon Alvarez (2007), cet aspect différencie le jeu sérieux d'un simple jeu vidéo par le fait qu'il met l'emphase sur des fins pédagogiques et structurées sur le plan cognitif. Alvarez (2007) propose cette définition d'un scénario pédagogique : « Fonction dédiée à un *"objectif pédagogique"*, dont la propriété est de susciter l'envie d'apprendre et dont la réalisation dépend d'un jeu vidéo avec lequel elle puisse s'intégrer » (Alvarez, 2007, p. 15).

Le tableau 5 illustre notre conception des attributs du jeu, du jeu de simulation, du jeu éducatif et de la simulation d'après l'analyse des écrits de Alvarez et Michaud (2008), de Sauvé, Renaud et Gauvin (2007) et des travaux de Sauvé et Kaufman (2010) et SAGE/SAVIE (2005) :

Tableau 5 : Notre compréhension des comparaisons entre les différentes catégories de jeux vidéo et leurs attributs. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Attributs	Jeu sérieux	Jeu de simulation	Jeu éducatif	Simulation
Le nombre de joueurs	Un ou plusieurs joueurs	Un ou plusieurs joueurs	Un ou plusieurs joueurs	N/D
Présence (possible) de fantaisie	Oui	Oui	Oui	Non
Interaction	Oui	Oui	N/D	N/D
Motivation	Intrinsèque	Intrinsèque	Extrinsèque	N/D
Notion de plaisir	Oui	Oui	N/D	N/D
Représentation de la réalité	Système dynamique et simplifié, réel ou fictif	Système dynamique et simplifié, réel ou fictif	Représentation artificielle d'un système	Système dynamique, simplifié, fidèle à la réalité
Coopération et compétition ou conflit	Oui	Oui	Oui	Pas nécessairement
Présence de règles	Oui	Oui	N/D	N/D
Caractère formateur ou éducatif	Oui	Oui	Oui	Oui
Présence d'un scénario pédagogique	Oui	N/D	N/D	N/D

Ce mémoire vise à plutôt exploiter le concept de « jeu sérieux » à l'instar de la notion de « jeu de simulation éducative », principalement pour assurer plus de clarté et éviter la confusion entre les termes « simulation », « jeu de simulation » et « jeu éducatif ».

Comme on a pu constater dans les tableaux 2 et 3, les jeunes de la génération Internet s'intéressent aux technologies de manière globale. Selon Cooper (2009), nous avons tendance à sous-estimer à quel point les jeunes adoptent de plus en plus le téléphone mobile dans leur vie. Les adeptes se rendent compte que leur téléphone mobile permet de faire tomber les barrières communicationnelles, médiatiques, culturelles, temporelles, etc. Il serait donc avantageux de proposer de bons usages et d'encadrer cette pratique. Attardons-nous maintenant au support de jeux désigné pour cette recherche : le téléphone mobile.

1.1.13 Les plateformes mobiles

Parmi la panoplie de dispositifs électroniques portatifs sur le marché²⁹, il y a l'ordinateur portable, mais aussi, une gamme complète d'accessoires variés en forme et en couleur, comme les lecteurs MP3, les téléphones cellulaires, les téléphones intelligents³⁰ ou encore, les consoles portatives de jeux vidéo. Nous aurions pu opter pour un lecteur de musique MP3 populaire, tel que le *iPod* ou le *iPod Touch* en guise de support à l'étude. L'idée d'explorer le jeu sérieux sur téléphone mobile vient du constat de proximité de ce moyen de communication avec le jeune public auquel ce mémoire s'intéresse. Étant sans fil et donc facilement transportable, ce « téléphone intelligent » permet à certaines personnes d'être « plus près » de leur réseau de contacts, grâce à la fois au téléphone et à la messagerie. Bien qu'étant encore un phénomène un peu marginal, le téléphone mobile s'impose de plus en plus en tant qu'avenue prometteuse dans l'accès au savoir (Arrigo et Cipri, 2010).

Lorsqu'on s'intéresse de près à ce que peut nous offrir notre ordinateur, on pense automatiquement à Internet et à ses multiples fonctionnalités. Dans la même lignée, les téléphones portatifs ou encore, les téléphones intelligents sont à la portée de tous ceux et celles qui désirent plus de « mobilité » tout en conservant presque tous les avantages de l'ordinateur personnel. Par exemple, grâce à ces appareils, on peut installer des logiciels, y stocker de la musique, clavarder avec des amis, jouer à des jeux vidéo et échanger des photos. Plus encore, la particularité qu'ont ces téléphones d'être suffisamment petits pour se glisser dans la poche d'un blouson, attire le

²⁹ Voir l'annexe B pour une liste non exhaustive de dispositifs électroniques mobiles.

³⁰ Selon l'Office québécois de la langue française le « téléphone intelligent » désigne un « [T]éléphone cellulaire qui, en plus d'offrir des fonctions téléphoniques, intègre un assistant numérique personnel qui le transforme en un outil de communication hybride capable de traiter et de transmettre par voie radioélectrique des données informatiques ou multimédias ».

regard de plus en plus de consommateurs. Au total, « 314,7 millions de téléphones mobiles se sont vendus dans le monde lors du premier trimestre 2010. Sur ces 314,7 millions, 54,3 millions sont des *Smartphones*³¹, soit 17,3 % du total des téléphones. Sur ces 54,3 millions de *Smartphones*, 15,3 % sont des iPhone ». Au Québec, l'usage de ce type de téléphone suit la même tendance : « l'utilisation du téléphone intelligent continue de croître » (CEFRIO, 2010, p. 4). En 2010, on remarque, selon ce que rapporte le CEFRIO, que la téléphonie mobile a crû de 19 % par rapport à l'année précédente. Pour avoir une idée de l'orientation que risque de prendre l'utilisation de ce mode de communication d'ici cinq ans, il suffit de faire le calcul.

Les jeunes n'échappent pas à cet engouement. Les étudiants seraient parmi les plus grands utilisateurs de téléphones intelligents. À eux seuls, ils représenteraient 40 % de tous les consommateurs de ce type de téléphones. Les utilisateurs sont également bien servis, car de nombreuses applications sont accessibles aisément via Internet. Par exemple, les moteurs de recherche sont employés par 92 % des consommateurs, les réseaux sociaux par 61 % et les outils de géolocalisation (i.e. cartes et plans interactifs) servent à 58 % d'entre eux (CEFRIO, 2010).

1.1.14 L'usage du mobile en éducation (*Mobile Learning*)

On a soulevé précédemment les réticences des éducateurs à l'égard de l'usage des technologies en éducation. En contrepartie, il importe également de mentionner que certains bénéfices de l'usage des technologies de l'information et des communications (TIC) dans l'apprentissage peuvent être envisagés. Du côté de l'apprentissage sur mobile, le concept est surtout connu dans le milieu anglophone où on entend parfois les expressions « *M-Learning* » désignant le « *Mobile Learning* ». Dans l'environnement francophone, où sa popularité demeure bien modeste, on fait

³¹ D'après educa.ch, l'institut suisse spécialisé dans les questions touchant aux technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'enseignement, le téléphone intelligent serait « la combinaison d'un téléphone mobile et d'un ordinateur. On peut téléphoner, mais aussi envoyer et recevoir du courrier électronique, naviguer sur internet, écouter la radio et prendre des photos. Les utilisateurs peuvent installer à volonté d'autres logiciels et ne sont pas limités à une interface prédéfinie qu'ils ne peuvent développer que de manière restreinte comme sur la plupart des mobiles. » En d'autres mots, la principale distinction que l'on fait entre les téléphones intelligents (*Smartphones*) et les téléphones cellulaires conventionnels (*Cellphones*), est que le premier dispose de fonctions plus avancées se rapprochant de l'ordinateur et qu'il fonctionne grâce notamment, à un système d'exploitation (i.e., Windows Mobile, Windows 7, Symbian OS, BlackBerry ou Mac OS X, Android, iPhone OS, etc.). Définition tirée de : <http://enseignement.educa.ch/fr/smartphones-lenseignement> (Repéré le 10 novembre 2011).

référence à « apprentissage mobile » ou « apprentissage sur mobile³² ». Pour mieux comprendre en quoi consiste le *Mobile Learning*, il est nécessaire de réaliser un petit survol de la situation.

Le domaine de l'apprentissage mobile étant encore très jeune, les définitions claires du concept demeurent difficiles à rassembler (MATI, 2011). Pour et Ali et Irvine (2009, apparus dans Pollara et Broussard, 2011), le *M-Learning* consiste en : « [...] l'utilisation d'un appareil mobile dans le but d'accéder à du contenu pédagogique ainsi que pour communiquer avec des camarades de classe, des personnes ressources ou des établissements » (trad. libre). Quant à Traxler (2007 ; 2010), il estime que le *Mobile Learning* peut être défini d'après un enseignement prodigué grâce au support d'appareils tels que les « personal digital assistants (PDAs), smart-phones or wireless laptop PCs » (Traxler, 2007 ; 2010). De plus, Traxler (2007, dans Ally 2009) reconnaît à quel point l'utilisation de ces technologies transforme divers secteurs de nos sociétés, incluant le domaine de l'apprentissage comme en fait foi le passage suivant : “*Looking at mobile learning in a wider context, we have to recognize that mobile, personal, and wireless devices are now radically transforming societal notions of discourse and knowledge, and are responsible for new forms of art, employment, language, commerce, deprivation, and crime, as well as learning*” (Traxler, 2007, in Ally 2009, p. 10). Toutefois, on observe un léger changement de mentalité et la résistance vis-à-vis l'utilisation de la technologie en classe, laisse doucement place à l'ouverture (Anwar, 2009). Pour s'expliquer, Anwar (2009) propose une étude dans le but de mieux connaître les orientations de l'apprentissage sur mobile en plus de tenter de mieux saisir ses forces, ses faiblesses et les défis qui y sont rattachés. Les résultats de son étude visent à construire un cadre clair d'utilisation des dispositifs mobiles en contexte éducatif. D'après Anwar (2009), les fonctionnalités orales, auditives, interactives et portatives des dispositifs mobiles semblent laisser découvrir un champ d'études prometteur en éducation.

Outre la mobilité que procure le *M-Learning*, qu'est-ce que cette technologie peut apporter de plus en contexte éducatif? Certains chercheurs comme Salinas et Sánchez (2006, dans Sánchez, Salinas et Sáenz, 2006) de même qu'Ally (2009) suggèrent que les téléphones portables, les ordinateurs de poches (*Pocket PC*) et autre assistant numérique personnel portatif (PDA) permettent aux utilisateurs d'apprendre en toute liberté ainsi qu'en toute intimité, dans les lieux qu'ils désirent, sans les frontières qu'impose l'enseignement traditionnel aux élèves. Ils ajoutent que l'apprentissage peut se faire en tout lieu, et pas uniquement sur un banc d'école. Rekkadal et Dye

³² Nous emploierons ces expressions de manière équivalente puisque nous avons remarqué qu'elles sont utilisées de manière interchangeable dans la francophonie.

(2007) affirment que les étudiants apprécieraient la flexibilité que leur procure l'apprentissage en ligne sur PDA (Rekkedal 1990; 1998; 1999; Rekkedal et Paulsen, 1997, rassemblés dans Rekkedal et Dye, 2007).

Selon Traxler (2007, in Ally, 2009, p. 18), « *Authentic learning implies that learning should be based around authentic tasks, that students should be engaged in exploration and inquiry, that students should have opportunities for social discourse, and that ample resources should be available to students as they pursue meaningful problems.* » D'après le même auteur, l'apprentissage sur dispositifs mobiles réunit ces conditions, en plus de permettre l'intégration d'activités d'apprentissage à travers le travail collaboratif et la collecte de données dans l'espace par la géolocalisation (Genevois et Delorme, 2010). Dans la même foulée, l'auteur Traxler (2007, in Ally, 2009) met en lumière les caractéristiques de l'apprentissage contextualisé (*situated learning*³³) de Lave et Wenger (1991) et dresse rapidement des liens entre cette forme d'apprentissage et l'enseignement sur mobile. Il soutient que : « *Mobile Learning is uniquely suited to support context-specific and immediate learning, and this is a major opportunity for distance learning since mobile technologies can situate learners and connect learners.* »

Traxler (2007).

Selon Kukulska-Hulme et Traxler (2005), les études de cas sur l'apprentissage sur mobiles et technologies sans fil produites par l'organisation JISC (2010), ont permis d'identifier un certain nombre d'avantages pour les apprenants. Par exemple, on souligne une amélioration du degré de motivation et d'engagement de la part de l'apprenant envers l'activité éducative. De plus, les participants démontrent une meilleure compréhension de la matière enseignée et un intérêt significatif pour le travail collaboratif, dont le travail d'équipe. Des résultats positifs sur le développement d'autres habiletés ont également été observés, notamment, en ce qui concerne les habiletés de réflexion, de communication orale, de capacités sociales, et autres compétences mettant à profit l'utilisation des TIC (Kukulska-Hulme et Traxler, 2005). Enfin, Traxler et Dearden (2005, cités par Traxler, in Ally, 2009) avancent que : « *(...) mobile phones are now being recognized as the pre-eminent vehicle not only for mobile learning, but also for wider social change.* »

³³ Le concept d'apprentissage situé réfère aux apprentissages réalisés dans leur contexte propre (Lave et Wenger, 1991)

En somme, il serait souhaitable de retenir ces avantages, conditions et ces habiletés en tant que résultats positifs de l'apprentissage sur mobile :

- Plus grande flexibilité dans le temps et l'espace;
- Permet de se familiariser avec la géolocalisation;
- Plus grande motivation;
- Plus grand engagement de la part de l'apprenant envers l'activité éducative;
- Permet un apprentissage authentique;
- Permet un apprentissage contextualisé;
- Stimule les habiletés de réflexion;
- Stimule les habiletés de communication orale;
- Stimule les capacités sociales, telles que le travail collaboratif;
- Permet de développer d'autres compétences mettant à profit l'utilisation des TIC;
- Pourrait représenter un outil potentiel d'engagement social.

Au Québec, quelques projets relatifs au *Mobile Learning* sont en cours à la Maison de technologie de formation et d'apprentissage Roland-Giguère (MATI). Par exemple, l'équipe S@C-TIC s'intéresse aux projets MobileSIM et MobileQUIZ qui se penchent sur l'apprentissage des sciences (physique et chimie) par des étudiants de niveau collégial et universitaire grâce à un ordinateur de poche.

Plusieurs autres chercheurs se sont intéressés aux bénéfices du mobile dans l'apprentissage. Notamment, nous pensons à des auteurs tels qu'Ally (2009), Brown (2001), Csete *et al.* (2004), Facer *et al.* (2004), James *et al.* (2003), Pownell et Bailey (2000, 2001), Williams *et al.* (2005), Wills (2001) évoqués dans Sánchez *et al.* (2006). À différents niveaux, ils ont exploré les pistes que pourraient offrir les dispositifs portatifs en matière de pédagogie. Ils conviennent que le domaine est encore très récent, qu'il y a là beaucoup de pistes d'étude à explorer et estiment essentiel que d'autres intéressés se penchent sur le sujet (Sánchez *et al.*, 2006). Enfin, Winters (2006) réussit à préciser l'apprentissage sur mobile, et rassemble quatre grands axes. À cet égard, l'apprentissage mobile pourrait être envisagé de ces différentes manières :

- A. « comme une instance de l'apprentissage en ligne ou « e-learning »;
- B. du point de vue des caractéristiques des technologies qui le sous-tendent;
- C. comme un complément et un prolongement de l'enseignement traditionnel;
- D. en ciblant les apprentissages qui mettent en jeu la mobilité de l'apprenant ».

En ce qui nous concerne, nous nous inscrivons dans une philosophie de l'enseignement le plus près possible de l'enseignement en classe à laquelle il serait envisageable d'annexer l'utilisation du mobile. Nous ne visons aucunement à remplacer l'enseignante ou l'enseignant au secondaire dans sa tâche, à l'inciter au « e-learning », et nous n'optons pas nécessairement pour des apprentissages qui impliquent une mobilité. Pour ces raisons, nous sommes portés à étudier l'apprentissage mobile « comme un complément et un prolongement de l'enseignement traditionnel » auquel se rapporteront des séances en classe.

Considérant ce qui précède, l'une des caractéristiques qui paraît unir à la fois, les habiletés et les intérêts des jeunes de la « Génération Internet », est l'usage de technologies telles que le téléphone mobile. En exploitant cette technologie, nous assisterons peut-être à la découverte d'une dimension « sociale » intéressante et peu exploitée jusqu'ici dans le milieu de l'éducation. Or, si on s'y attarde, il sera peut-être possible de dégager de ce filon « social », des tendances ou une ouverture vers un concept nouveau en pédagogie.

1.1.15 Notre objet d'étude : un mariage entre les jeux sérieux et le téléphone mobile

Il ne serait pas étonnant que l'union entre les jeux sérieux et les téléphones mobiles soit prometteuse. Cependant, ce mariage heureux et peu orthodoxe reste encore à célébrer dans le milieu de l'éducation. Malgré cela, on peut être tenté d'envisager, tout comme Wisniewski et Morton (2005, évoqués dans Barma, Power et Daniel (2010) l'ont fait, que « [L]a plateforme la plus répandue actuellement pour de tels jeux mobiles est le téléphone portable ». Par ailleurs, un groupe de chercheurs et d'étudiants gradués du Canada, de la France, des Pays-Bas, de la Grande-Bretagne et des États-Unis tente de faire la preuve de cette harmonie entre le jeu sérieux et le mobile. C'est dans le cadre du projet GéoÉduc3D³⁴ « qui vise à concevoir et à développer des

³⁴ Voir à ce sujet GéoÉduc3D, [En ligne], <http://geoeduc3d.scg.ulaval.ca/>

jeux sérieux intégrant les technologies géospatiales et la mise à profit de thématiques environnementales dans le but de proposer à des adolescents des jeux immersifs et interactifs ancrés dans la mobilité » (Pertinence du jeu, s.d.), que cette équipe de chercheurs tentera de relever le défi de créer un prototype de jeu sérieux sur mobile.

Bien peu de projets éducatifs ne s'insèrent à l'intérieur des classes des écoles du Québec, sans s'ancrer dans les propositions du *Programme de formation de l'école québécois* (MELS, 2006). Pour cette raison précise, ce mémoire s'inscrit dans la même visée que le projet GéoÉduc3D, lequel s'implante au cœur de thématiques véhiculées en Science et technologie en 2^e année du 2^e cycle du secondaire.

1.1.16 Le *Programme de formation de l'école québécois* (PFÉQ)

Il va sans dire qu'au Québec, et ce, depuis plusieurs décennies, le domaine de l'éducation connaît un grand nombre de changements. Que ce soit à l'époque de la naissance des CÉGEP jusqu'au renouveau pédagogique, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec (MELS), anciennement, le ministère de l'Éducation du Québec (MEQ), n'y va pas de main légère lorsqu'il est question de repenser le système éducatif. Or, notre *Programme de formation de l'école québécoise* (MELS, 2006) mis en place en vue de réaligner le système scolaire aux réalités du XXI^e siècle, on le sait, n'a pas fait que des heureux (Guillemette, 2010). Mais pour ceux qui décèlent une occasion unique de permettre aux élèves de saisir toute l'étendue de leur rôle dans la vie quotidienne, et de mieux comprendre les enjeux actuels, ne peuvent faire autrement que d'être enthousiastes devant ce constat. On peut lire, à la page 7 du chapitre 1 du *Programme de formation* en quoi consiste l'orientation offerte par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec, aux écoles de la province : « [c]onstruire sa vision du monde, c'est apprendre à porter un regard fondé et lucide sur un univers matériel dont il faut saisir la dynamique et un univers humain dont il faut comprendre les idées, l'histoire, la culture et les valeurs. C'est aussi là l'essentiel de la mission d'instruction de l'école ». À ce sujet, Guillemette (2010), avance qu'« il y a tout intérêt à rapprocher la scolarité de la vie concrète ou de la « vraie vie » » (Guillemette, 2010, p. 1). L'école « doit se mettre en rapport avec le monde, car c'est elle qui a la mission de mettre à la portée des jeunes des moyens d'élucidation de ce monde où ils s'intégreront en vue de participer pleinement aux défis de leur époque » (Morin, 2003, p.21, évoqué dans Guillemette, 2010). Nous croyons pouvoir y contribuer.

Il est vrai que la réforme amène de nombreux bouleversements dans la manière de concevoir l'éducation. D'emblée, les fondements scolaires autrefois efficaces, sont remis en question : on passe d'un apprentissage axé sur le partage de connaissance, vers un apprentissage orienté sur la construction du savoir. Les enseignants voient leur rôle vigoureusement remanié : « [a]vec la réforme, la tâche essentielle des enseignants consiste désormais à mettre en place des situations éducatives stimulantes tout en accompagnant et en soutenant leurs élèves. Pour résumer les changements entraînés par la réforme, on peut aussi souligner que le Programme définit essentiellement le rôle des enseignants comme celui d'éveilleur d'esprits et de passeur culturel » (MEQ, 2006; MELS, 2007, soulevés dans Guillemette, 2010, p. 27). Il reste évidemment beaucoup de travail à accomplir parce que malgré ces efforts, on observe tout de même que « l'apprentissage chez les jeunes au Canada, ne se porte pas bien » (Conseil canadien sur l'apprentissage, 2007, dans Barma, Power et Daniel, 2010). Nous en concluons qu'il manque toujours des éléments afin de soutenir nos élèves dans leur parcours scolaire.

1.1.17 Le domaine d'apprentissage de la mathématique, de la science et de la technologie

Ayant eu l'occasion de faire partie de cette équipe dédiée à GéoÉduc3D, projet qui, rappelons-le, survole les thématiques environnementales dans le développement d'un prototype de jeu mobile ancré dans l'enseignement des sciences, l'auteure de ce mémoire détient un vif intérêt pour l'éducation environnementale. Or, nous sommes d'avis que notre *Programme de formation de l'école québécoise* fait particulièrement allusion à ces enjeux au cours des classes de science et technologie plus que dans les autres matières au programme. Par conséquent, le choix d'orienter notre étude sous l'angle de la Science et technologie (S&T) au 2^e cycle du secondaire nous est donc apparu aller de soi.

Dans le milieu des écoles secondaires en S&T et à travers des concepts prescrits, le PFÉQ « met en relation les champs disciplinaires des sciences de la Terre et de l'espace, de la biologie, de la physique, de la chimie et de la technologie, dans le cadre de problématiques liées à quelques grands thèmes issus des domaines généraux de formation. » (MEQ, 2003, p.6). Ces domaines généraux de formation détiennent une fonction fondamentale dans le PFÉQ. Ils permettent aux élèves de créer des liens entre les apprentissages effectués en classe et la vie à l'extérieur de l'école. Parmi ces domaines généraux de formation, on compte les domaines d'Environnement et consommation, des Médias, ou encore, du Vivre-ensemble et citoyenneté. L'intérêt de ces do-

maines réside dans la possibilité de survoler des axes de développement en lien avec les défis contemporains, tels que la gestion des ressources et des déchets, ou bien l'art d'effectuer des choix éclairés en matière de consommation. Nous le remarquons de plus en plus, ces thématiques font maintenant partie des sujets d'actualité.

Le domaine des sciences et des technologies est décrit dans notre *Programme de formation* d'après quatre perspectives « [L]a perspective que l'on qualifie de technocratique aborde l'enseignement sous l'angle de l'expertise scientifique. La perspective démocratique se soucie plutôt de développer l'expertise citoyenne. La perspective humaniste vise le développement du potentiel intellectuel tandis que la perspective utilitariste s'oriente vers l'utilisation de la science et de la technologie au quotidien » (MELS, 2006).

Bien que cela ne représente point un rôle pour l'orientation du présent travail, nous estimons intéressant de mentionner que nous préférons la perspective faisant référence à la visée démocratique de notre éducation aux sciences.

1.1.18 Les compétences transversales

Les compétences transversales, sont quant à elles, au nombre de neuf et doivent s'ancrer dans des contextes d'apprentissage spécifiques. Elles seraient toutes aussi profitables les unes que les autres. Cependant, dans le but de nous restreindre à notre sujet de recherche, nous avons dégagé deux compétences transversales qui, à notre avis, s'avèrent intimement liées. Nous convenons donc que les compétences transversales les plus avantageuses seraient les suivantes :

- 1) Résoudre des problèmes;
- 2) Exercer son jugement critique.

Pour expliquer notre choix, nous avons constaté que ces compétences sont, en soi, très larges et s'appliquent à un grand nombre de domaines. Celles-ci entrent également dans la lignée des compétences jugées essentielles au XXI^e siècle par The 21st Century Learning Initiative (<http://www.21learn.org>) ou par le Partnership for 21st Century Skills (<http://www.p21.org>). D'après Elaine Raybourn (2007), nous vivons dans un monde particulièrement complexe. Or, selon l'auteur, l'une des manières de faire face à cette réalité en perpétuel changement est de posséder des compétences nous permettant d'y « survivre ». À ce sujet, des auteurs comme Aldrich

(2004), Dewey (1933) et Witherspoon (1997), soulevés dans Raybourn (2007) soutiennent que les compétences telles que les pratiques réflexives critiques et l'habileté à communiquer efficacement auraient été identifiées comme étant des compétences essentielles en vue d'affronter le changement. Étant donné cet état des connaissances, « [L]es enjeux éducatifs relatifs au développement de la pensée critique des élèves sont importants, non seulement parce qu'ils s'inscrivent en droite ligne avec une série d'enjeux sociaux, mais également parce qu'ils concernent désormais l'ensemble des acteurs du domaine de l'éducation » (Gagnon, 2008). Poirier-Proulx (1999) est catégorique sur l'utilité de la pensée critique dans la résolution de problème. Elle mentionne que « la pensée critique contribue à la résolution de problème et à la prise de décision » (p. 59). Certains contextes de jeu tels que *Environmental Detectives*³⁵ (Klopfer et Squire, 2007), ou encore *Food Force*³⁶ (Programme alimentaire mondial de l'Organisation des Nations-Unies, 2005) exigent des décisions parfois difficiles à prendre et souvent très près de la vie réelle. Dans un environnement de jeu, les joueurs doivent régulièrement poser des gestes et des actions de même que prendre la meilleure décision possible pour mener à bien leur mission (Ko, 2002). Or, on comprend que faute de mobiliser les habiletés ou les capacités de pensée critique, l'individu se verra incapable de poser un raisonnement éclairé sur une situation ou un problème, que ce soit dans un contexte de jeu ou dans la vie réelle. Ces arguments nous encouragent à admettre que les compétences transversales « Exercer son jugement critique » et « Résoudre des problèmes » sont difficilement dissociables et méritent d'être considérées conjointement. Pour ce faire, nous jugeons opportun d'exposer ici les composantes qui les constituent, telles qu'elles sont définies au cœur du PFÉQ (2006) :

1) Résoudre des problèmes

- a. Analyser les éléments de la situation
 - i. Cerner le contexte, en percevoir les éléments déterminants et les liens qui les unissent;
 - ii. Reconnaître les ressemblances avec des situations analogues résolues antérieurement.
- b. Mettre à l'essai des pistes de solution
 - i. Générer et inventorier des pistes de solution;

³⁵ Dans *Environmental Detectives*, les joueurs interviennent en tant qu'ingénieurs, et doivent enquêter et récolter des données sur une fuite toxique afin de sensibiliser la communauté universitaire sur les risques de cette fuite pour la santé.

³⁶ Grâce à la poursuite de plusieurs missions inspirées de faits réels, le jeu *FoodForce* vise à éduquer les jeunes sur les enjeux liés à la logistique en cas de détresse alimentaire.

- ii. En examiner la pertinence et apprécier les exigences et les conséquences;
 - iii. Choisir une piste de solution, la mettre en pratique et juger de son efficacité;
 - iv. Au besoin, en mettre une autre à l'essai.
 - c. Adopter un fonctionnement souple
 - i. Effectuer un retour sur les étapes franchies;
 - ii. Reprendre certaines d'entre elles au besoin;
 - iii. Dégager les éléments de réussite et analyser les difficultés éprouvées
- 2) Exercer son jugement critique
 - a. Construire son opinion
 - i. Cerner la question, l'objet de réflexion;
 - ii. En apprécier les enjeux sur le plan logique, éthique ou esthétique;
 - iii. Remonter aux faits, en vérifier l'exactitude et les mettre en perspective;
 - iv. Explorer différentes options et points de vue possibles ou existants;
 - v. S'appuyer sur des repères logiques, éthiques ou esthétiques;
 - vi. Adopter une position.
 - b. Exprimer son opinion
 - i. Articuler et communiquer son point de vue;
 - ii. Justifier sa position.
 - c. Relativiser son opinion
 - i. Comparer son opinion à celles des autres;
 - ii. La reconsidérer.
 - iii. Évaluer la part de la raison et de l'affectivité dans sa démarche.
 - iv. Reconnaître ses préjugés.
 - v. Reprendre sa démarche au besoin.

Rappelons également que nous visons une éducation aux sciences sous l'angle du développement de « l'expertise citoyenne ». En outre, les efforts déployés dans l'élaboration du *Programme de formation de l'école québécoise* proposent d'orienter les acquis vers des compétences citoyennes durables dans différents champs d'enseignement. On cite en exemple la compétence relative au développement du **jugement critique**, et de ses composantes et indicateurs. Enfin, tout comme le soutient le philosophe De Koninck (2007, dans Gagnon, 2008), nous sommes

d'avis que « [L]e rôle central de l'éducation est d'apprendre à penser toujours mieux. Des étudiants qui obtiendraient leur diplôme avec des habiletés techniques, sans avoir développé leur pensée, n'auraient pas été éduqués et auraient peine à jouer leur rôle de citoyens. Ce qu'il s'agit de former avant tout, c'est leur jugement critique; lui seul rend autonome, libre ». Les facultés de jugement étant requises lors d'une prise de position ou d'un choix, il est donc souhaitable de maîtriser des habiletés de pensée critique.

L'enjeu maintenant est de déterminer quels aspects du jugement critique et de la résolution de problèmes seront étudiés au cours de la présente étude. Étant donné ces concepts extraordinairement vastes, il est impossible de favoriser efficacement leur développement par une simple activité.

Avant d'aller plus loin, nous nous devons de préciser que nous mettrons davantage l'emphase sur la compétence transversale « Exercer son jugement critique », et que nous exploiterons la résolution de problèmes afin de mieux comprendre en quoi la compétence « Exercer son jugement critique » pourrait être favorable dans ce contexte. Distinguons maintenant la « pensée critique » du « jugement critique ». Sommairement, nous pouvons dire que la pensée critique fait partie du jugement critique, ce dernier étant le résultat de la manifestation ou l'aboutissement de plusieurs modes de pensée. Pour Giroux et son équipe (2011), le jugement réfère à l'aboutissement d'un résultat de même qu'à l'expression de ce résultat (Legendre, 2005), alors que la pensée renvoie plutôt au processus. La pensée s'exerce sur un sujet ou un problème et permet un réajustement d'un jugement. C'est ce processus de pensée qui nous interpelle puisque nous croyons que le milieu de l'éducation détient le pouvoir de le favoriser. Pour ce faire, il faut savoir que la pensée critique ne peut être possible sans appliquer un large éventail d'aptitudes et de talents. Parmi ceux-ci, on note l'exercice de capacités, d'attitudes, d'habiletés et la possession de qualités morales et de traits de caractère. Nous arrêterons ici pour l'énumération des talents, mais pour les besoins de cette étude, nous nous concentrerons donc sur le concept de « pensée critique » lequel sera exposé davantage au cours du chapitre 3. Pour l'heure, il faut préciser que le développement d'une compétence transversale ne trouve évidemment pas son sens si elle est considérée de manière isolée. Pour ce faire, il est déterminant de considérer la pensée critique au cœur d'une compétence disciplinaire dans laquelle elle pourrait le mieux s'exprimer.

1.1.19 Les compétences disciplinaires

L'enseignement de la science et de la technologie, tout comme pour l'enseignement de toutes les autres matières, notre *Programme de formation à l'école québécoise* vise non seulement le développement de compétences transversales, mais également des compétences disciplinaires. Ces compétences entretiennent des relations étroites avec les domaines généraux de formation, ainsi que les autres domaines d'apprentissage. Les compétences disciplinaires sont susceptibles de subir des exigences de plus en plus élevées et incarnent des dimensions complémentaires de la discipline (MELS, 2006). Au 2^e cycle du secondaire en Science et technologie les compétences disciplinaires s'expriment ainsi :

- 1) « Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique;
- 2) Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques;
- 3) Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie » (MELS, 2006).

Pour les besoins de cette étude, nous souhaitons aborder l'exercice du jugement critique sous l'angle d'une compétence disciplinaire qui semble la plus pertinente dans un contexte de jeu vidéo sur plateforme mobile. Cette compétence nous apparaît mieux s'arrimer avec les exigences du XXI^e, jugées indispensables par The 21st Century Learning Initiative (<http://www.21learn.org>) ou encore, le Partnership for 21st Century Skill (<http://www.p21.org>). Nous allons donc retenir celle-ci :

- 2) Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques.

Dans la section qui suit, nous reprendrons la compétence disciplinaire identifiée plus haut et nous nous tenterons de déterminer les meilleures dispositions à prendre afin de favoriser sa manifestation.

1.1.20 Une compétence qui se développe à travers des problématiques plus complexes

Sylvie Barma, professeure en didactique des sciences à l'Université Laval, s'est penchée sur les sciences et technologies au secondaire. Elle soutient que cette compétence « Mettre à pro-

fit ses connaissances scientifiques et technologiques » vise une meilleure compréhension des principes scientifiques en examinant « les retombées à long terme de la science et de la technologie sur l'individu, la société, l'environnement et l'économie, en les situant dans leur contexte social et historique et en examinant leurs effets sur le mode de vie des individus » (Pertinence du jeu, s.d.). De plus, « la mobilisation des connaissances technologiques et scientifiques ne serait pas complète sans l'exercice de la pensée critique » (MELS, 2006, p. 16). En procédant à un minutieux assemblage d'une problématique dans le cadre d'un scénario pédagogique structuré, il peut s'avérer possible de faire la démonstration, dans un contexte de jeu sérieux sur mobile, du développement de cette compétence transversale relative à l'exercice du « jugement critique ». Ce constat justifie d'autant plus la pertinence de réaliser ce mémoire sous l'angle du jeu.

En fait, lors d'un travail de développement de scénario pédagogique destiné à un jeu sérieux sur plateforme mobile, il faut nécessairement procéder à une sélection parmi les éléments à mettre en évidence afin de stimuler des apprentissages. Nous savons que nous souhaitons favoriser le développement d'une compétence transversale telle que l'exercice du jugement critique. Dès lors, voyons un peu comment on pourrait aborder cette compétence transversale dans un contexte de jeu sérieux sur plateforme mobile.

1.1.21 Les problèmes complexes

À ce stade, il serait nécessaire de différencier une « problématique » d'un « problème ». Selon Legendre (2005), dans sa forme large, une problématique « se dit d'un questionnement énigmatique ou d'une situation ambiguë dont la solution est absente ou qui présente une difficulté certaine ». Du point de vue pédagogique, une « problématique » consiste en une « [É]tape initiale d'une démarche d'apprentissage où il faut identifier toutes les données d'une situation, préciser le problème à résoudre et s'assurer des préalables et des conditions nécessaires à sa réalisation, percevoir la pertinence quant à l'acquisition de savoirs et d'habiletés ainsi qu'à la satisfaction de besoins personnels » (Legendre, 2005). Pour ce qui est d'un « problème », on peut l'employer dans des contextes variés pour signaler une situation préoccupante ou difficile : problème d'argent, problème psychologique, problème de santé, problème mathématique, etc. Vu sous un angle pédagogique, le « problème » est la « [M]ise en situation volontaire d'un élève qui, disposé et motivé à atteindre un but clairement prédéterminé, participe personnellement à la découverte, à l'agencement, à la réalisation de moyens qui lui sont nouveaux pour y parvenir » (Legendre, 2005). Le sens auquel ce mémoire s'intéresse, rejoint cette dernière définition étant donné qu'elle

nous permet de cerner plus précisément les aspects impliqués. En somme, le problème s'inscrit dans la problématique, en elle-même stimulante, et doit être identifié parmi un ensemble de problèmes et d'interrogations.

Si nous revenons sur cette question de résolution de problème, on découvre plus précisément ce qui caractérise un « problème » dans les travaux de Kitchener (1994) et de Yinger (1986), deux auteurs dont l'apport a été remarqué dans Roy (2001). Selon ces auteurs, il existerait deux principales catégories de problèmes : les « problèmes simples » et les « problèmes complexes ». La situation-problème ou le problème serait, par définition, une « situation préoccupante à laquelle est confronté un individu ou un groupe » (Legendre, 2005). Tout comme l'évoquait Boisvert (1999), on observe un confort intérieur une fois le problème résolu. Le problème dit « complexe » est un peu différent dans la mesure où il ne peut être totalement « résolu » par une simple décision. Roy et Guilbert (1998-1999), dans leur texte : *Les controverses environnementales : un moyen pour développer une pensée critique chez des adultes en contexte non formel*, nous informent que dans un problème complexe, il n'y a pas qu'une seule solution possible alors que dans un problème simple, les choses se présentent différemment. Les auteures nous ramènent aux problématiques environnementales en soulignant que pour les traiter, « nous devons en plus faire le « tour de la question » en la traitant sous plusieurs aspects ou schèmes (économique, politique, scientifique, etc.). Autrement dit, lorsqu'on se réfère à un problème complexe, on doit garder en tête qu'il n'existe pas de solution unique, contrairement à un problème simple pour lequel les experts s'entendent sur « une seule bonne réponse possible ». De plus, les auteurs Roy et Guilbert (1998-1999) justifient leur choix pour les problèmes complexes en mentionnant qu'ils « permettent de mettre en évidence des éléments qui créent cette complexité et de développer justement les habiletés de pensée critique nécessaires pour mieux comprendre ce type d'enjeu que sont en fait les questions environnementales, elles-mêmes complexes » (Roy et Guilbert, 1998-1999).

Le processus de prise de décision dans un contexte de problème complexe s'appuie sur une « situation qui évolue dans le temps ». Il exige également des « critères de choix à déterminer », invite à considérer plusieurs aspects tels qu'« éthique, économique, politique, scientifique, légal sociologique, etc. », impose un « choix des aspects et des valeurs à privilégier », enfin, il suppose qu'il n'y a « [p]as une seule manière d'arriver à une solution acceptable » (Gauthier, Guilbert et Pelletier, 1997). Lorsque l'on s'attarde à la prise de décision dans un contexte de réso-

lution de problèmes complexes tel que les questions environnementales, il est nécessaire de tenir compte des caractéristiques qui précèdent.

On remarque que dans un cas dit « complexe », il est nécessaire d'étudier « la situation dans son ensemble et évaluer la valeur des informations disponibles » (Roy, 2001). On vise alors à prendre une décision dans un contexte donné, en choisissant un schème à privilégier parmi plusieurs schèmes de référence. Il arrive parfois que l'on doive suspendre son jugement, faute de données, ou encore faute d'habiletés de pensée critique. Or, comme en fait foi le travail de Yinger (1986, souligné dans Roy et Guilbert, 1998-1999), les enjeux environnementaux s'inscrivent dans la lignée des problèmes complexes (p. 240). En outre, le PFÉQ évoque la possibilité de proposer aux élèves du deuxième cycle du secondaire des « problématiques complexes » dans le cadre des pratiques éducatives en Science et technologie, lors du développement de la compétence « [m]ettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques ».

La résolution de problèmes dépend de plusieurs éléments représentés sous différents modèles. Par exemple, d'après Boisvert (1999), certains d'entre eux s'avèrent plus appropriés pour la résolution de problèmes d'ordre mathématique (Polya, 1965), alors que d'autres se prêtent davantage pour pallier un inconfort intérieur (Brookfield, 1987). Il y a évidemment le modèle proposé par la compétence transversale « Résoudre des problèmes » du *Programme de formation de l'école québécoise* évoqué à la section 1.1.18, mais il y a également un autre modèle, celui-là simplifié, qui regroupe globalement trois principales étapes pour résumer le processus de résolution de problèmes. Boisvert (1999, p.3) l'évoque d'après l'apport de Zechmeister et Johnson (1992) et énumère les étapes de la résolution de problèmes ainsi :

1. « Apparition d'un problème;
2. Mise en action des attitudes et des capacités appropriées;
3. Résolution du problème » (Boisvert, 1999).

Ce modèle très épuré ne nous permet pas de relever de manière distincte toutes les étapes entrant dans le processus de résolution de problèmes. Il est, à notre avis, un peu trop sommaire pour être conservé.

Le modèle de Beyer (1988) a été retravaillé dans Roy (2001) et dans Poirier-Proulx (1999). Le tableau 6 résume notre conception des stratégies de résolution de problèmes et les

habiletés de pensée critique proposées par Beyer (1988, p. 66-67), utiles dans la résolution de problèmes.

Tableau 6 : Stratégies de résolution de problèmes et certaines capacités de pensée critique³⁷. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Stratégies de résolution de problèmes	Certaines habiletés de pensée critique utilisées
Reconnaître et se représenter une situation-problème	Différencier et identifier les renseignements pertinents des non-pertinents, les faits des jugements de valeur, les biais, etc. Dégager les ambiguïtés, etc.
Développer son plan de résolution de problème : choisir la solution et la mettre en œuvre	Vérifier la crédibilité d'une source, identifier les biais, reconnaître les hypothèses implicites, différencier les renseignements pertinents des non pertinents.
Mettre son plan à exécution	Différencier les renseignements pertinents des non pertinents, et les faits des jugements de valeur, vérifier la crédibilité d'une source, etc.
Évaluer le plan et la solution	Identifier les biais, dégager les ambiguïtés, reconnaître les hypothèses implicites, etc.

À la lumière de ce tableau, on constate que Beyer (1988) associe à chaque stratégie de résolution de problèmes, un certain nombre d'habiletés de pensée critique. Il n'est d'ailleurs pas le seul à suggérer que des habiletés de pensée critique peuvent être utiles en contexte de résolution de problèmes. Giroux et son équipe (2011), Guilbert *et al.* (1999), Roy (2001), Boisvert (1999), pour ne nommer que ceux-là se sont déjà penchés sur la question.

Dans le tableau 6, on peut lire qu'à la stratégie « Développer son plan de résolution de problèmes, choisir la solution et la mettre en œuvre », il y a naturellement une décision à prendre. Beyer (1988) associe à cette stratégie les habiletés suivantes : « [v]érifier la crédibilité d'une source », « [r]econnaître les biais », « [r]econnaître les hypothèses implicites », « [d]ifférencier

³⁷ Inspiré des travaux de Roy (2001), de Poirier-Proulx (1999) et de Beyer (1988)

les renseignements pertinents des non-pertinents » (trad. libre, Beyer, 1988; p. 66-67). Ce modèle, bien qu'intéressant, ne nous permet pas tout à fait de demeurer fidèles à la philosophie du MELS. Pour cette raison, nous préférons opter pour le modèle du PFÉQ, décrit à la section 1.1.18. Dans cette section, à la compétence transversale « [r]ésoudre des problèmes », on remarque qu'au point intitulé « Choisir une piste de solution, la mettre en pratique et juger de son efficacité », l'on fait également référence à une prise de décision. Cependant, aucune habileté spécifique à la pensée critique n'y est associée, bien que la compétence transversale « Exercer son jugement critique » semble encourager l'élève à s'interroger sur ses prises de position et à porter un jugement. Or, étant donné que lors de la résolution d'un problème, des décisions fréquentes doivent être prises à un moment ou à un autre, cette idée déterminerait quelle habileté de pensée critique pourrait correspondre à la composante « Choisir une piste de solution, la mettre en pratique et juger de son efficacité » du PFÉQ, pourrait s'avérer prometteuse. Ce projet convient parfaitement avec ce que ce mémoire tente d'exposer, d'autant plus que lors d'un problème complexe, la prise de décision est particulièrement ardue.

1.1.22 Les concepts prescrits

Comme il a été mentionné dans le PFÉQ, des concepts prescrits permettent d'appuyer le développement des compétences. Dans le but d'éviter de s'éloigner vers des contenus purement disciplinaires, « Au 2^e cycle du secondaire, des problématiques environnementales (changements climatiques, déforestation, eau potable, énergie) sont maintenant suggérées aux enseignants comme thèmes porteurs pour favoriser l'apprentissage des concepts scientifiques prescrits au programme d'études » (Pertinence du jeu, s.d.), et ce, lors du développement de la compétence disciplinaire « [M]ettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques ». On a survolé antérieurement ce en quoi consiste un problème de nature complexe et nous avons déterminé un exemple de ces questions en évoquant les thématiques environnementales comme propices à favoriser le développement de compétences de résolution de problèmes complexes ainsi que des compétences critiques. À ce stade-ci, il convient donc de retenir des thématiques telles que « [c]hangements climatiques » et du « [d]éfi énergétique de l'humanité » en tant que sujets porteurs de sens pour ce que nous tentons de démontrer.

2^e PARTIE : Notre questionnement

1.2.1 Les jeux vidéo au Québec

Au Québec, les choses bougent du côté de l'industrie des jeux vidéo. Les établissements d'enseignement (i.e. Université de Montréal, Université du Québec à Chicoutimi, Université de Sherbrooke) se dotent de programmes d'études³⁸ afin d'approvisionner l'industrie en main-d'œuvre compétente. De plus, certains considèrent le Québec comme « un pôle de création » en ce domaine³⁹. En outre, que ce soit au Québec ou aux États-Unis, l'industrie du jeu vidéo se porterait plutôt bien (Pertinence du jeu, s.d. ; Barma, Power et Daniel, 2010). À ce jour, certaines questions au sujet de l'apprentissage par le jeu en contexte formel demeurent pratiquement sans réponse (Dede, 1996; Dempsey, Lucassen, *et al.*, 1998). Par exemple, ces auteurs se questionnent sur la manière d'intégrer les jeux au cœur de situations d'apprentissage de qualité. De plus, ils s'interrogent sur les meilleures démarches à proposer aux élèves afin d'optimiser leur processus d'apprentissage via le jeu ou la simulation et sur ce que ce type de médias peut leur apporter de significatif, par rapport aux autres formes d'apprentissage.

1.2.2 Une occasion de mieux considérer le jeu vidéo en contexte éducatif au Québec

Des jeux sérieux entourant les questions environnementales comme les changements climatiques ou les défis énergétiques pourraient s'avérer être des thématiques intéressantes à exploiter, surtout qu'elles observent un lien avec le *Programme de formation de l'école québécoise*. Dans un jeu à caractère environnemental par exemple, les élèves auraient à effectuer des choix, lesquels auront un impact positif (ou non) sur leur quête et verront en temps réel l'impact de leurs décisions, individuelles et collectives, sur la nature. De plus, « l'application d'habiletés de pensée rattachées à des problèmes plus globaux » permettant de marier « l'enseignement des habiletés critiques à un cadre de prise de décisions ou de résolution de problèmes », serait recommandé (Boisvert, 1999). Jacques Boisvert (1999) ajoute qu'il est primordial d'« aider [les élèves d'une classe] à améliorer leur jugement et leur capacité de décision, quant aux idées et aux actions, les

³⁸Par exemple, le programme de mineure en études du jeu vidéo, Université de Montréal, voir à ce sujet : <http://www.futursetudiants.umontreal.ca/fr/1er-cycle/programme/513/etudes-du-jeu-video.html>, page consultée le 26 octobre 2011, ou encore, le Diplôme de 2^e cycle en développement du jeu vidéo de l'Université de Sherbrooke, <http://www.usherbrooke.ca/cefti/programmes-detudes/diplome-de-2e-cycle-en-developpement-du-jeu-video/>.

³⁹Pour plus de renseignements à ce sujet, voir <http://www.macarriereenjeux.com> (Repéré le 10 novembre 2011).

leurs et celles des autres ». Boisvert soutient que « [C]omme le mentionnent Angers et Bouchard (1990), en matière de prise de décision, la réflexion critique « conduit le sujet à poser un jugement de valeur qui lui fournit les motifs de son action. Elle donne à la décision de la sagesse et un juste point de vue sur ce qu'on s'apprête à faire » (p.163, *in* Boisvert, 1999, p.37). Il est certain que l'approche par résolution de problèmes n'est pas l'unique manière de favoriser le développement de la pensée critique, mais celle-ci peut s'avérer fort profitable en ce contexte.

Dans le cas d'un jeu sérieux mobile comme GéoÉduc3D, le problème est élaboré et soutenu grâce à des données géographiques récupérées par GPS. Par cela, nous voulons dire que les éléments, tels que des outils nécessaires à la résolution du problème dans ce jeu sérieux mobile, se présentent « un peu partout dans l'espace ». Le joueur n'est pas en position assise et passif devant la mise en situation et doit notamment se déplacer sur un terrain vague et récupérer de l'information, ou encore des indices, selon sa position sur le terrain. Ainsi, un joueur peut avoir à se déplacer pour discuter avec un coéquipier, ou pour récolter des outils (formules, indices, etc.), qui l'aideront à parvenir à ses fins. Contrairement à un problème traditionnel, où la mise en situation est fréquemment explicitée, en noir sur blanc, dans un manuel scolaire faisant suite aux explications de l'enseignante ou de l'enseignant, dans le jeu sérieux mobile, le problème se présente sous forme de mission ou de quête, dans laquelle il y a une mise en scène virtuelle. Le problème est souvent construit d'une suite de petits problèmes au cours desquels le joueur doit prendre une décision qui aura automatiquement un impact⁴⁰ sur le reste du jeu. Dans GéoÉduc3D, la mission ou la quête proposée aux élèves se situe à l'extérieur, d'où l'intérêt pour le téléphone mobile et s'inscrit dans un environnement préalablement construit de toutes pièces, qu'on appelle le « scénario ». Dans ce scénario, les différentes décisions que les joueurs peuvent prendre à l'égard des problèmes qui leur sont posés sont anticipées par les concepteurs du jeu vidéo, tout en incluant des aspects ludiques. Cela signifie qu'une équipe de pédagogues doit développer un scénario pédagogique en fonction d'objectifs d'apprentissage précis, tout en réalisant une évaluation des réponses possibles et décider quelles conséquences une décision aura sur le reste du jeu et, par le fait même, sur l'apprentissage de l'élève. Ce scénario pédagogique s'inscrit dans un étroit travail de collaboration entre les éducateurs et les programmeurs informatiques.

⁴⁰ Dans un jeu vidéo, l'impact ressenti lors d'une bonne ou mauvaise décision de la part du joueur peut se refléter par exemple, sur les points emmagasinés, sur les outils collectés, sur le chronomètre, sur la suite des tâches à effectuer, etc.

Dans GéoÉduc3D, le jeu se destine à une équipe de plusieurs joueurs qui jouent chacun un rôle (Pertinence du jeu, s.d.). Or, lorsqu'un problème se présente, il doit être résolu par plus d'une personne, ayant elle-même des décisions individuelles à prendre, en fonction de ses responsabilités. De plus, cela se réalise parfois, sous certaines contraintes (i.e. contraintes de temps, contraintes techniques, contraintes météorologiques, etc.). En termes d'intégration de la technologie du téléphone mobile, de l'usage de l'espace extérieur, de l'impact des décisions sur la suite du jeu et des aspects ludiques, la nature des problèmes à résoudre dans un jeu sérieux mobile comme GéoÉduc3D, peut différer à l'égard d'un problème proposé dans un livre scolaire. Par conséquent, les étapes 2 et 3 du travail de Zechmeister et Johnson (1992, dans Boisvert, 1999) énumérées ci-dessus risquent de s'exprimer un peu différemment. La complexification de ce processus de résolution de problèmes peut amener les élèves à mobiliser des capacités appropriées afin de prendre la meilleure décision et d'en arriver à résoudre la mise en situation.

1.2.3 Notre question de recherche

Considérant qu'actuellement au Québec :

- peu d'études nous orientent en ce qui concerne la formation et la mise en œuvre de compétences critiques en vue de prendre une décision dans la résolution d'un problème complexe dans le cadre d'un jeu sérieux mobile;
- en plus de l'énoncé qui précède, peu d'études nous permettent de demeurer fidèles aux thématiques environnementales considérées dans la compétence disciplinaire « [M]ettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques » du PFÉQ dans un contexte de jeu;

La présente recherche vise à combler cette lacune en tentant de répondre à la question suivante : Quelles considérations théoriques pourrait-on retenir dans le développement d'un scénario pédagogique destiné à un jeu sérieux sur plateforme mobile, afin de favoriser la formation d'une pensée critique, dans un contexte de résolution de problèmes complexes à caractère environnemental chez nos élèves de quatrième secondaire?

Plus précisément, quelle habileté de pensée critique pourrait-on amener les élèves à développer au cœur d'un jeu sérieux mobile afin de soutenir de meilleures prises de décision à l'égard de thématiques environnementales?

CHAPITRE 2 : CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Dans le présent chapitre, il sera question des considérations méthodologiques qui encadrent cette recherche. D'après le motif du cadre contextuel et de la problématique qui précèdent, le cadre méthodologique de cette étude tentera d'abord de cerner un « concept-pivot », ensuite de le détailler et de cerner les éléments qui entourent ce pivot, détenant le plus fort potentiel au développement d'un scénario pédagogique d'un jeu sérieux.

Même s'il y a peu de place consacrée aux aspects méthodologiques des écrits théoriques et spéculatifs (Martineau, Simard et Gauthier, 2001). La nouveauté de notre objet d'étude ainsi que l'interdisciplinarité du domaine de la technologie éducative (Plante, 2011) nécessitent une réflexion conceptuelle en profondeur.

2.1 Le choix d'un concept-pivot

Dans un premier temps, il est nécessaire de déterminer le concept-pivot et de rapporter le contexte historique de ce concept. Il s'agit là de « retracer ses premières utilisations, les premiers auteurs, de façon à examiner la possibilité de transformations importantes entre son usage originel et ses usages contemporains » (Van der Maren, 1996, p.140). Dans le cadre de cette recherche, le pivot sera constitué de la formation de la pensée critique.

Les principaux aspects qui entourent le concept-pivot à l'étude, c'est-à-dire, la formation de la pensée critique, devront être analysés dans le but de déterminer quels éléments pourraient s'appliquer dans un contexte de jeu sérieux encadré par le *Programme de formation de l'école québécoise*. La sélection des éléments devra donc découler, de prime abord, de ce qui est proposé dans le Programme.

Pour mieux illustrer ce qui précède, rappelons que la formation de la pensée critique semble être fort utile dans des situations présentant des problèmes complexes au cours desquels des décisions doivent être prises, individuellement ou en groupe. Cette idée de « résolution de problèmes » a été conservée, étant donné son étroite relation avec la formation de la pensée critique. Puis, ce dernier élément a été segmenté, pour retenir la notion de « prise de décision ». Le chapitre 5 présentera à juste titre, les rapports qui peuvent être dégagés entre les éléments nom-

més ci-dessus. De plus, des tableaux et figures permettront de mieux saisir les manifestations qui seront exprimées prochainement.

La figure 2 qui suit illustre la manière dont pourrait être entrevu l'ordre des éléments du *Programme de formation de l'école québécoise* (PFÉQ) en partant du domaine général de formation (Science et technologie) au particulier (la prise de décision chez l'élève), soutenus par un jeu sérieux. Ce dernier, détenant les attributs essentiels (plusieurs joueurs, présence de fantaisie, rétroaction (*feedback*), présence de règles, etc.) évoqués par Sauvé *et al.* (2010) et les aspects pédagogiques d'un scénario (objectifs pédagogiques, stratégies d'enseignement, etc.) soulevés dans Alvarez (2007) pourraient être envisagé comme suit :

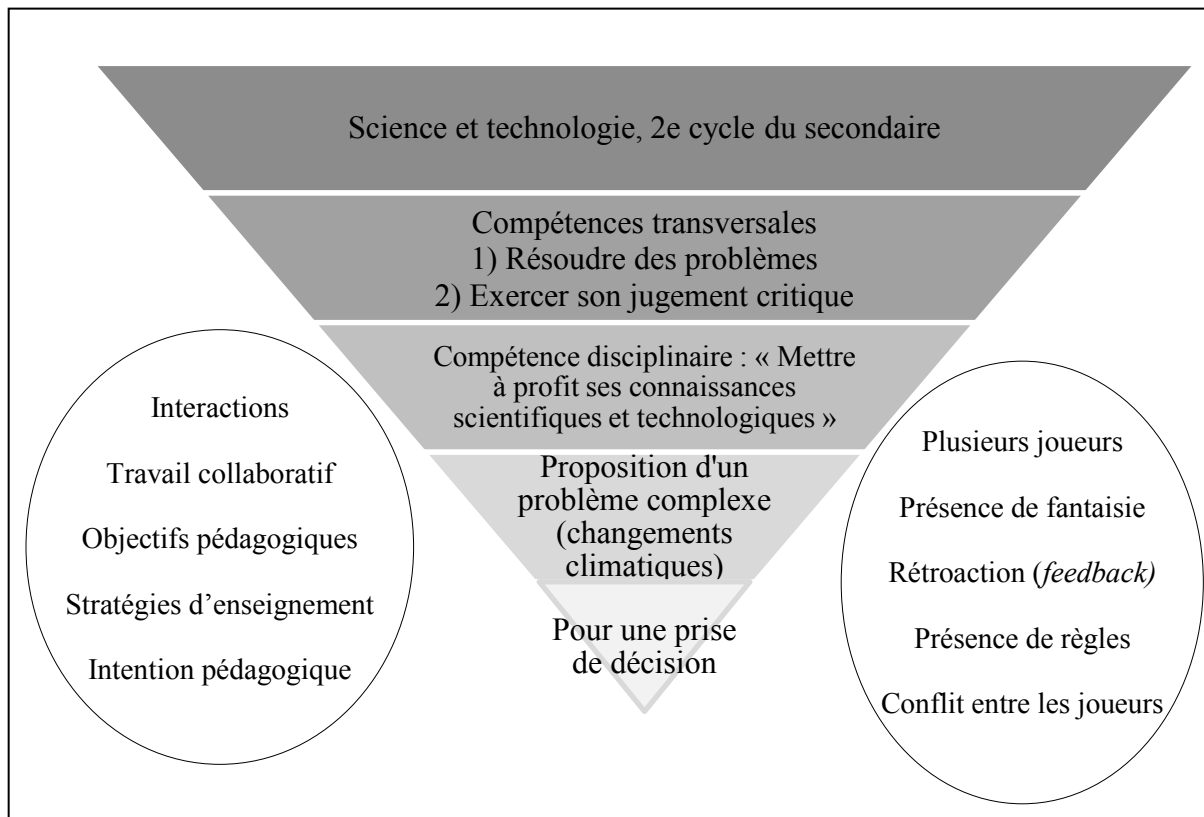


Figure 2 : Conceptualisation des composantes possibles pour un scénario pédagogique d'un jeu sérieux en Science et technologie, s'inspirant à la fois du *Programme de formation de l'  cole québécoise*, et du travail de Alvarez (2007) et de Sauvé *et al.* (2010).    2012 par Justine Castonguay-Payant.

Bien que ce mémoire ne contienne pas de données empiriques, « une recherche de type théorique peut avoir pour objectif l'élaboration d'un modèle ou d'une théorie (Hanson, 1961, p. 70-92; Hempel, 1966, p. 109-132; Nagel, 1979, p. 79-97; Woodger, 1939, dans Ra  che et Noël-

Gaudreault, 2008). Un modèle peut être défini comme étant « une représentation simplifiée d'un processus ou d'un système, tandis qu'une théorie est une construction intellectuelle de caractère hypothétique et synthétique » (Raïche et Noël-Gaudreault, 2008). Or, ce mémoire propose un schéma détenant les considérations théoriques relevées dans le cadre conceptuel. Celui-ci suivra dans le prochain chapitre.

2.2 Une recherche fondamentale qui s'inscrit dans une démarche inductive et exploratoire

Dans l'ouvrage *Recherche et méthodologie en sciences humaines*, Lamoureux (2006) soutient que l'induction est un raisonnement qui va du particulier au général. Cette démarche s'appuie sur des faits ou des observations pour en dégager une affirmation plus générale. Les faits soulevés dans cette recherche découlent du résultat des études d'un certain nombre d'auteurs à partir desquels il est prévu d'établir un modèle ou un schéma général.

Dans le livre *Méthode de recherche pour l'éducation*, Van der Maren (1996), mentionne que le raisonnement inductif a nécessairement une visée exploratoire. Plus loin dans son ouvrage, Van der Maren ajoute que « [L]a recherche exploratoire tente de mettre de l'ordre dans des éléments qui, à première vue, apparaissent aléatoires, dans des événements qui n'ont de sens que si on les organise. ». À travers le présent travail, il sera non seulement possible de mieux connaître le pivot, mais aussi, d'étudier comment pourraient s'organiser certains éléments autour de celui-ci. Trudel, Simard et Vonarx (2007) définissent à leur façon ce qu'est la recherche exploratoire :

« La recherche exploratoire peut viser à clarifier un problème qui a été plus ou moins défini. Elle peut aussi aider à déterminer le devis de recherche adéquat, avant de mener une étude de plus grande envergure. La recherche exploratoire viserait alors à combler un vide, pour reprendre les termes de Van der Maren (1995). Elle peut être aussi un préalable à des recherches qui, pour se déployer, s'appuient sur un minimum de connaissances. La recherche exploratoire permettrait ainsi de baliser une réalité à étudier ou de choisir les méthodes de collecte des données les plus appropriées pour documenter les aspects de cette réalité ou encore de sélectionner des informateurs ou des sources de données capables d'informer sur ces aspects » (Trudel, Simard et Vonarx, 2007, p. 39).

Van der Maren (1996) simplifie cette définition. Selon lui, « [i]l s'agit de trouver des choses, plutôt que de prouver des choses » (p. 13). À cet égard, une recherche basée sur cette

méthode doit présenter une brève description des théories sur lesquelles les données sont construites. Selon le même auteur, la recherche inductive ou exploratoire « est le type de recherche qui semble le plus utile, à l'heure actuelle du moins, en éducation » (p. 13). Cela signifie qu'il est probable que la présente recherche soit bien accueillie par les éducateurs et équipes de développeurs impliqués dans la conception de jeux sérieux, ce qui nous ouvre la voie vers d'éventuelles possibilités de recherches et de publications.

2.3 Les quatre caractéristiques de la recherche théorique

Bien entendu, une recherche exploratoire pourrait à la fois s'ancrer au cœur de données empiriques tout comme elle pourrait également s'inscrire parmi des énoncés théoriques. Quoique l'on préfère, la recherche théorique se situe en amont de la recherche empirique (Gohier, 1998). Notre intérêt d'opter pour une recherche de nature théorique réside dans notre sensibilité aux nouvelles idées dans le domaine de l'enseignement. Par ailleurs, la recherche en éducation, selon Van der Maren (1996), est un travail de nature morale, plutôt que positive. C'est pourquoi nous voyons, dans la recherche théorique, un terrain propice dans lequel ce mémoire peut se fonder.

Comme l'a soulevé Martineau, Simard et Gauthier (2001), il existerait quatre caractéristiques de la recherche théorique. La présente étude tentera de demeurer à l'intérieur de ces caractéristiques. Ces dernières s'expriment ainsi :

- 1) La recherche vise à produire des énoncés théoriques à partir d'autres énoncés théoriques;
- 2) La recherche ne consiste pas en une démonstration menée à partir d'un « réel » observable et mesurable; elle vise plutôt à montrer, à mettre en scène, à peser le pour et le contre, à faire des choix et à les soutenir au moyen d'une argumentation;
- 3) La recherche soutient une construction du « réel »;
- 4) La recherche est une « œuvre intellectuelle ».

En résumé, la première des caractéristiques mentionnées ci-dessus réfère à des recherches qui exploitent le contenu de textes écrits en tant que « source première de ces énoncés » (Van der Maren, 1995). La seconde s'approprie les qualités argumentatives de l'auteur de la recherche afin d'illustrer des conclusions qui « correspondent à des choix entre des possibles » (Martineau *et al.*, 2001). La troisième doit mener à une construction du « réel » « le plus convaincant possible » (Plot, 1996, p. 14), que l'on pourrait envisager « vraisemblable, acceptable » (Martineau *et al.*,

2001, p. 3). Finalement, toujours selon Martineau et son équipe (2001), la dernière caractéristique, quant à elle, plus « générale » rejoint le travail de Judith Schlanger (1983) qui la désigne comme étant « l'œuvre intellectuelle ». Selon l'auteure, cette dernière impliquerait trois dimensions :

- 1) Cognitive, parce qu'elle vise la connaissance;
- 2) Discursive, parce que le désir de connaître s'investit intellectuellement dans un énoncé;
- 3) Inscrite dans une œuvre, parce que l'invention intellectuelle s'objective dans une construction qui peut survivre à son auteur (p. 4).

Lorsque l'on opte pour la voie de la spéculation en recherche théorique, il faut convenir des critères qui jugeront de la « teneur théorique » de l'étude (Gohier, 1998). Ces critères seront évoqués peu plus loin.

2.4 Posture épistémologique

Ce travail s'impose comme une recherche ayant pour objet l'avancement du savoir. Notre posture nous oriente vers une conception de l'éducation étroitement liée à l'éducation civique, principalement au rôle des sciences dans la citoyenneté du XXI^e siècle. Les démarches scientifiques pouvant s'inscrire dans un processus de « compréhension du monde », Busquin (RDTinfo, 2001b, cité dans Versailles, 2003) soutient que : « [i]l faut restituer un certain goût de la curiosité scientifique, d'abord pour comprendre le monde qui nous entoure, ensuite pour être démocratiquement partenaire de ce monde ». Ce mémoire tend à retenir cette démarche pour laquelle il a été convenu de produire ultimement un modèle ou un schéma à partir de concepts soutenant cette visée. Ce modèle émergera d'une analyse conceptuelle, basée sur les écrits de Van der Maren (1995) pour lequel nous reconnaissons notre intention.

2.5 L'analyse conceptuelle

Afin d'en arriver à un modèle conceptuel valable, il y a lieu de préciser ce que nous entendons par « analyse conceptuelle ». Selon Van der Maren (1995), une analyse conceptuelle « a pour objectif de dégager le sens et les possibilités d'application d'un concept ou d'une notion en identifiant les constituants du champ sémantique de ce concept ou de cette notion et ses interactions avec d'autres champs » (1995, p.139).

Dans un premier temps, l'analyse du champ sémantique vise principalement à relever les arguments qui peuvent être associés au pivot. Dans le cadre de la présente recherche, ce pivot constitue ce qui entoure le concept à l'étude, c'est-à-dire la formation de la pensée critique. Les arguments entretiennent donc « des occurrences propositionnelles avec d'autres concepts ou notions » (Van der Maren, 1996, p. 407). La seconde partie cible le contexte spatio-temporel auquel cette notion est annexée. Il s'agit là de déterminer les événements, les usages spécifiques au cours desquels ce concept se manifeste dans le quotidien. Cette analyse insiste sur une définition des concepts et met en comparaison des associations ou des contrastes dans le but ultime de construire un noyau ou un réseau conceptuel, en passant par l'histoire du concept, les occurrences théoriques et l'opérationnalisation dans des contextes d'application. D'après le travail de Van der Maren (1995, 1996), nous illustrons notre processus d'analyse de la manière suivante :

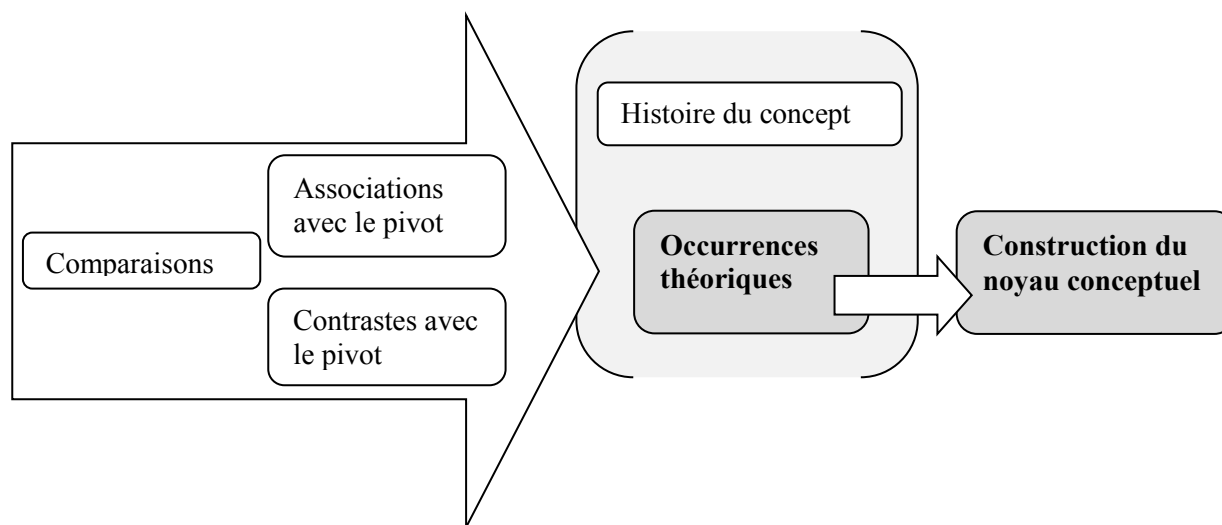


Figure 3 : Inspiré du processus de l'analyse conceptuelle (Van der Maren, 1996, p.141). © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

À partir du schéma ci-dessus, nous souhaitons établir un noyau conceptuel à partir d'occurrences théoriques. Nous entendons par « noyau conceptuel », un rassemblement de propositions que nous jugerons raisonnable de conserver. La partie suivante du travail sera donc consacrée à l'organisation du cadre conceptuel au cours duquel une analyse conceptuelle ayant des affinités proches de l'analyse exploratoire sera effectuée.

Rappelons que ce mémoire tend à favoriser des propositions théoriques innovantes et à se tourner vers la proposition d'une nouvelle forme de pédagogie, soit l'apprentissage formel par le jeu vidéo. Pour ce faire, il importe de relever des indices ou des signes de la présence d'une trame

théorique. La possibilité de détecter les liens signifiants-signifiés les moins contestables soutient donc le présent travail. Enfin, une fois les choix théoriques effectués, nous exprimerons leur potentiel en tenant compte de leurs affinités à la fois, avec le *Programme de formation de l'école québécoise* (PFÉQ), avec les attributs essentiels du jeu ainsi qu'avec le processus prise de décision en cours de résolution de problèmes complexes.

2.6 Les critères de scientificité

On peut tirer certains avantages à participer à une recherche théorique. Tout comme l'évoque Gohier (1998), « l'histoire de l'éducation prouve au contraire que ce sont souvent des réflexions ou encore des énoncés théoriques, sans assises expérimentales, qui sont à l'origine des réformes pédagogiques et curriculaires ». « Mais, dans tous les cas, ces recherches de nature théorique entretiennent des rapports non seulement certains, mais nécessaires avec la pratique éducative; elles contribuent de ce fait à l'évolution du savoir en éducation » (Gohier, 1998).

Bien entendu, toute bonne recherche doit subir un examen d'admissibilité. Lorsque la recherche s'inscrit dans une perspective interprétative, elle doit, comme toute recherche, être ancrée dans des critères de validité, dite de « scientificité » (Gohier, 2004). Or, dans ce cas spécifique, on parlera de rigueur méthodologique (Savoie-Zajc, 2000, présentée dans Gohier, 2004). Ces critères s'expriment par « des paramètres de crédibilité, de transférabilité, de constance interne et de fiabilité » (soulignés dans Gohier, 2004). Sur ce plan, Gohier (2004) donne l'explication suivante :

« La crédibilité traduit un souci de « validation » interne, sur le plan de la saisie des données, par l'utilisation de la technique de triangulation des sources et des méthodes ainsi qu'un souci d'établir la validité de signification de l'observation (...) et la validité de signification des interprétations (...). La transférabilité (validité externe) signifie l'application, même limitée, à d'autres contextes, reposant, entre autres, sur l'échantillonnage théorique qui suppose la saturation théorique (...) et une riche description du contexte et des sujets de la recherche.

La constance interne est définie comme l'indépendance des observations et des interprétations par rapport à des variations accidentelle ou systématique (...). Celle-ci peut être atteinte relativement, entre autres par la triangulation des observateurs. La fiabilité consiste en l'indépendance des analyses par rapport à l'idéologie du chercheur; elle requiert la transparence du chercheur par le biais de l'énonciation par ce dernier de ses présupposés et orientations épistémologiques, par une implication à long terme sur le terrain et la triangulation des données » (Gohier, 2004; pp.6-7).

Il faut reconnaître cependant qu'un discours qui englobe tous ces critères sera inévitablement très riche et plutôt convaincant. Néanmoins, le présent travail ne s'attarde en aucun cas à un discours irréprochable en tout point, bien qu'évidemment, tous aspirent à y arriver. Par conséquent, il est dans notre intérêt d'être le plus cohérent possible et cette particularité amène à adopter un critère de crédibilité. Ce critère détient un « souci de « validation » interne, sur le plan de la saisie des données, par l'utilisation de la technique de triangulation des sources et des méthodes ainsi qu'un souci d'établir la validité de signification de l'observation (accord entre le langage et les valeurs du chercheur et ceux de l'acteur) et la validité de signification des interprétations (corroboration de l'interprétation du chercheur avec d'autres personnes, voire avec l'acteur lui-même) » (Gohier, 2004, p.6).

Enfin, cette méthode suggère de porter un regard le plus neutre possible sur les interprétations des auteurs auxquels cette étude fait appel. Le respect de ce critère peut alors être démontré en exploitant une triangulation rigoureuse des sources étudiées.

CHAPITRE 3 : ANALYSE CONCEPTUELLE

Ce chapitre s'intéresse à des éléments conceptuels pertinents à envisager dans le développement d'un scénario pédagogique ancré dans un contexte scolaire orienté vers l'enseignement de la science et de la technologie en lien avec des thématiques environnementales. Au cours du présent chapitre, le développement de la pensée critique, ainsi que les aspects et les conditions permettant sa mise en œuvre seront analysés plus en détail.

3.1 Les thématiques environnementales : une occasion d'exercer sa pensée critique

L'intérêt de ce mémoire se base sur la capacité des élèves à exercer leur mode de pensée en vue de prendre des décisions par rapport à une problématique complexe dans un jeu vidéo. Néanmoins, une capacité de réflexion peut trouver son sens à tout moment de la vie quotidienne et dans la plupart des domaines (Roy, 2001). Un exemple de ce que constitue un problème complexe a été relevé précédemment, soit les problématiques environnementales. Ces derniers étant fort présents dans l'actualité accordent parfois toute la place à des discours scientifiques alarmistes, lesquels mériteraient d'être régulièrement traités sous un angle critique.

Considérant que ces jours-ci, il est plus que nécessaire d'y voir plus clair afin de mieux cerner l'étendue des propos de chroniqueurs et autres journalistes et conférenciers, les opinions et les décisions considérées par les membres de la société civile doivent s'ancrer dans un « examen critique » des jugements et autres communications d'actualités. Cette affirmation exprime clairement cette nécessité : *“Current and anticipated environmental problems are receiving increased attention in the media, by all levels of government, by citizen groups, and by individuals concerned with the potential implications for humans and other life on Earth. These problems are local, regional, national, and international in scope. Developing workable solutions to environmental problems will require choices and decisions based on a critical examination of information and opinions”* (Howe et Warren, 1989). On comprend ici l'urgence d'apporter un regard critique sur divers sujets afin d'optimiser les capacités de prise de décision, susceptible d'influencer le cours des choses. De plus, la citation de Howe et Warren (1989) s'appuie sur les différents niveaux de sociétés sur lesquels les problèmes environnementaux se fondent, c'est-à-dire les niveaux « local », « régional », « national », et « international ». Ce serait donc à dire qu'un problème complexe touche à la fois plusieurs aspects de la société, tels que les aspects

sociaux, économiques, politiques, etc., et que l'une influencera inévitablement les autres à plus ou moins grande échelle.

Dans le cadre de ce travail, il faut convenir, tout comme l'ont fait Roy et Guilbert (1998-1999), que les enjeux environnementaux s'insèrent dans la catégorie des « problèmes complexes ». Par ailleurs, il semblerait que ces derniers exigent des habiletés de pensée et des compétences réflexives qui nous permettent de « nous informer et d'exercer un rôle plus actif face à ces derniers. Cette pensée permettrait d'apprendre à gérer les informations, venant de plusieurs schèmes de référence, telles que reçues dans la vie de tous les jours, et de découvrir, de reconstruire et de transcender les idées et les croyances antérieures intériorisées d'une façon consciente » (Guilbert, 1990, p. 202, soulevée dans Roy 2001, p. 104). Dans ce cas, il faut posséder les qualités nécessaires pour une prise de conscience éclairée vis-à-vis ces enjeux, quelle que soit leur nature. Ce constat justifie l'intention de conserver les questions environnementales en tant que problème complexe.

Dans un contexte d'enseignement propice à cet exercice, tout comme cela peut l'être dans un contexte de jeu vidéo, les élèves seraient à même de constater à travers des situations, à quel point l'environnement « construit » dans lequel nous vivons est le résultat d'une suite de décisions, et que les valeurs susceptibles d'influencer ces décisions peuvent être « déconstruites » (Fien, 1993). Pour arriver à un éveil environnemental critique éveillé, l'on se doit de mobiliser des efforts dans le développement d'un large éventail d'habiletés nécessaires, à la fois, au développement de la pensée critique et à la résolution de problèmes (Fien, 1993, p. 60). Ces habiletés, une fois maîtrisées, se manifesteront également lors d'une prise de décision, c'est-à-dire, lorsqu'un jugement sera posé. Poirier-Proulx (1997) rappelle les propos de Holyoak (1990) et Sternberg (1986) qui soutiennent notamment que « [L]'habileté à résoudre des problèmes est une des plus importantes manifestations de la pensée et une composante cruciale de l'intelligence » (p. 17). Afin d'assurer une expérience d'apprentissage en ce sens, il est primordial de mobiliser les conditions nécessaires à cet exercice.

Pour mener à bien la présente étude, nous désirons nous pencher sur le développement de la compétence de pensée critique en tant que composante du jugement critique. Notons que ces expressions contiennent une nuance significative, puisque la pensée critique « facilite le jugement » (Lipman, 1991, *in* Boisvert 1999). D'après Legendre (2005) le jugement arriverait « à la fin d'une série d'opérations devant conduire à la résolution de problèmes » (p. 816).

Il peut s'avérer utile de décortiquer ce champ d'intérêt sous différents aspects. Pour ce faire, nous devons survoler quelques modes de pensée soulevés dans la littérature et qui, de près ou de loin, jouent un rôle dans la formation de la pensée critique des élèves. Avant d'aller de l'avant, nous avons constaté qu'il existe nombre d'ouvrages dans le domaine et qu'il nous sera impossible de tous les inclure dans le présent travail.

3.2 Les définitions possibles du mot « critique »

Si nous nous attardons à la signification du mot « critique » nous constatons qu'il y a plusieurs sens à donner à ce terme. Il peut référer à la fois, à un danger (i.e. être dans un état critique), à une profession (i.e. critique littéraire ou artistique), ou encore, à une personne qui émet des opinions négatives (i.e. critiquer le travail de quelqu'un). Nous avons donc affaire à un concept polysémique. Le sens qui nous intéresse se réfère plutôt au processus réflexif. Selon *Le vocabulaire technique et critique de la philosophie* de André Lalande (c1926) tout comme le rappelle Desbiens dans Guilbert *et al.* (1999), le mot « critique » signifie ceci : « [E]xamen d'un principe ou d'un fait, en vue de porter à son sujet un jugement d'appréciation [...]. On appelle en ce sens « esprit critique » celui qui n'accepte aucune assertion sans s'interroger d'abord sur la valeur de cette assertion, soit au point de vue de son contenu (critique interne), soit au point de vue de son origine (critique externe) » (p. 6). De plus, il apparaît que Lalande met l'accent sur le mot « examen », dans le sens du mot « analyse ». Lorsque l'on pense au mot « analyse », on se réfère à une « opération qui consiste à décomposer, concrètement ou en pensée, un tout (objet, phénomène, communication, etc.) en ses éléments constitutifs en cherchant à établir la hiérarchie et les rapports existants entre ces éléments » (Legendre, 2005).

L'histoire de la pensée critique remonte à fort longtemps. À leur époque, Socrate et Épicure ciblaient la pratique d'un jugement juste et raisonnable au cœur de la formation intellectuelle. Plus près de nous, Dewey publiait *How We Think* et *Democracy and Education*, ouvrages fort connus, l'un pour ses allusions à la pensée et l'autre pour le rôle de la pensée dans l'éducation et la société démocratique. L'auteur s'illustre en tant que précurseur de la pensée critique au début du XX^e siècle. Au fil de son œuvre, on constate également des liens étroits entre pensée critique et philosophie à travers la métaphysique, notamment.

3.3 La théorie critique

Vu sous un angle plus actuel, le concept de pensée critique s'inscrit au cœur des travaux de chercheurs philosophes de « l'École de Francfort ». Pour en faire une histoire courte, l'École s'établit en Allemagne en 1923. Il s'agissait du premier centre d'études de l'Institut de recherches sociales sous l'influence marxiste. De par ce nouveau courant, on viserait « l'émancipation des collectivités par la libération des aliénations sociales » (Sauvé, 1997 dans Thésée et Carr, 2008). En effet, on peut y lire que l'appellation « École de Francfort » recouvre à la fois une « structure académique (l'Institut), un projet scientifique bi-disciplinaire (la philosophie sociale), une théorie de la connaissance (la théorie critique), une mouvance sociale (le courant critique), une idéologie (l'approche critique), des personnalités charismatiques (Theodor Adorno, Max Horkheimer, Herbert Marcuse, Walter Benjamin, Eric Fromm, Friedrich Pollock, Franz Neumann, Jürgen Habermas) (Thésée et Carr, 2008, p. 67) ». La théorie critique rassemblerait réflexion et action « dans une praxis critique qui implique l'engagement politique pour la transformation des réalités et des pratiques sociales » (Sauvé, 1997, p. 171, soulevée dans Thésée et Carr, 2008). Sans trop entrer dans les détails, l'idée de la praxis ou de *Critical Praxis* également soulevée dans Fien (1993, p. 73) nous encourage à nous tourner vers Freire (1970), qui soutient que la praxis se réfère à « une activité qui relie la réflexion à l'action » et nous incite à penser aux transformations sociales possibles (Bourdieu, 1979; Giroux, 1988; Daniel, Darveau, Lafortune et Pallascio, 2005; Freire, 2007). On peut donc croire que dans l'action, l'utilisation de la réflexion est souhaitable et que la réflexion sans action est inutile. La praxis conduirait à une « conscientisation » des élèves puisque ceux-ci seraient amenés à une prise de conscience vis-à-vis les idéologies véhiculées par la conception de leur environnement actuel.

Il n'est pas toujours facile de distinguer « pensée critique » du « jugement critique⁴¹ », lui-même du « sens critique » ou de « l'esprit critique⁴² ». D'après Legendre (2005), ces expres-

⁴¹ La notion de jugement critique sert de référence aux documents du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec (MELS, 2003, 2006). Elle doit par conséquent être développée au cœur de domaines généraux de formation, et particulièrement, par le biais d'une des compétences transversales (Tremblay, 2010). Cependant, nous avons également décelé dans le document *L'école, tout un programme* (1997) l'expression « sens critique ». Pour Boisvert (1999), ces deux expressions « correspondent pour une grande part aux attitudes reliées à la pensée critique » (p.10). Pour Lipman (1991), le jugement critique consisterait en la manifestation ou le résultat de la pensée critique.

⁴² Lalande (1926) suggère que l'esprit critique soit une « [O]pération de l'esprit concernant non l'existence d'une idée ou d'une chose, mais sa valeur, c'est-à-dire son degré de perfection relativement à une fin donnée (notamment la vérité, la beauté, la morale, l'utilité) (1926, p. 6, dans Laliberté, 2000⁴²) ». Une personne dotée d'un « esprit critique », est disposée intellectuellement au doute et au scepticisme. Elle examine soigneusement l'authenticité de tout fait et de toute connaissance, dans le but de porter un jugement. Selon

sions sont quasi synonymes. Toutefois, il faut savoir que nous nous apprêtons à faire un survol de ces différentes expressions et qu'il est trop ambitieux de s'attarder longuement à chacune d'entre elles. De plus, nous traiterons brièvement des termes « pensée réflexive, créative ou analytique ». Par ailleurs, nous jugeons inopportun dans ce chapitre d'aller plus en détail dans les concepts de pensée réflexive, créative ou analytique. Si nous les évoquons, c'est qu'elles ont un lien avec la formation de la pensée critique. Des détails au sujet de ces modes de pensée sont exposés en annexe D. Pour l'instant, la figure 4 démontre la manière dont nous concevons les différents niveaux de compétences critiques. D'abord, la pensée critique en soi, le processus intervient lors d'un jugement critique. Lorsqu'une personne fait preuve de facilité dans cet exercice et dispose de toutes les qualités nécessaires à cet accomplissement, elle détient alors un « esprit critique ». L'esprit ou l'attitude critique serait à la toute fin du processus étant donné que cette condition représente un aboutissement, un état d'esprit visé par le développement de compétences critiques.

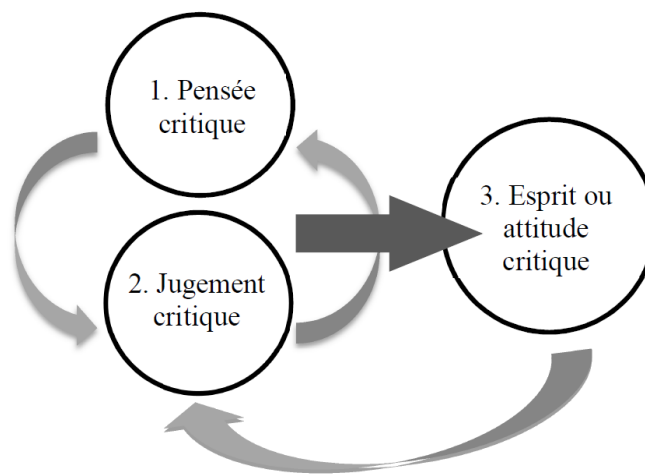


Figure 4 : Notre compréhension des différentes dimensions de la compétence critique. © 2012 par JustineCastonguay-Payant.

3.4 Le concept-pivot : la pensée critique

Il est fort laborieux de résumer la documentation relative au domaine de la pensée critique. Nous n'avons pas la prétention de pouvoir réussir cet exercice au cours de la présente recherche, mais nous voulons plutôt effectuer un survol du domaine malgré une certaine « ambi-

Boisvert (1999, p. 27) : « La personne doit en effet manifester un certain nombre d'attitudes, de dispositions, d'habitudes de pensée et de traits de caractère que l'on peut regrouper sous l'étiquette d'attitude critique, ou « esprit critique » ».

guité » autour du concept de pensée critique (Tremblay, 2010). Pour commencer, nous avons constaté que plusieurs auteurs soutiennent que le développement de la pensée critique requiert plusieurs habiletés et qualités que l'on doit pouvoir observer chez les apprenants. Il ne s'agirait pas uniquement d'habiletés intellectuelles, mais également d'habiletés morales. Cependant, il est intéressant de savoir que selon Siegle (dans Boisvert, 1999, p.13), le travail d'Ennis (1993, 1996) particulièrement, resterait « incontournable » et que le chercheur serait considéré comme le « pré-curseur » du domaine de la pensée critique.

3.5 Quelques définitions du concept de pensée critique

Il importe à ce stade-ci d'examiner quelques-unes des multiples définitions du concept de pensée critique que nous avons relevées dans nos lectures. Pour l'instant, nous allons nous concentrer sur le terme de « pensée critique » à l'instar des termes « jugement », « esprit » ou « sens » critique, termes considérés comme trop étendus. Le concept de « pensée critique » nous apparaît plus propice compte tenu du grand nombre d'études ayant permis de désigner clairement les aspects qui définissent la pensée critique.

La visée de la pensée critique, selon Lipman (1991, 1995, dans Pallascio et Lafortune, 2000 (p. 289) est de faire en sorte que « les individus utilisent des processus de la pensée critique dans un contexte donné, pour s'aider à départager, parmi les informations qu'ils reçoivent, celles qui sont les plus pertinentes au regard des buts qu'ils veulent poursuivre, de celles qui le sont moins ». D'après lui, la pensée critique est « un outil pour contrer l'opinion et l'action irréfléchie, la pensée critique protège l'individu de l'aliénation qui advient lorsqu'un individu A tente d'influencer un individu B, ou ne lui donne pas l'occasion de s'engager dans une recherche personnelle ». Quant à Paul (1990, cité dans Boisvert, 1999, p.8), il juge « crucial d'exercer la pensée critique pour assurer un développement socioéconomique global en particulier quand il s'agit de favoriser une production plus rationnelle, qui tient mieux compte des besoins humains et de la protection de l'environnement. » Il cite comme exemple les « coûts humains et sociaux engendrés par les licenciements massifs, aux exigences parfois démesurées que les entreprises ont à l'endroit de leurs employés qui ont pour effet de les rendre malades ou encore, aux risques environnementaux reliés à l'implantation d'une usine polluante. » Il ajoute que « les citoyens et les citoyennes doivent en effet bien comprendre les principales caractéristiques d'une pensée adéquate, compte tenu du fait qu'elle sert de fondement à une expertise valable et que les experts orientent de plus

en plus leur vie » (Boisvert, 1999, p. 8). Nous revenons ici à l'importance pour les citoyens et les citoyennes en devenir, de s'exercer au processus de pensée critique.

Dans le *Mini-guide de la pensée critique : concepts et instruments*, Paul (2008) expose les huit éléments qui constituent la pensée. Nous les illustrons à travers la figure 5 :

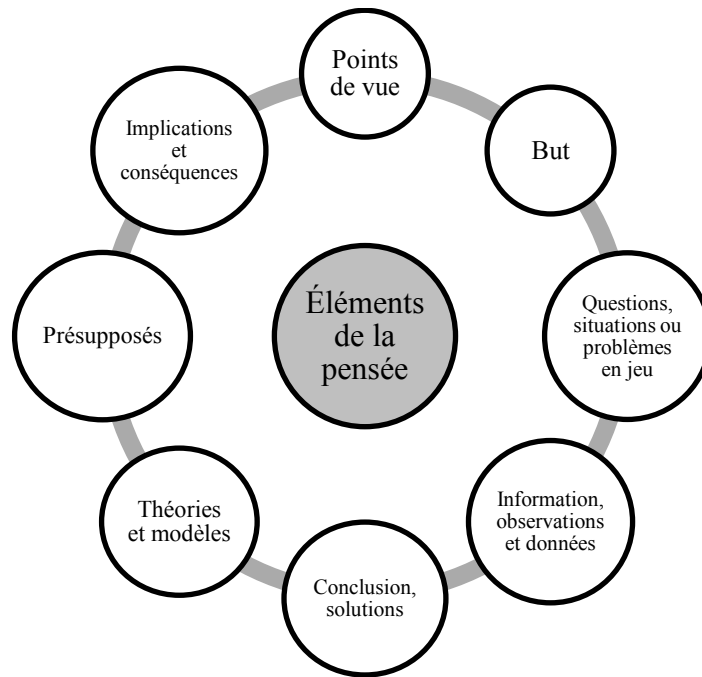


Figure 5 : Éléments de la pensée selon Paul (1990) et Paul et Elder (2002). © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Les éléments de la figure 5 interviennent de manière universelle dans le processus de pensée. Ils amènent un individu à se questionner sur la précision et les origines des éléments qui entrent en compte lors d'une réflexion. L'élève qui s'exerce à la pensée doit inévitablement être amené à identifier ces éléments dans son propre cheminement et dans celui des autres afin de pouvoir éclaircir les éléments qui demeurent trop imprécis pour procéder à une réflexion critique appropriée.

Lipman (2003, 2006) entrevoit les choses de manière semblable. Il considère et définit la pensée critique comme une pensée qui :

- 1) facilite le jugement;
- 2) repose sur des critères;
- 3) est autocorrective;
- 4) est soucieuse du contexte (Lipman, 2006).

Lipman (2003, 2006) estime qu'une éducation adéquate doit être fondée sur l'appropriation de la pensée critique. Lipman (2003) suggère qu'à travers un travail rigoureux dans le développement de curricula, les éducateurs doivent mettre en œuvre des moyens afin d'amener les élèves à concevoir et interpréter les événements de manière séquentielle. Cela les conduira vers une capacité à déterminer la suite de leurs idées et à saisir la relation qu'une information entretient avec une autre, et ainsi de suite (Lipman, 2003).

DeVito et Tremblay (1993, cités dans Boisvert, 1999) assurent eux aussi que la pensée critique revêt un apport considérable quand il est question de traiter l'information. Pour Richard Paul (1986, cité par Guilbert et Bader, 1993, p.14), « la pensée critique s'attarderait à clarifier et à porter un jugement sur certains éléments de la pensée ». Ce dernier avance que « la pensée critique est une pensée disciplinée qui se guide elle-même et qui représente la perfection de la pensée appropriée à un certain mode ou domaine de la pensée ». (Boisvert, 1999, p. 21, trad. libre). Par contre, Ennis (1993), et Norris et Ennis (1989) établissent clairement que la pensée critique est à la fois un mode de pensée réfléchi et raisonnable qui oriente nos décisions sur ce qu'il convient de croire ou de faire.

Or, selon Ennis (1993) le processus de pensée critique implique un processus de pensée orientée vers le but de juger de la valeur de ses propres décisions en plus de celle des personnes qui nous entoure. À la suite de ses travaux, il regroupe deux dimensions nécessaires à l'exercice de la pensée critique : les capacités et les attitudes (*skills & tendancies*). Celles-ci sont énumérées dans les annexes E et G.

Du côté de Kurfiss (1988, exposé dans Boisvert, 1999), la pensée critique est une « investigation dont le but est d'explorer une situation, un phénomène, une question ou un problème afin d'en arriver à formuler une hypothèse ou une conclusion qui intègre toute l'information disponible et qui peut alors se démontrer de façon convaincante ». Selon l'avis de Lipman (2006), « [T]oute conclusion d'une recherche constitue un jugement » (p. 204). On voit mieux ici à quel point la

pensée critique peut s'avérer avantageuse lorsqu'il est question de porter un jugement sur une situation.

McPeck (1981) suggère que la pensée critique s'inscrit dans un scepticisme réflexif, étroitement lié à des domaines d'expertise et à des domaines de connaissances (p. 19). On peut recourir à ce scepticisme réflexif lorsqu'on vise à établir les véritables raisons de diverses croyances. Certains auteurs doutent de la « transférabilité » de la pensée critique. McPeck est l'un de ceux qui considèrent que la pensée critique ne peut se transposer d'une matière ou d'un champ à un autre et qu'un enseignement de la pensée critique sans ancrage à un domaine serait insensé. Contrairement à lui, Brell (1990, dans Boisvert 1999, p. 20) juge que « la connaissance et les habiletés apprises dans un contexte précédent (incluant un domaine de connaissances) s'appliquent dans de nouveaux contextes (incluant de nouveaux domaines de connaissances) dans la mesure où les nouveaux et les anciens contextes ont des caractéristiques communes ».

Parce que selon nous, la définition que nous allons utiliser dans le cadre de ce travail, englobe la plupart des éléments soulevés par les auteurs ci-dessus mentionnés, nous jugeons celle exprimée par Legendre (2005), satisfaisante dans notre contexte d'étude : « [P]ensée qui s'applique à apprécier l'authenticité d'une chose, de la valeur d'un texte, la justesse d'un argument, l'exactitude d'une donnée ou d'un savoir ».

3.6 Un portrait possible du penseur critique

Globalement, il est possible de dire qu'une personne détient une « facilité » ou un « talent » pour exprimer sa pensée critique. Pour Siegel (1988, dans Boisvert 1999, p.26), le penseur critique serait apte à poser un jugement fondé sur un certain nombre de raisons et d'actions, et dispose de caractéristiques qui lui sont propres. Il estime que le véritable penseur critique serait capable de penser et d'agir « de manière appropriée en s'appuyant sur des raisons. » D'après Roy (2001), nos capacités de pensée critique ne seraient pas exploitées dans n'importe quelle circonstance et ne seraient pas non plus innées. Il semblerait que nous n'y recourions que « lorsqu'il devient nécessaire de prendre une décision ou de résoudre un problème complexe, c'est-à-dire, un sujet controversé » (p. 88).

Selon Boisvert (1999, p. 7) tout comme Ennis (1987) en a déjà fait référence, la pensée critique comprend « des capacités et des attitudes qui jouent un rôle capital sur le plan de l'ana-

lyse et de la maîtrise des informations innombrables qui caractérisent le contexte social actuel ». Dans le même ouvrage de Boisvert (1999), Benjamin (1989) nous rappelle « l'importance que l'on accorde à la formation de la pensée critique chez les élèves et les citoyens à des raisons telle la nécessité de traiter de façon efficace la masse croissante d'informations présentes dans la société ». Cette opinion est également partagée par Patrick Giroux, Mathieu Gagnon, Stéphanie Lesard et Josiane Cornut, de l'Université du Québec à Chicoutimi. En 2011, ce groupe a constitué un dossier intitulé « S'engager dans des pratiques critiques sur Internet : mieux juger de la qualité de l'information sur la Toile! » à l'attention des jeunes, et des éducateurs qui y trouveront également leur compte. Les auteurs estiment que « l'exercice de la pensée critique consiste à s'engager à l'intérieur d'un processus évaluatif par lequel l'information sera jugée en fonction de différents critères : clarté, fiabilité, pertinence, qualité. Afin de juger des informations, le penseur critique prendra soin de dépasser son impression personnelle en s'appuyant sur des raisons déterminantes » (p. 2). De plus, ils ajoutent : « [...] si nous souhaitons aider les élèves à développer leur pensée critique face à l'information disponible sur Internet, il sera précieux de leur proposer des situations dans lesquelles ils seront appelés, de manière réflexive, à chercher, évaluer et sélectionner de l'information sur la base de cette évaluation » (p. 3).

Mais comment en arrive-t-on à proposer des situations propices pour le développement de la pensée critique, afin que l'élève s'y engage? Pour ce faire, nous devons d'abord dresser un portrait des constituantes d'un véritable penseur critique. Les différentes caractéristiques du penseur critique, telles que les attitudes, les capacités, les traits de caractère ainsi que les qualités morales qui permettent de le reconnaître sont exposés dans les annexes E à H. Pour l'instant, nous souhaitons simplement nous limiter aux habiletés intellectuelles de pensée critique que devrait posséder le penseur critique. Nous privilégions certaines de ces habiletés parce qu'elles ont déjà été présentées antérieurement sous le modèle de Beyer (1988) dans le tableau 6. Nous avons remarqué l'intérêt de Beyer d'associer à la stratégie « Développer son plan de résolution de problème : choisir la solution et la mettre en œuvre » où il est question de « prendre une décision », des habiletés de la personne critique. Avant d'aller plus loin, nous croyons favorable d'exposer une autre vision des habiletés de pensée critique, cette fois, celle de Richard Paul (1989, 1990). Au total, elles seraient au nombre de neuf et on peut les retrouver dans Roy (2001, p. 94) :

1. « Comparer et contraster la théorie et la pratique;
2. Réfléchir sur son propre processus de pensée; utiliser un vocabulaire critique;
3. Relever les différences et les similitudes significatives;

4. Analyser et évaluer les présupposés;
5. Distinguer les faits pertinents des non pertinents;
6. Faire des inférences, des prédictions et des interprétations plausibles;
7. Évaluer les faits et informations disponibles;
8. Reconnaître les contradictions;
9. Explorer les implications et les conséquences ».

Quant à Romano (1992), les habiletés de pensée sont divisées en trois catégories : les habiletés de base (analyser, classer, synthétiser, etc.), les stratégies de pensée (résolution de problèmes, prise de décision, etc.) et les habiletés métacognitives (choisir la stratégie, surveiller l'exécution, etc.). On retrouve dans le modèle de Romano (1992) la plupart des habiletés de Paul (1990). Cependant, nous jugeons ce dernier plus précis quant à la manière d'exprimer ces habiletés.

Comme nous souhaitons demeurer fidèles au processus de résolution de problèmes du PFÉQ, le MELS suggère clairement de s'attarder à « [C]hoisir une piste de solution, la mettre en pratique et juger de son efficacité » dans le processus de résolution de problèmes. Cependant, nous n'avons décelé aucune habileté de pensée critique jointe à cette étape liée à une prise de décision. Pour cette raison, nous désirons nous inspirer du travail de Beyer (1988) et retenir une des habiletés de pensée critique rassemblées par Richard Paul (1990). Nous souhaitons mieux connaître cette habileté afin de déterminer sur quels paramètres une équipe dédiée au développement d'un jeu sérieux, pourrait intervenir afin de constater sa manifestation à travers le scénario pédagogique. À titre de comparaison, nous avons repris les énumérations des habiletés des auteurs précédemment nommés et nous les avons insérées dans le tableau 7. Avant de procéder à cette sélection, il peut être intéressant de comparer les différentes positions des auteurs, qui nous ont permis d'avoir une vue d'ensemble de leurs travaux. Notre premier constat est que certaines des habiletés avancées par Paul (colonne de droite) peuvent être reliées à certaines habiletés de la liste de Beyer (colonne de gauche), telle que celle entourant la distinction entre les faits pertinents des non pertinents. Cependant, l'habileté de Paul que nous nous apprêtons à sélectionner devra nous apparaître comme la plus avantageuse à mettre de l'avant lors d'une « prise de décision » dans un jeu vidéo visant la résolution d'un problème complexe, de même que la plus profitable dans un contexte de jeu destiné à des jeunes de quatrième secondaire. Elle devra s'avérer « stimulante » pour les élèves, rehaussant les qualités éducatives d'un jeu sérieux comportant des aspects ludiques.

Tableau 7 : Comparaison entre les habiletés de pensée critique associées à la prise de décision chez Beyer (1988) et la liste des habiletés de pensée critique de Paul (1990). © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Habiletés de pensée critique associées à la « prise de décision » selon Beyer (1998)	Habiletés de pensée critique de Paul (1990, repris dans Roy, 2001)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Différencier et identifier les renseignements pertinents des non pertinents, les faits des jugements de valeur, les biais, etc. 2. Dégager les ambiguïtés 3. Vérifier la crédibilité d'une source 4. Reconnaître les hypothèses implicites 	<ol style="list-style-type: none"> 1. « Comparer et contraster la théorie et la pratique 2. Réfléchir sur son propre processus de pensée; utiliser un vocabulaire critique 3. Relever les différences et les similitudes significatives 4. Analyser et évaluer les présupposés 5. Distinguer les faits pertinents des non pertinents 6. Faire des inférences, des prédictions et des interprétations plausibles 7. Évaluer les faits et les informations disponibles 8. Reconnaître les contradictions 9. Explorer les implications et les conséquences »

Pour procéder à notre sélection parmi les neuf habiletés de Paul (1990), nous allons d'abord en retenir trois. Premièrement, comme on l'a mentionné plus haut, celle faisant référence à la distinction des faits pertinents des non pertinents et deuxièmement, celle entourant l'analyse et l'évaluation des présupposés, trouvent des affinités avec l'habileté « [d]ifférencier et identifier les renseignements pertinents des non pertinents, les faits des jugements de valeur, les biais, etc. » de Beyer (1988). Enfin, « Reconnaître les contradictions » de Paul (1990) opère des ressemblances avec l'habileté « [D]égager les ambiguïtés » de Beyer (1988).

Au-delà de ce qui précède, l'une des habiletés de Paul (1990) à laquelle Beyer ne fait pratiquement aucunement référence et qui nous apparaît comme prometteuse en contexte de prise de décision, entoure la question d'« [E]xplorer les implications et les conséquences » des choix posés. Dans les pages qui suivront, nous verrons de quelle manière cette habileté pourrait s'exprimer dans un contexte de jeu sérieux sur plateforme mobile.

CHAPITRE 4 : RÉSULTATS PROPOSITION D'UN MODÈLE THÉORIQUE

Dans le chapitre 3, le cadre conceptuel de notre concept-pivot a été présenté et expliqué. L'historique et les manifestations entourant ce pivot, qu'est la formation de la pensée critique, ont permis d'éclaircir sa nature ainsi que sa complexité. À l'heure où le questionnement au cœur de ce mémoire est ancré dans une conceptualisation théorique dans laquelle des liens s'opèrent, nous sommes en mesure de justifier notre choix d'opter pour une habileté issue du travail de Paul (1990) plutôt qu'une autre. À l'issue de ce chapitre, nous comptons proposer un ensemble de questions reflétant cette approche. Les acteurs impliqués dans le développement de scénarios pédagogiques adaptés aux jeux sérieux dédiés aux élèves de quatrième secondaire pourraient, par ailleurs, en bénéficier. Ce nouveau modèle, que nous appellerons « noyau de concepts » (Van der Maren, 1996) pourrait ouvrir la voie à d'éventuelles recherches dans le domaine de l'enseignement par le jeu sérieux sur plateforme mobile.

4.1 Un rappel de l'interrogation initiale

Pour faire suite à la problématique, et au cadre méthodologique et à l'analyse conceptuelle qui précèdent, cette partie vise à mettre de l'avant des associations entre notre pivot et un élément qui peut la rendre possible, soit une habileté de la pensée critique bien spécifique, en tenant compte du contexte à l'étude. Avant d'amorcer la prochaine étape, il devient utile de rappeler la question de recherche :

Considérant qu'actuellement au Québec :

- peu d'études nous orientent en ce qui concerne la formation et la mise en œuvre de compétences critiques en vue de prendre une décision dans la résolution d'un problème complexe dans le cadre d'un jeu sérieux mobile;
- en plus de l'énoncé qui précède, peu d'études nous permettent de demeurer fidèles aux thématiques environnementales considérées dans la compétence disciplinaire « [M]ettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques » du PFÉQ dans un contexte de jeu;

La présente recherche vise à combler cette lacune en tentant de répondre à la question suivante : quelles considérations théoriques pourrait-on retenir dans le développement d'un scénario pédagogique destiné à un jeu sérieux sur plateforme mobile, afin de favoriser la formation d'une pensée critique, dans un contexte de résolution de problèmes complexes à caractère environnemental chez nos élèves de quatrième secondaire?

Plus précisément, quelle habileté de pensée critique pourrait-on amener les élèves à développer au cœur d'un jeu sérieux mobile afin de soutenir de meilleures prises de décision à l'égard de thématiques environnementales?

À cette question, nous proposons cette piste « [E]xplorer les implications et les conséquences ». Voyons cela de plus près.

4.2 Explorer les implications et les conséquences

Par définition, l'habileté « [E]xplorer les implications et les conséquences » est désignée par Paul (1990) comme étant « l'une des plus importantes habiletés requises lors de l'exercice de la pensée critique » (1990, p. 552 ; 2002, p. 64). Elle contribue entre autres, à distinguer et à justifier tout « sous-entendu » qui infère dans une information et à prédire le fil des événements lorsque d'un individu prend une décision plutôt qu'une autre. Elder et Paul (2006) soutiennent que cette habileté requiert de se questionner sur ce qu'il faut « investir » devant une décision potentielle. En examinant cet énoncé de plus près, on y décèle deux composantes : les implications et les conséquences. Nous pouvons les illustrer de la manière suivante :

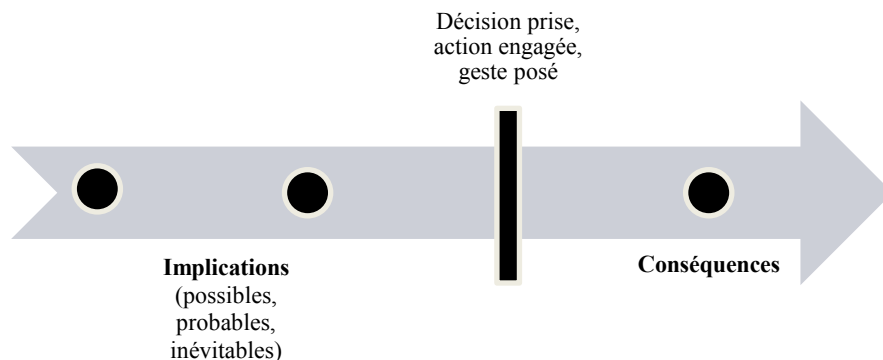


Figure 6 : Représentation du continuum des implications et des conséquences dans un processus de prise de décision. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

4.2.1. Explorer les implications

Lorsqu'on parle d'implications, il faut savoir qu'elles interviennent dans tout raisonnement. Il est surprenant de constater à quel point elles sont engagées dans le choix des mots qu'une personne emploie quand elle discute avec une autre. À cette étape, on se rapporte à ce que l'on considère comme étant vrai dans un énoncé. Cette phase, on le comprend, aura une incidence sur le déroulement des choses. Par exemple, une personne peut penser qu'un élément X est juste, et que, simultanément, Y le devient également. Or, cela n'est pas toujours le cas et cette habileté amène l'individu à s'interroger sur ce qu'il estime exact. De par cette démarche, il peut reconnaître ses croyances et ses idées au cœur de diverses situations, politiques ou actions qui, parfois, peuvent s'avérer très vastes et s'appliquer à de multiples domaines (gestion des finances, vie personnelle et sociale, soins de santé, etc.) (Paul, Binker, Martin, et Adamson, 1989 ; Paul et Elder, 2002). Une implication peut évidemment se présenter de manière positive ou négative, dans une courte, moyenne, longue période de temps et pour laquelle des conséquences positives ou négatives dans une courte, moyenne, longue période de temps en résulteront. D'après Paul et Elder (2002), les implications peuvent s'exprimer sous trois formes, et ce, dans toute situation :

- 1) possible : on aboutira *possiblement* à une situation X
- 2) probable : on aboutira *probablement* à une situation X
- 3) inévitable⁴³ : on aboutira *inévitavelmente* à une situation X

En observant ces formes sous un autre angle, on pourrait affirmer que plus une situation est concevable dans la réalité, plus elle mène à une fin « inévitable ». Le tableau 8 démontre les formes d'implication et leur niveau de rapprochement avec la réalité.

⁴³ Dans leur ouvrage, Paul et Elder (2002) utilisent l'expression *necessary implication* pour préciser la troisième forme d'implication. En ce qui nous concerne, nous emploierons le terme « inévitable » pour désigner cette même expression.

Tableau 8 : Formes d'implication de l'envisageable (+) au plus envisageable (+++).© 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Formes d'implication	Envisageable dans la réalité (+ , ++. +++)
Possible	+
Probable	++
Inévitable	+++

Pour mieux comprendre ce en quoi consiste une « implication », nous proposons deux exemples. D'abord, celui inspiré du travail de Paul et Elder (2002, p. 92) au sujet d'un conducteur de voiture pour lequel trois niveaux d'implication sont admissibles. En nous référant au tableau 8, nous leur attribuerons l'un des symboles (+, ++, +++). Dans la vie de tous les jours, lorsqu'un conducteur prend le volant pour se déplacer, il risque :

- 1) d'être mêlé à un accident de la route (+);
- 2) d'être mêlé à un accident de la route s'il présente des facultés affaiblies tout en conduisant à vive allure sur une chaussée mouillée par la pluie (++);
- 3) d'être mêlé à un accident de la route s'il conduit à vive allure sur une route à grande vitesse avec des freins défectueux et s'il se retrouve en sens inverse de la circulation (+++).

Les trois options qui précèdent sont « envisageables », mais la dernière mène à un aboutissement « inévitable » étant donné qu'elle rassemble plus d'éléments nous permettant de l'affirmer. Dans un deuxième temps, on peut illustrer l'exemple d'une personne A, qui procède à une réflexion par rapport à une situation, pour laquelle elle envisage un jugement, sans nécessairement évaluer la validité de ce qu'elle implique dans sa réflexion. Dans l'expression « Éric se lève tard le samedi matin. Il est paresseux. » le facteur impliqué dans la croyance qu'Éric est effectivement paresseux est l'observation qu'il se lève tard le samedi matin. Or, la démonstration d'une paresse réelle devient « possible ». Le tableau 9 traduit cette démarche.

Tableau 9 : Représentation concrète d'une implication de la forme « possible ». © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Éric se lève tard le samedi matin. Il est paresseux.	
Éric se lève tard le samedi matin.	Il est paresseux
Implication	Aboutissement possible

Dans la vie de tous les jours, pourrait-on réellement en arriver à cette affirmation, uniquement en impliquant qu'Éric se lève tard le samedi? Évidemment, Éric pourrait bien entretenir le vice de la paresse en partie parce qu'il se lève tard le samedi matin, mais « ce qui est impliqué » pourrait également laisser entendre que :

1. Éric est malade;
2. Éric a pris soin de ses enfants durant la nuit et a besoin de repos;
3. Éric doit rattraper le sommeil perdu dans le décalage de son voyage en Chine.

Cependant, pour déceler chez Éric, des implications risquant de prendre une tournure inévitable, il faudrait réaliser un inventaire de quasiment tous les facteurs impliqués dans un constat, qui une fois rassemblés, peuvent signaler assurément que l'aboutissement est plus concevable. Pour ce faire, on peut se poser les questions suivantes :

- 1) Mis à part le fait qu'Éric se lève tard le samedi matin, quels sont les autres éléments qui peuvent laisser entendre qu'il est paresseux?
- 2) À la suite de la question au point 1, y a-t-il d'autres éléments manquants?

Après un examen plus approfondi de l'épisode d'Éric, on aurait pu rassembler des éléments supplémentaires menant à une nouvelle finalité. Or, il faudrait alors être témoin d'un plus grand nombre de facteurs pour émettre un jugement. Dans ce cas, on pourrait également envisager ceci :

Tableau 10 : Représentation concrète d'implications de la forme « inévitable ». © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

<p>Éric se lève en retard tous les jours, car c'est dans sa nature. Il n'effectue aucune tâche à la maison parce qu'il a horreur de cela. Il ne fait pratiquement aucun effort lorsqu'il est impliqué dans un projet parce qu'il n'y comprend rien. Il laisse toujours les autres réaliser les travaux scolaires à sa place étant donné qu'il a d'autres intérêts. Il n'effectue aucune lecture ni aucun devoir parce qu'il n'en a pas envie et ne retourne pas ses appels puisqu'il considère que cela ne sert à rien. Il est paresseux.</p>	
<p>Éric :</p> <ul style="list-style-type: none"> • se lève en retard tous les jours, car c'est dans sa nature • n'effectue aucune tâche à la maison parce qu'il a horreur de cela • ne fait pratiquement aucun effort lorsqu'il est impliqué dans un projet parce qu'il n'y comprend rien • laisse toujours les autres réaliser les travaux scolaires à sa place étant donné qu'il a d'autres intérêts • n'effectue aucune lecture ni aucun devoir parce qu'il n'en a pas envie • ne retourne pas ses appels puisqu'il considère que cela ne sert à rien 	<p>Il est paresseux.</p>
<p>Implications</p>	<p>Aboutissement inévitable</p>

La représentation de la croyance qu'Éric est paresseux apparaît beaucoup plus évidente dans le tableau 10 que dans le tableau 9, simplement parce que les éléments impliqués ont été identifiés et rassemblés pour en arriver à l'évidence qu'il est effectivement paresseux. Il demeure toutefois que malgré tous les efforts déployés pour relever les implications, certaines d'entre elles demeureront hors de portée. C'est le cas notamment des différences culturelles, la démonstration d'une détresse psychologique, des signes de maladie, etc. Or, on ne peut jamais être réellement certain de la qualité des facteurs impliqués. On peut cependant améliorer notre processus de prise de décision à l'égard d'une situation (Paul et Elder (2002).

4.2.2. Explorer les conséquences

Pour ce qui est des aspects entourant les conséquences, Paul *et coll.* (1989), et Paul et Elder (2002) soutiennent qu'elles surviennent une fois qu'une décision est prise, qu'une action est engagée ou qu'un geste est posé. On peut comparer les conséquences à des effets, ou à des retombées (Paul *et coll.*, 1989). Ceux-ci peuvent affecter divers aspects de nos vies (personnel,

social, professionnel, physique, environnemental, politique, économique, etc.). Parfois, dans l'actualité, certaines conséquences sont davantage mises en valeur que d'autres, en fonction des intérêts politiques ou économiques du moment.

Sans entrer dans un débat politique, reprenons l'exemple d'Éric d'après le tableau 10. Nous avons vu qu'en fonction des facteurs impliqués, l'aboutissement peut se présenter sous trois formes : possible, probable, inévitable. Lorsqu'on regarde de plus près les conséquences qui peuvent résulter du comportement d'Éric, on réalise qu'elles peuvent être diverses. S'il n'opère aucun changement dans ses habitudes, il peut risquer beaucoup : baisse de résultats dans ses travaux scolaires, décrochage, isolement social, mauvaise hygiène de vie, difficultés à trouver un bon emploi, etc.

Ce que Paul et Elder (2002) visent à mettre de l'avant dans leurs travaux, c'est de proposer des questionnements afin de laisser les élèves « choisir » les conséquences de leurs décisions ou de leurs gestes en leur faisant prendre conscience des facteurs impliqués. Pour en arriver à ce dénouement, la recherche de conséquences exige une minutie dans le choix des questions. D'après l'exemple d'Éric, on peut se poser les questions suivantes pour déterminer les conséquences de son comportement :

- 1) De quelle manière le comportement d'Éric risque-t-il d'influencer ses résultats à l'école?
- 2) Qu'arrivera-t-il aux personnes proches d'Éric s'il continue à entretenir ce comportement? Pourquoi?
- 3) Quelles répercussions le comportement d'Éric pourrait-il avoir sur ses emplois futurs?
- 4) Considère-t-on ces conséquences comme étant majeures ou mineures?
- 5) Quoi d'autre risque-t-il d'arriver si la situation ne change pas?

En reprenant le continuum de la figure 7, on pourrait exposer la situation d'Éric de cette manière :

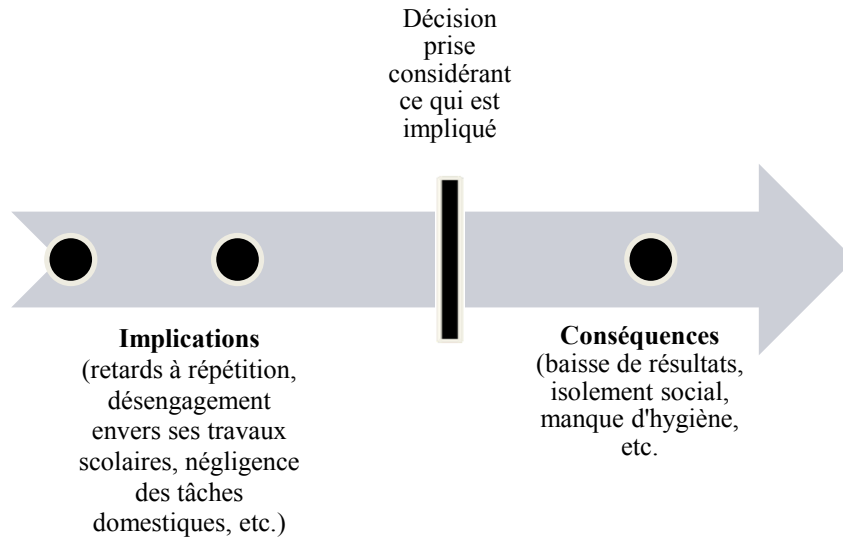


Figure 7 : Représentation des implications et des conséquences de la situation d'Éric. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

On peut faire ressortir plusieurs éléments intéressants de la figure 8. D'abord, ce qui est « impliqué » en amont de la décision, mène nécessairement des « conséquences ». Lorsqu'une personne désire prendre une décision, elle doit considérer les facteurs engagés dans son choix et dans son processus de réflexion⁴⁴.

4.3. Mise en œuvre de l'habileté « [E]xplorer les implications et les conséquences »

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéressons à la résolution de problèmes dans un contexte de jeu sérieux, à la prise de décision et aux thématiques environnementales. Nous avons soulevé précédemment que les implications et les conséquences peuvent s'étendre à plusieurs domaines. À notre sens, tout comme le juge Paul *et coll.* (1989), les questionnements relatifs aux enjeux environnementaux s'intégreraient harmonieusement dans cette démarche. Dans leur ouvrage *Critical Thinking Handbook : High School. A Guide for Redesigning Instruction* (1989), Paul et ses collègues proposent plusieurs plans de leçons stimulant l'habileté « [E]xplorer les

⁴⁴ Or, pour juger de la validité d'une décision, Paul et Elder (2008) recommandent d'attribuer systématiquement ces critères intellectuels aux éléments de la pensée : clarté, exactitude, pertinence, logique, ampleur, précision, achèvement, signification, impartialité, profondeur.

implications et les conséquences ». Nous reconnaissons deux thèmes issus de cet ouvrage et qui se rapprochent de nos intérêts :

- 1) Le pétrole
- 2) La crise énergétique

Pour le premier exemple, Paul *et coll.* (1989), explique qu'à travers la lecture de textes dans une classe, les élèves sont souvent amenés à croire ce qui est écrit. Par exemple, les élèves peuvent relever dans le texte que « le pétrole est la plus précieuse des sources d'énergie » (p. 166). Or, l'auteur laisse entendre qu'on encourage rarement les élèves à en arriver à ces conclusions par eux-mêmes, en explorant les implications et les conséquences d'une situation. Nous devons donc faire preuve de rigueur si l'on opte pour des thématiques semblables.

4.3.1. Explorer les implications et les conséquences dans un contexte de jeu sérieux

Dans le chapitre 1, nous avons établi qu'un apprentissage par le jeu sérieux sur plateforme mobile comme GéoÉduc3D pourrait s'avérer possible, bien qu'il faudrait tenir compte de diverses contraintes (de temps, d'espace, techniques, météorologiques si le jeu est exploité à l'extérieur, etc.). De plus, les moyens de communication ainsi que le travail collaboratif risque d'exiger une plus grande discipline de la part des joueurs puisque lorsqu'un problème leur est présenté, il doit être résolu par plus d'une personne, ayant elle-même des décisions individuelles à prendre, en fonction de ses responsabilités engendrant possiblement des défis supplémentaires. L'enseignant devra également s'appropriier le jeu et remplir un rôle moins étendu se rapprochant de celui de « coach ». D'après nos lectures, il nous apparaît que l'exploration des implications et des conséquences n'a guère été envisagée dans un contexte de jeu sérieux, jusqu'à ce jour. Bien que la nature d'un apprentissage appuyé par le jeu sérieux sur plateforme mobile, soit un peu différente que celle rencontrée dans une classe, la démarche globale pourrait s'avérer semblable.

4.3.2. Le questionnement socratique

Contrairement à des croyances qu'entretiennent certains éducateurs, Paul et Elder (2006) et Elder et Paul (1998) estiment que la pensée s'exprime peu par les « réponses toutes faites » adressées à l'élève, mais s'exerce plutôt à partir d'un éventail de questions minutieusement choisies. Bien orchestrées, ces questions peuvent amener l'élève à organiser ses réflexions, à sillonner les facettes de ses propres conceptions et à explorer les implications et les conséquences d'une

situation ou d'une croyance. Elder et Paul (1998) de même que Thoms et Junaid (1997) appellent à promouvoir le questionnement socratique, une méthode qui se trouve au cœur d'une pensée critique raffinée. Minutieusement développée par Socrate, elle vise le déploiement de l'esprit. La grande qualité de cette forme de questionnement réside dans le fait qu'elle procure un « cadre » destiné aux éducateurs et aux élèves (Elder et Paul, 1998). Au fur et à mesure que ces derniers s'impliquent dans le questionnement socratique, ils participent à l'apparition de « la vérité par l'interrogation » (Fearn, 2003, p. 39). L'exploration des implications et des conséquences ne fait pas exception à la méthode socratique. Bien entendu, les questions orientées dans ce but cherchent à définir l'orientation qu'un élève est en train de donner à sa pensée (Elder et Paul, 1998 ; Yang, Newby et Bill, 2005). L'enjeu est que cette méthode n'a pas non plus été expérimentée dans un contexte de jeu sérieux sur plateforme mobile.

Pour mettre en place le questionnement socratique, il n'est guère nécessaire de recourir à des ressources coûteuses, sauf en ce qui concerne les coûts rattachés au développement du jeu sérieux. Originellement et pour cause, cette approche commandait des séances de dialogues en face à face. Une des clés du succès du questionnement socratique dépendrait donc de l'interaction entre les personnes impliquées (élèves et enseignant) dans la démarche (Van Eck, 2010). Dans un contexte de jeu sérieux sur plateforme mobile, les échanges auraient peut-être tendance à se présenter autrement. Diminueraient-ils pour autant la qualité du questionnement socratique? Que l'on soit ou non dans un environnement de jeu sérieux sur plateforme mobile, la nature des questions et le besoin d'interagir s'apparentent à ce que l'on peut proposer en classe (Overholser, 1993). Cependant, des responsabilités devront peut-être s'ajouter au travail de l'enseignant (participation à l'élaboration d'un scénario pédagogique) et aux élèves (discipline) (Thoms et Junaid, 1997).

Interroger les élèves sur un sujet ne se réalise pas sans prioriser (Elder et Paul, 1998). Il est préférable d'abord de mettre les élèves en contexte, et de les questionner sur ce qu'ils savent d'un sujet. En guise d'exemple, avant de demander aux élèves « Est-ce que l'on tient suffisamment compte de l'environnement dans lequel nous vivons dans la vie de tous les jours », on pourrait d'abord entamer l'échange par « Qu'est-ce que l'environnement? », « Qu'est-ce qu'un milieu de vie? », « Est-ce que le même environnement existait il y a 30, 50 ou 100 ans? ».

Les questions qui précèdent ne conduisent pas encore à la détermination des implications et des conséquences d'une décision, d'un geste ou d'une situation. Le chapitre qui suit permettra de s'aventurer au cœur de la méthode socratique qui nous rejoint, étendue à un exemple de question du scénario de GéoÉduc3D.

4.4 Vers l'élaboration d'un modèle théorique

Dans les pages précédentes, nous avons tenté de mieux comprendre en quoi consiste le développement de l'habileté de pensée critique « [E]xplorer les implications et les conséquences ». Nous avons relevé des exemples d'implication et de conséquences et nous les avons illustrées sous les exemples du conducteur de voiture et du comportement d'Éric. Ensuite, nous avons relevé une méthode de questionnement qui pourrait s'avérer profitable dans le développement de l'habileté de pensée critique « [E]xplorer les implications et les conséquences ».

Essentiellement, ce mémoire désire répondre à une problématique plutôt récente. Pour commencer à bien concevoir les jeux sérieux sur plateforme mobile, nous avons jugé intéressant de nous attarder uniquement à l'habileté « [e]xplorer les implications et les conséquences ». Nous nous sommes inspirés de l'exemple du projet GéoÉduc3D dans lequel des joueurs s'exercent dans la peau d'experts. Dans le but d'intégrer notre modèle théorique convenablement dans un scénario pédagogique, nous nous sommes appuyés essentiellement sur le travail de Paul (1990) et d'Elder et Paul (2006). Nous avons expliqué en quoi cette habileté convient dans une situation où une prise de décision est requise. Par exemple, elle permet notamment à l'élève de se confronter à l'investissement qu'un choix implique et met en évidence les conséquences de ses actes et de ses décisions.

Nous sommes maintenant en mesure de déceler les liens qui pourraient s'opérer entre la précédente question de recherche et les constats exposés tout au long de cette étude. Dans le but de concevoir un cadre réaliste, nous ne pourrions aller en profondeur dans l'élaboration d'un scénario pédagogique dédié à un jeu sérieux sur plateforme mobile et basé sur l'approche socratique. Par ailleurs, un moule appuyé par le questionnement socratique devient un « modèle socratique » (Hoaglund, 1993). Il faut comprendre que garantir un modèle infaillible relève de l'utopisme. Nous envisageons donc quelques balises pouvant servir de références pour des projets ultérieurs.

4.4.1. Un point de départ

Pour démarrer, rappelons-nous quelques questions inspirées de la méthode socratique. À l'habileté « [E]xplorer les implications et les conséquences » de Paul (1990), on peut, par exemple, mettre de l'avant ces questions :

A) À un élève en quête d'implications :

- 1) Qu'est-ce que le choix X⁴⁵ implique?
- 2) Quels facteurs sont impliqués dans la décision X? Pourquoi?
- 3) Qu'est-ce qui permet d'affirmer ceci?

B) En termes de conséquences, on pourrait lui exposer celles-ci :

- 1) Si on prend une décision X, qu'arrivera-t-il?
- 2) Quelles sont les conséquences de ce geste?
- 3) Que risque cette personne si elle choisit l'option X?

En s'inspirant de thématiques environnementales, il faudrait d'abord présenter une mise en contexte et traduire les questions ci-dessus de sorte qu'elles ressemblent à celles-ci :

1. Pour l'exploration des implications :

- a. Demander aux élèves de dresser une liste des facteurs présentés dans le jeu et impliqués dans une décision X.
- b. Si une décision est prise, demander aux élèves si un élément Y n'aurait pas dû être également impliqué dans leur choix X.
- c. Considérant ces facteurs, leur demander s'ils changeraient leur décision X.

2. Pour l'exploration des conséquences :

- a. Questionner les élèves sur ce qui *va inévitablement survenir* s'ils optent pour la décision X.
- b. Les interroger sur les alternatives possibles pour une situation X et leur demander quelles seront les conséquences de ces alternatives.

⁴⁵ Ici, « X » désigne une décision prise, quelle qu'elle soit.

- c. Confronter les élèves à une situation X et leur demander ce qui *pourrait arriver* si la situation n'observe aucun changement.

4.4.2. Les réponses envisageables au questionnement socratique

Il va de soi que les réponses aux questions seront déterminantes dans le développement de l'habileté « [E]xplorer les implications et les conséquences ». Comme dans toute activité d'apprentissage, il est dans notre intérêt de constater des progrès dans le cheminement de nos élèves. Dans un cadre proposé par le questionnement socratique, les réponses offertes par les élèves reflètent ce cheminement. On discerne trois principales catégories de réponses observables dans ce contexte. Il y a les réponses rattachées aux questions de connaissances, les réponses émergeant des questions d'opinion et les réponses de l'ordre du jugement (Elder et Paul, 2005). La première catégorie est relativement quantifiable alors que la deuxième est principalement subjective (Elder et Paul, 2005). La troisième regroupe des éléments parmi les deux premières catégories à la fois. Dans ce troisième cas, ce qui constitue « une bonne réponse » se trouve difficilement mesurable en tant que tout. Il n'y aurait pas nécessairement de bonnes ou de mauvaises réponses, mais celles-ci s'avèrent valides si elles permettent d'effectuer un tour d'horizon des implications et des conséquences (Elder et Paul, 1998). Or, une décision est prise ou un geste est posé si l'on accepte en quelque sorte leurs implications et les conséquences. Le questionnement socratique vise à encadrer cette démarche. Des recherches éventuelles pourraient s'attarder à une démarche d'évaluation de la méthode socratique dans un contexte de jeu sérieux.

Cet exercice pourrait représenter un travail de longue haleine chez les élèves, spécialement chez ceux éprouvant des difficultés d'apprentissage. Par conséquent, il est primordial de respecter les différents processus cognitifs. Cependant, au fur et à mesure que le questionnement socratique prend place dans la démarche d'apprentissage, on pourrait être témoins de réponses toutes plus stimulantes les unes que les autres. L'important, à notre avis, est d'éviter de passer à une autre question tant que la première n'a pas obtenu de réponses suffisamment satisfaisantes.

Il faut surtout être conscient que les réponses transférées par les élèves aux différentes questions risquent d'évoluer tout au long du jeu. Ce constat permettrait peut-être d'affirmer que l'habileté « [E]xplorer les implications et les conséquences » connaîtrait des améliorations et que l'élève progresserait dans le développement global de la pensée critique.

Pour l'heure, nous présentons deux modèles, dont le premier servirait à l'exploration des implications alors que le deuxième viserait l'exploration des conséquences. L'un et l'autre de ces modèles pourraient donner suite à une mise en situation ou à une question de connaissances théoriques. Ces modèles sont ici présentés sous forme de questions à choix multiples⁴⁶ et de questions à choix unique⁴⁷. De plus, « R1 R2, R3, R4 » correspondent à différents choix de réponses fournies à l'élève. Dans les deux modèles, il s'agit d'exercices fictifs où les mentions « A » et « X⁴⁸ » n'observent aucun lien avec les exemples qui ont été présentés dans les pages antérieures. Ces deux modèles nous apparaissent tout à fait envisageables dans un jeu sérieux.

Dans le premier cas, trois questions issues de la méthode socratique font suite à un exercice courant en Science et technologie (exercice 1). On y évoque d'abord la réponse de l'élève⁴⁹, puis on l'interroge sur ce choix :

⁴⁶ Se réfère à la pluralité des réponses possibles

⁴⁷ Se réfère à une seule réponse possible

⁴⁸ Nous retrouvons également des variables telles que « R, S, T, Y, Z » représentant toutes des réponses différentes.

⁴⁹ L'exemple présenté suggère que l'élève a choisi la réponse « A » à l'exercice 1

À l'exercice 1, tu as choisi l'option A

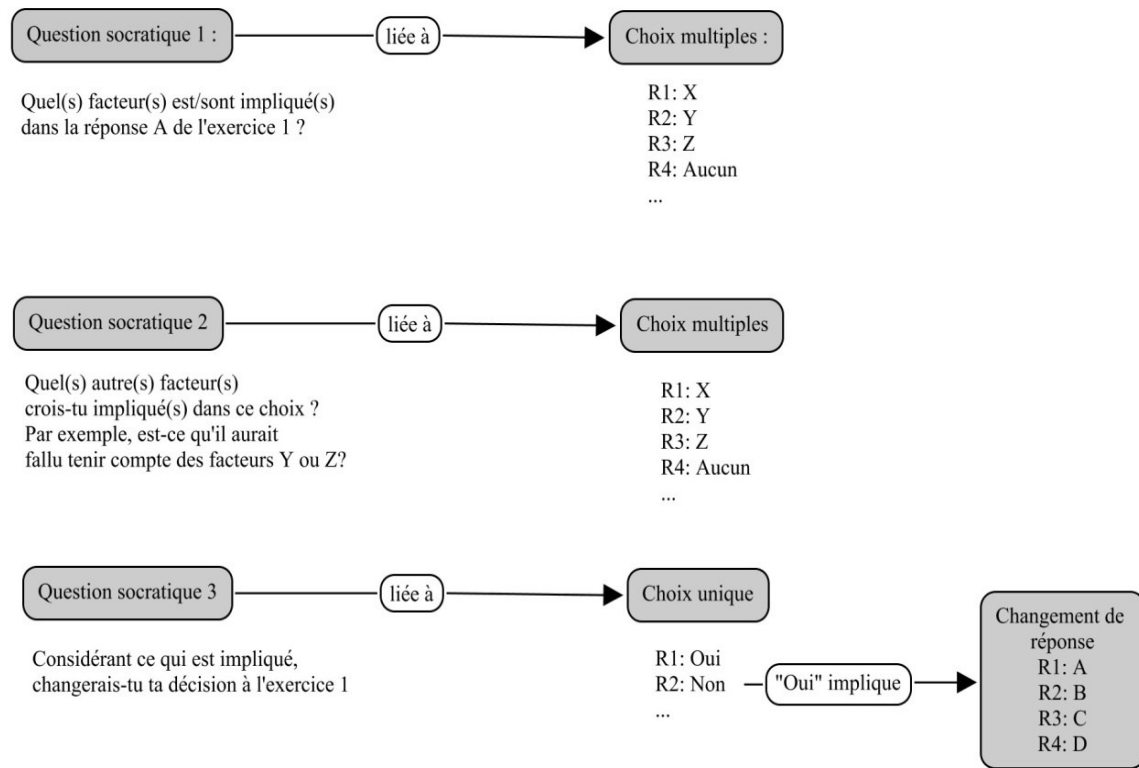


Figure 8 : Notre modélisation de l'exploration des implications d'après la méthode socratique. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Dans la figure 9, on tente d'amener l'élève à explorer et à « remettre en question » les facteurs impliqués dans sa réponse de l'exercice 1. La dernière étape lui offre l'occasion de modifier son choix à l'exercice 1 avant de passer au deuxième, que l'on appellera « exercice 2 ». Bien que nous estimions plus intéressant de joindre les exercices de sorte qu'on y découvre une suite logique entre eux, l'exercice 2 peut ou non avoir un lien avec l'exercice 1. Cependant, il faut se rappeler que ce deuxième exercice vise, cette fois, l'exploration des conséquences d'une décision. Or, la nature des questions s'avère un peu différente. Voici à présent le modèle résultant d'un deuxième exercice courant en Science et technologie :

À l'exercice 2, tu as choisi l'option C

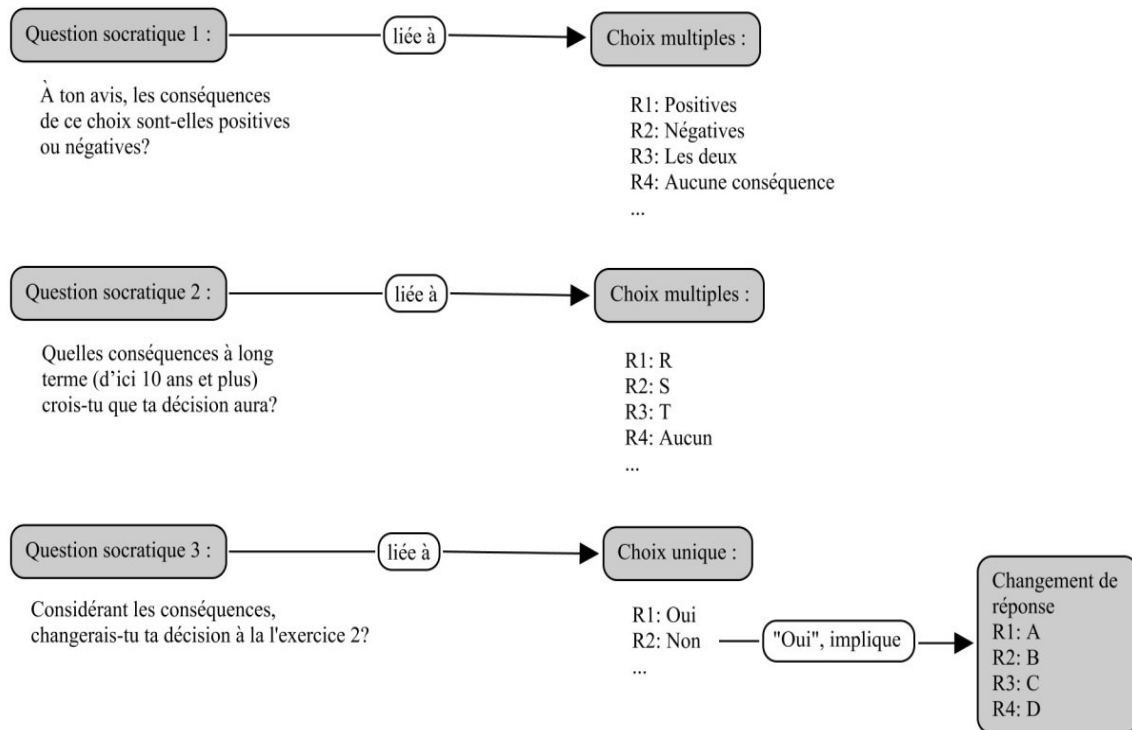


Figure 9 : Notre modélisation de l'exploration des conséquences. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Ce deuxième schéma, inspiré de la démarche à la figure 9, reprend de nouvelles questions tournées vers l'exploration de conséquences. L'élève y serait amené à cheminer dans son environnement de jeu sérieux jusqu'à changer ou non la réponse qu'il a adoptée à « l'exercice 2 ».

Dans un contexte de jeu sérieux, les réponses et les incidences relatives à ces réponses relèvent d'un travail de programmation informatique. Pour mettre en pratique ce que nous avons présenté dans les figures 9 et 10, il est nécessaire de recourir à d'autres réflexions chez l'équipe de développement du jeu. De plus, les moyens utilisés pour exposer les questions aux élèves et les procédés employés par ceux-ci pour les examiner, en discuter, et procéder à un choix, méritent un travail de préparation relativement majeur. Des pistes de réflexion telles que celles qui suivent doivent nécessairement s'insérer dans le processus d'analyse et de scénarisation :

1. Quelles sont les règles de base à adresser aux élèves afin de leur permettre de bénéficier au maximum du questionnement socratique?

2. Allons-nous recourir à un affichage graphique, à un enregistrement sonore ou à une rencontre avec l'enseignant pour exposer les questions? Pourquoi?
3. Quels moyens de communication (clavardage, téléphone, échanges en face à face, etc.) favoriserons-nous pour permettre aux joueurs de débattre entre eux et de discuter de leurs réflexions?
4. Proposerons-nous des indices interactifs, de l'aide ou des outils (calculatrice scientifique, moteur de recherche, etc.) pour aider les élèves à cheminer dans le questionnement socratique?
5. Au moment de présenter leurs décisions, leurs réactions ou leurs justifications faisant suite à leur raisonnement, envisageons-nous d'offrir aux élèves des choix de réponses ou des questions à développement? Pourquoi?
6. Quel type d'encadrement ou de soutien exercera l'enseignant dans le processus de questionnement?
7. Combien de temps faudrait-il accorder aux élèves afin qu'ils répondent à la question?
8. Etc.

Donner suite à ces pistes de réflexion peut relever du défi, avant de se lancer dans l'expérience une première fois. Il nous est impossible, par ailleurs, de développer un scénario complet à nous seuls. Cependant, lorsqu'une équipe s'engage dans ce processus et que la plupart de ces éléments se précisent, on peut procéder plus aisément à la sélection des questions⁵⁰.

Nous ne pouvons affirmer avec certitude que ce que nous proposons en tant que modèle aura inévitablement un impact positif sur le développement de la pensée critique dans un contexte de jeu sérieux sur plateforme mobile. Mais nous croyons qu'il s'agit d'un pas dans la bonne direction. En prenant le temps de considérer les aspects soulevés à la page qui précède, ils auront inévitablement un impact sur la résolution d'un problème complexe. Par exemple, on peut amener les élèves à réaliser les mêmes exercices en les confrontant à un enjeu d'actualité environnementale qui présente trois différents scénarios ou plans de résolution, et demander les *implications* et les *conséquences* de chacun d'entre eux. Le scénario détenant la meilleure opinion chez les élèves s'avèrerait être la stratégie de résolution de problème à adopter.

⁵⁰ D'après Paul (1995), le questionnement socratique requiert, à un moment ou à un autre de la période d'interrogation, l'usage de six types de questions. Il existe les questions de clarification, hypothétiques et sur les présupposés, sur les raisons et les preuves, les questions de points de vue, les questions sur les implications et les questions sur les questions (Trad. Libre).

4.5 La pertinence et les limites de cette étude

Démontrer la pertinence d'une recherche en éducation est en quelque sorte faire la preuve de son utilité et de sa raison d'être. Une recherche pertinente permet de proposer des réponses à des questionnements encore irrésolus. Nous croyons qu'à cette étape de notre parcours, nos propositions théoriques peuvent servir d'assises à d'éventuelles recherches. Ce modèle ouvre toutes grandes les portes aux études visant tout autant, d'autres compétences jugées essentielles au XXI^e siècle.

4.5.1. Une portée sociale et scientifique

Tout comme Mathieu Gagnon, nous sommes d'avis que « [l]es enjeux éducatifs relatifs au développement de la pensée critique des élèves sont importants, non seulement parce qu'ils s'inscrivent en droite ligne avec une série d'enjeux sociaux, mais également parce qu'ils concernent désormais l'ensemble des acteurs du domaine de l'éducation » (Gagnon, 2008). Tout comme l'évoque Tremblay (2010), « l'une des prétentions de la pensée critique est la production du meilleur jugement possible ». Or, nous ne pouvons perdre de vue cette visée. La pertinence scientifique de cette étude s'exprime par le fait que l'on pourra enfin faire la lumière sur l'usage d'un jeu sérieux afin de mieux l'utiliser dans une perspective académique, surtout dans un contexte d'enseignement des sciences.

4.5.2. Limites de l'étude

Peut-être est-il trop ambitieux d'envisager un contexte propice au développement de la pensée critique à travers une expérience éducative par le jeu sérieux dans nos écoles? Nous croyons, au contraire que plusieurs acteurs issus du milieu de l'éducation sont ouverts aux innovations pédagogiques et s'intéressent de près ou de loin aux tendances qui se dessinent actuellement.

À ce jour, l'ensemble des études démontre que les compétences de pensée critique ne viennent pas de soi. Le développement de la pensée critique ne s'inscrit pas non plus dans le cadre « d'enjeux purement locaux ou isolés », mais il s'exprimerait plutôt au cœur « d'un enjeu international fondamental qui devait être pris en charge par l'ensemble des institutions d'enseignement ainsi que des organismes destinés à l'éducation et à la formation » (Gagnon, 2008,

p. 27). Cependant pour mettre en œuvre un projet de cette envergure, il est essentiel de mobiliser un grand nombre de ressources, à la fois financières et humaines. Il faut toutefois admettre qu'avec l'augmentation rapide des connaissances disponibles sur l'appropriation des technologies en classe, les éducateurs se retrouvent parfois dépassés par les événements. La route unifiant le développement de la pensée critique, le *Programme de formation de l'école québécoise* et le développement d'un jeu sérieux peut sembler parsemée d'embûches, mais laisse transparaître énormément de défis pour les personnes intéressées.

4.5.3 Les limites méthodologiques

Une expérimentation terrain basée sur nos fondements théoriques n'aurait pu avoir lieu à court ou moyen terme, et ce, pour plusieurs raisons :

1. Tout d'abord, il faut savoir que le développement d'un prototype de jeu sérieux sur plateforme mobile requiert un grand nombre de ressources. Par exemple, il faudra considérer l'apport d'éducateurs, de géomaticiens (d'où l'apport de la plateforme mobile), d'intégrateurs et de programmeurs, et aussi dans plusieurs cas, de modeleurs et d'illustrateurs 2D/3D, de directeurs technique et artistique, de scénariste, d'experts du son, de chef de production, et encore. Or, dû à des contraintes de temps, il nous est évidemment impossible de convoquer toutes ces personnes sur une base volontaire.
2. Le prototype de jeu GéoÉduc3D à l'Université Laval n'a pas été conçu spécifiquement pour favoriser le développement de la pensée critique, mais plutôt pour engager les élèves dans la maîtrise de plusieurs compétences en vigueur en Science et technologie au secondaire. Par conséquent, nous ne pouvions proposer une recherche terrain dans ce contexte.
3. Étant donné le peu d'études sur le sujet en contexte québécois, il nous fallait poser un regard théorique sur le domaine afin d'en solidifier les assises.

Enfin, rien n'empêche, pour la suite, de développer un prototype distinct, ayant pour but de favoriser une habileté de la pensée critique, basé sur la présente analyse. La recherche empirique viendra « confirmer, infirmer ou encore contribuer à transformer cette vision avec des données factuelles » (Gohier, 1998). Bien entendu, cette expérimentation méritera des études plus approfondies.

4.5.4 Les mises de côté

Par exemple, malgré toutes nos bonnes intentions, il est invraisemblable de s'étaler sur certains points importants concernant le principal concept à l'étude. Par exemple, certains modes de pensée comme les formes de pensée formelle et post formelle, le jugement préreflexif, le jugement quasi réflexif, le jugement réflexif, etc., sont également impliqués dans l'exercice de la pensée critique. Par ailleurs, nous aurions pu élaborer la notion de scénario pédagogique ou encore la question des enjeux environnementaux en tant que problèmes complexes. Voici tout de même un aperçu du concept de la pensée critique ainsi que la conception que nous avons de sa relation avec le jugement réflexif :

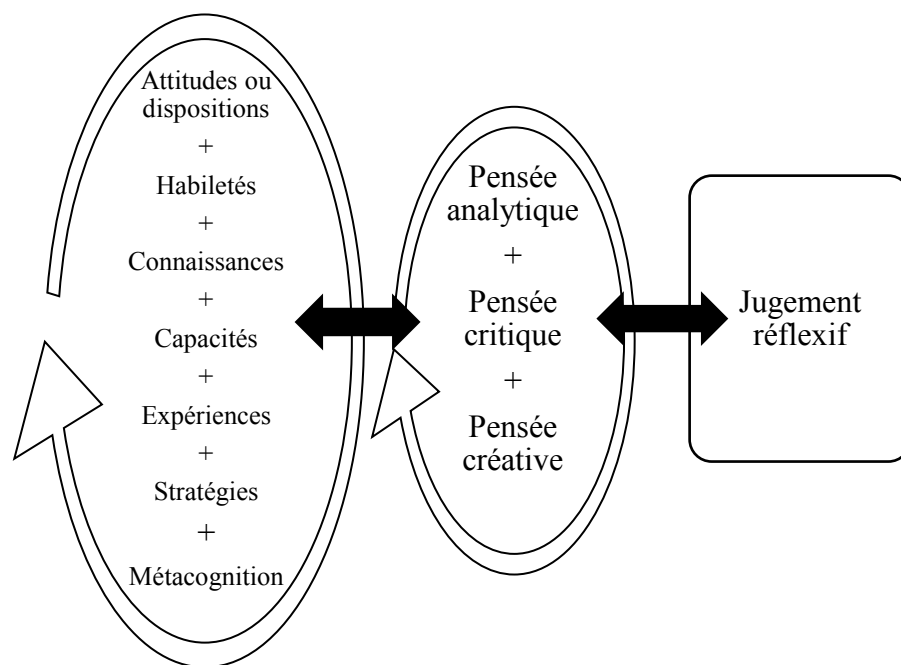


Figure 10 : Notre conception du jugement réflexif (Roy, 2001)⁵¹. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

⁵¹ Lyse Roy (2001) s'est inspirée du travail de Yinger (1980).

CONCLUSION

En guise de conclusion, nous présentons une synthèse des éléments clés approfondis dans ce mémoire. Dans un premier temps, il a été question des particularités des jeunes de la « Génération Internet » et de certaines de leurs caractéristiques. En deuxième lieu, l'apport des technologies dans l'enseignement a été survolé, principalement en ce qui a trait à l'utilisation de jeux sérieux. De plus, nous avons souligné l'intérêt d'intégrer dans le *Programme de formation de l'école québécoise*, un apprentissage des sciences appuyé par les technologies.

Considérant que l'émergence des technologies se trouve à la base de changements auxquels le milieu de l'éducation ne peut rester indifférent, il serait à notre avantage d'envisager sérieusement leur intégration en proposant une démarche visant l'appropriation de compétences transversale et disciplinaire. L'accent a été mis sur le jugement critique, principalement sur la dimension de la pensée critique, ainsi que sur la recherche de réponses ou de solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.

Comme on l'a vu précédemment, nous sommes amenés à résoudre un grand nombre de problèmes de toutes sortes, dans la plupart des situations quotidiennes. Certains de ces problèmes nécessitent un processus de résolution particulièrement rigoureux compte tenu de leur importance. Rappelons que pour Boisvert (1999, p. 20), les idées et les valeurs circulent librement et abondamment, au moyen de multiples canaux, et Internet « cristallise cet état des choses ». Cela implique qu'il faille juger fréquemment des biens et des services que l'on consomme. L'auteur nous amène à réfléchir à quel point, les élèves et les étudiants sont des consommateurs expérimentés et surtout « férocement courtisés » par toute la publicité et l'actualité qui circulent⁵². D'une part, cette publicité finit un jour ou l'autre par envahir l'institution scolaire elle-même, d'autre part, les faits d'actualité continuent d'occuper un grand nombre de réseaux et de médias auxquels les jeunes ont de plus en plus facilement accès. De plus, Boisvert (1999) insiste sur le fait que « le contexte social actuel exige une pensée critique solide ». Il s'explique en soulignant l'importance de développer des capacités d'argumentation et de justification, souvent nécessaires lorsque l'on doit rendre des comptes, par exemple, dans certaines situations professionnelles. D'après lui (p.19), « il revient aux personnes impliquées dans le milieu de l'éducation d'un individu pour le faire progresser sur le plan de la pensée critique ». En ce qui concerne les élèves

⁵² Channel One News aux États-Unis, LCN au Québec et tout autre fil d'information issu des réseaux sociaux sont des exemples d'afflux continuels d'information.

d'une classe, il ajoute qu'il est primordial de « les aider à améliorer leur jugement et leur capacité de décision, quant aux idées et aux actions, les leurs et celles des autres. » Selon lui, tout comme le souligne Desbiens dans Guilbert *et al.* (1999), favoriser l'enseignement la pensée critique constitue « un devoir ». Ce dernier va jusqu'à dire que « l'esprit critique est également une obligation sociale : une obligation de citoyen ». À l'heure où les questions environnementales font régulièrement partie de l'actualité, nous ne pouvons faire autrement que d'opter pour ces thématiques auxquelles nous sommes sensibles. Il est à notre sens plus que nécessaire de proposer des activités pédagogiques efficaces, fidèles au programme, afin de faire preuve d'un meilleur regard critique. Par le biais d'un jeu sérieux soutenu par ces thématiques, nous souhaitons faciliter la prise de décision dans un univers virtuel, une prise de décision qui pourrait également trouver sa place dans la vie réelle.

L'analyse conceptuelle entourant la question de la pensée critique a permis de faire émerger ce que Paul (1990) appelle des « stratégies intellectuelles » ou des « microhabiletés ». Nous avons repris l'expression « habileté » de Roy (2001) pour désigner ces « microhabiletés » et avons conservé l'habileté « Explorer les implications et les conséquences », la jugeant intéressante à explorer dans un contexte de jeu sérieux. Pour tenter de favoriser chez les joueurs l'appropriation de l'habileté « [E]xplorer les implications et les conséquences » impliquée dans la pensée critique ainsi que dans la compétence transversale « [E]xercer son jugement critique », il est fondamental d'exposer les élèves à une démarche de questionnement rigoureuse, telle que le questionnement socratique. Cette méthode étant respectée dans la scénarisation pédagogique, elle favoriserait peut-être, par la même occasion, la compétence disciplinaire « [M]ettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques » à travers la composante « [C]hoisir une piste de solution, la mettre en pratique et juger de son efficacité » de la compétence transversale « [R]ésoudre des problèmes ».

En guise de prochaine étape, des études plus approfondies pourront renforcer la présente recherche. Il faudra alors prendre en compte les énoncés théoriques, soulevés au cours de cette étude, dans la mise en place d'un scénario pédagogique dédié à la formation de la pensée critique sur plateforme mobile dans le cadre d'un enseignement des sciences en quatrième secondaire.

En arriver à « plutôt *décrire* en profondeur, *analyser* et *comprendre* les manières dont ils la mobilisent (s'ils le font) à l'intérieur de situations pédagogiques diverses » (Gagnon, 2011 p. 11). Le test Critical Thinking Essay Test de Ennis-Weir, offrirait une belle avenue pour d'éventuelles recherches empiriques.

BIBLIOGRAPHIE

Abaza, M. et Steyn, O. (2008). The role of computer serious games in education and training. Dans K. McFerrin *et al.* (dir.), *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008*, 1592-1599. Chesapeake, VA : AACE.

Ally, M. (2009). *Mobile Learning Transforming the Delivery of Education and Training*, AU Press. Repéré à http://www.aupress.ca/books/120155/ebook/99Z_Mohamed_Ally_2009-MobileLearning.pdf

Alvarez, J. et Michaud, L. (2008). *Serious Games : Advergaming, edugaming, training and more. Understanding the Digital World*. Montpellier : IDATE. Repéré à http://ja.games.free.fr/ludoscience/PDF/EtudeIDATE08_UK.pdf

Alvarez, J. (2007). *Du jeu vidéo au Serious Games : approches culturelles, pragmatique et formelle* » (Thèse de doctorat). France : Universités Toulouse II et III. Repéré à http://www.jeux-serieux.fr/wp-content/uploads/THESE_SG.pdf

Anwar, K. A. (2009). *Towards a role framework for mobile devices in educational contexts*. (Mémoire de maîtrise). University de Toronto.

Arrigo, M. et Cipri, G. (2010). Mobile Learning for all. *Journal of the Research Center for Educational Technology, Handheld Learning*. 2009, 6(1), 94-102. Repéré à <http://www.rcetj.org/index.php/rcetj/article/view/78/184>

Barma, S., Power, T. M., et Daniel, S. (2010). Réalité augmentée et jeu mobile pour une éducation aux sciences et à la technologie. *Culture numérique. Réseau scientifique pluridisciplinaire dans le domaine des technologies, applications et pratiques liées au numérique*. Repéré à http://culture.numerique.free.fr/publications/ludo10/barma_power_daniel_ludovia_2010.pdf

Beyer, B. K. (1988). *Developing a Thinking Skills Program*. Needham Heights, MA: Alyn and Bacon Inc.

Boisvert, J. (1999). *La formation de la pensée critique : Théorie et pratique*. Québec : Édition du renouveau pédagogique Inc.

Boisvert, J. (1999). Doit-on et peut-on enseigner la pensée critique? Dans Guilbert, L., Boisvert, J. et Ferguson, N. (dir.), *Enseigner et comprendre* (p. 19-26). Québec : Presses de l'Université Laval.

Brien, R. (1990). *Science cognitive et formation*. Sillery, Québec : Presses de l'Université du Québec.

Centre facilitant les recherches et les innovations dans les organisations (CEFRIO). (2010). Un fort potentiel pour Internet mobile au Québec. *Rapport NETendances*, 1(3). Repéré à http://www.cefrio.qc.ca/fileadmin/documents/Publication/NETendances-Vol1_3-mobilite.pdf

Charland, P. (2003). L'éducation relative à l'environnement et l'enseignement des sciences : d'une problématique théorique et pratique dans une perspective québécoise. *Vertigo – La revue en sciences de l'environnement*, 4(2). Repéré à <http://vertigo.revues.org/4486>

Charland, P. (2009). L'éducation relative à l'environnement : lieu d'intégration des préoccupations éthiques en enseignement de la science et de la technologie. *Revue Éducation relative à l'environnement : Regards – Recherches – Réflexions*, 8(14), 211-217. Repéré à http://www.revue-ere.uqam.ca/PDF/volumen8/V8_14_Charland.pdf

Choy, S.C. et Delahaye, B. (2007). Attending to a new 'species' of learners: Principles for facilitating youth learning. *Quest* (7). 6-9. Repéré à <http://eprints.qut.edu.au/10790/1/10790.pdf>

Cobcroft, R. S., Towers, S., Smith, J. et Bruns, A. (2006). *Mobile learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions*. Online Learning and Teaching (OLT) Conference. 21-30. Brisbane : Queensland University of Technology. Repéré à <http://eprints.qut.edu.au/5399/1/5399.pdf>

Conseil canadien sur l'apprentissage (CCA). (2009). *État de l'apprentissage virtuel au Canada*. Repéré à http://www.ccl-cca.ca/pdfs/E-learning/E-Learning_Report_FINAL-F.PDF

Dempsey, J. V., Lucassen, B. A., Haynes, L. L., et Casey, M. S. (1998). Instructional applications of computer games. Dans J. J. Hirschbuhl et D. Bishop (dir.), *Computer studies : Computers in education* (8^e éd. p. 85-91). Guilford, CT : Dushkin/McGraw Hill.

Desbiens, J.P. (1999). Le développement d'une pensée critique : un défi éthique et éducatif. Dans Guilbert, L., Boisvert, J. et Ferguson, N. (dir.), *Enseigner et comprendre* (p. 3 à 15). Québec : Les Presses de l'Université Laval.

Daniel, M.-F., Darveau, M., Lafortune, L. et Pallascio, R. (2005). *Pour l'apprentissage d'une pensée critique au primaire*. Ste-Foy : Presses de l'Université du Québec.

Deaudelin, C. et Nault, T. (2003). Collaborer pour apprendre et faire apprendre : la place des outils technologiques. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Dede, C. (1996). The evolution of constructivist learning environments: Immersion in distributed, virtual worlds. Dans B. G. Wilson (dir.), *Constructivist learning environments : Case studies in instructional design* (p. 165-175). Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.

DeMaria, A. N. (2011). Medicine, Aviation, and Simulation. *Journal of the American College of cardiology*, 57(11), 1328-1329.

Dumais, M. (2009, 5 janvier). L'entrevue - Une école pour les « natifs » de l'univers numérique. *Le Devoir*. Repéré à <http://www.ledevoir.com/societe/science-et-technologie/225781/l-entrevue-une-ecole-pour-les-natifs-de-l-univers-numerique>

Elder, L. et Paul, R. (1998). The Role of Socratic Questioning in Thinking, Teaching, and Learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 71(5), 297-301, doi : 10.1080/00098659809602729.

Elder, L., et Paul, R. (2006). *25 days to better thinking & better living : a guide for improving every aspect of your life*. New-Jersey : Pearson Education Inc. Prentice Hall.

Ernst, J. et Monroe, M. (2006). The Effects of Environment-Based Education on Student's Critical Thinking Skills and Disposition toward Critical Thinking. *Environmental Education Research*, 12 (3-4), 429-443.

Egenfeldt-Nielsen, S. (2010). *The challenges to diffusion of educational computer games*. Communication présentée au 4th European Conference on Games Based Learning Copenhagen, Danemark. Repéré à <http://www.egenfeldt.eu/papers/ecgbl10-egenfeldt.pdf>

Egenfeldt-Nielsen, S. (2006). Overview of research on the educational use of video games. *Digital Kompetanse*, 1, 184-213. Repéré à <http://www.it-c.dk/people/sen/papers/game-overview.pdf>

Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*, 18(2-3), 165-182. Repéré à http://www.phaenex.uwindsor.ca/ojs/leddy/index.php/informal_logic/article/download/2378/1820

Ferrarotti, F. (1990). *Histoire et histoires de vie. La méthode biographique dans les sciences sociales*. Paris : Méridiens Klincksieck.

Fien, J., (1993). *Education for the environment: Critical curriculum theorizing and environmental education*. Geelong, Victoria, Australie : Deakin University Press.

Fourez, G. (2002). *La construction des sciences : Les logiques des inventions scientifiques* (4^e éd.). Bruxelles : De Boeck Université. Collection Sciences, éthiques et sociétés.

Fourez, G. (2006). *Éduquer : Enseignants, élèves, écoles, éthiques, sociétés* (3^e éd. Collection Pédagogie en développement). Bruxelles : De Boeck.

Freire, P. (2006). *Pédagogie de l'autonomie : savoirs nécessaires à la pratique éducative* (Collection Connaissances de l'éducation). Ramonville Saint-Agne, France : Erès.

Gagnon, M. (2008). *Étude sur la transversalité de la pensée critique comme compétence en éducation : entre « Science et technologie », histoire et philosophie au secondaire* (Thèse de doctorat). Québec : Université Laval.

Gartner, Inc. (2010). *Gartner Says Worldwide Mobile Phone Sales Grew 17 Per Cent in First Quarter 2010*. Egham, UK. Repéré à <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1372013>

Gauthier, B. (2009). *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données* (5^e éd.). Québec : Presses de l'Université du Québec.

Gauthier, B., Guilbert, L. et Pelletier, M. (1997). Soft system methodology and problem Framing : Development of an environmental problem solving model respecting a new emergent reflexive paradigm. Dans *Canadian Journal of Environmental Education*, 2, 163-182.

Guillemette, L. (2010). *Les domaines généraux de formation en quête d'horizons : L'évaluation de l'apport de la pensée de Paulo Freire à leur mise en oeuvre* (Mémoire de maîtrise). Québec : Université Laval.

Gee, J. P. et Shaffer-Williamson, D. (2005). *Before Every Child Is Left Behind : How Epistemic Games Can Solve the Coming Crisis in Education*. Madison : University of Wisconsin and Academic Advanced Distributed Learning Co-Laboratory. Repéré à http://www.academiccolab.org/resources/documents/learning_crisis.pdf

Gee, J. P. (2007). *What videogames have to teach us about learning and literacy* (édition révisée). New-York : Palgrave macmillan.

Genevois, S. et Delorme, L. (2010). Playing with location-based and augmented reality games. What competences for what citizenship? Dans T. Jekel, A. Koller & K. Donert (dir.). *Learning with Geoinformation V*. Heidelberg: Wichmann.

Gibson, D., Aldrich, C. et Prensky, M. (2007). *Games and simulations in online learning: research and development frameworks*. Hershey, PA : Idea Group Inc. (IGI).

Giroux, P., Gagnon, M., Cornut, J., Lessard, S. (s.d.). L'exercice de la pensée critique. Dans *Réseau d'information pour la réussite éducative (RIRE)*. Repéré à <http://rire.ctreq.qc.ca/lexercice-de-la-pensee-critique/>

Giroux, P., Gagnon, M., Cornut, J., Lessard, S. (s.d.). S'engager dans des pratiques critiques sur Internet : mieux juger de la qualité de l'information sur la Toile! Dans *Réseau d'information pour la réussite éducative (RIRE)*. Repéré à http://carrefour-education.qc.ca/files/images/dossiers/Jugement_critique_complet.pdf

Guilbert, L., Boisvert, J. et Ferguson N. (dir.). (1999). *Enseigner et comprendre : le développement d'une pensée critique*. Saint-Nicolas, Québec : Les Presses de l'Université Laval.

Guilbert, L. et Bader, B. (1993). Éducation relative à l'environnement (ERE) et développement de la pensée critique : un rapprochement prometteur. *Bulletin CIRADEM*, 5(2), 8-17.

Gouvernement du Québec. (2003). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire premier cycle*. Québec : Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ).

Gouvernement du Québec. (2006). *Programme de Science et technologie. Enseignement secondaire deuxième cycle*. Québec : Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport.

Gouvernement du Québec. (2008). *Programme de Science et technologie. Enseignement secondaire deuxième cycle (Mise à jour)*. Québec : Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (MELS). Repéré à <http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeformation/secondaire2/>

Gouvernement du Québec. (2010). *Les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour la formation générale des jeunes : Édition 2009 de l'enquête*. Québec : Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (MELS). Repéré à http://www.mels.gouv.qc.ca/sections/publications/publications/EPEPS/Ressources_didactiques/EnqueteTICPourFGJEdition2009_f.pdf

Gouvernement du Québec. (2011). *Un portrait statistique des familles au Québec, Édition 2011 - Chapitre 7.4 : Utilisation d'Internet* (Publication n° F-5062) Québec : Ministère de la Famille et des Aînés (MFA). Repéré à http://www.mfa.gouv.qc.ca/fr/publication/Documents/SF_Portrait_stat_chapitre7-4_11.pdf

Gohier, C. (1998). La recherche théorique en sciences humaines : réflexions sur la validité d'énoncés théoriques en éducation. Dans *Revue des sciences de l'éducation*, 24(2), 267-284. Repéré à <http://id.erudit.org/iderudit/502011ar>

Gohier, C. (2004). De la démarcation entre critères d'ordre scientifique et d'ordre éthique en recherche interprétative. Dans *Recherches qualitatives*, 24, 3-17. Repéré à <http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Textes/24gohier.pdf>

Gredler, M., E. (1996). Educational games and simulations: A technology in search of a (re-search) paradigm. Dans D. H. Jonassen (dir.), *Handbook of research for educational communications and technology* (p. 521-539). New York : Macmillan.

Harrison Group et Scholastic Inc. (2010). *Rapport 2010 Kids & Family Reading Report : Turning the Page in the Digital Age*. États-Unis. Repéré à <http://mediaroom.scholastic.com/kfrr>

Herman, L., Horwitz, J., Kent, S. et Miller, S. (2002). *The History of Video Games*. Repéré à http://serialkiller.org/articles/videogames_history/videogames_history.pdf

Howe, R., Warren, C. (1989). Teaching Critical Thinking through Environmental Education. *ERIC/SMEAC Environmental Education Digest* (ED324193), No. 2. Columbus, OH : ERIC Clearinghouse for Science Mathematics and Environmental Education. Repéré à <http://www.ericdigests.org/pre-9217/thinking.htm>

Institut suisse des médias pour la formation et la culture (<http://www.educa.ch>) est un site Web suisse spécialisé dans les questions touchant aux technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'enseignement.

Jacobs, J. W., et Dempsey, J. V. (1993). Simulation and gaming: Fidelity, feedback and motivation. Dans J. V. Dempsey & G. C. Sales (dir.), *Interactive instruction and feedback* (p. 197-228). Engelwood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.

Joint Information Systems Committee (JISC). (2010). JISC Inform (27). Printemps 2010. Repéré à <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/publications/inform/2010/inform27.pdf>

Kaplan Akili, G. (2007). Games and Simulations : A New Approach in Education? Chapitre 1. Dans D. Gibson, C. Aldrich, et M. Prensky. *Games and simulations in online learning: research and development frameworks* (p. 1-18). Hershey, PA : Idea Group Inc. (IGI).

Kardynal, J.P. (2009). *The Potential of Serious Games for Teaching High School Construction Technologies: A Case Study* (Mémoire de maîtrise). University of Saskatoon. Repéré à <http://library2.usask.ca/theses/available/etd-04082009-194817/unrestricted/ThePotentialofSeriousGamesforTeachingHighSchoolConstructionTechnologiesACaseStudy.pdf>

Kebritchi, M. et Hirumi, A. (2008). Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. Dans *Journal Computers & Education*. Oxford, UK, 51(4), 1729–1743. Repéré à <http://kanagawa.lti.cs.cmu.edu/11780/sites/default/files/GameSurvey2.pdf>

Kellner, D. (2007). Frankfurt School and Philosophy. Dans Boundas, C (dir.) *The Edinburgh companion to twentieth-century philosophies*. Royaume-Uni : The Edinburgh University Press.

Klopfer, E., Squire, K. (2007). Environmental detectives: The development of an augmented reality platform for environmental simulations. Dans *Education Tech Research Dev*, 56(2), 203–228. Repéré à <http://education.mit.edu/papers/latest/AR%20-%20ETRD.pdf>

Ko, S. (2002). An Empirical Analysis of Children's Thinking and Learning in a Computer Game Context. Dans *Educational Psychology*, 22(2), 219-233. doi : 10.1080/01443410120115274

Kukulska-Hulme, A. et Traxler, J.(2005). *Mobile learning : a handbook for educators and trainers*. Oxon, UK : Routledge.

Lalande, A. (c1926). *Vocabulaire technique et critique de la philosophie* (3^e éd 2010). Quadrige. Paris : Presses universitaires de France.

Lamoureux, A. (2006). *Méthodes de recherche en science humaine* (2^e éd). Montréal : Éditions Beauchemin.

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

Lave, J. et Wenger, É. (1991). *Situated learning : legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK : Cambridge University Press.

Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (3^e éd., Collection Le défi éducatif). Montréal : Guérin.

Lipman, M. (2006). *À l'école de la pensée : enseigner une pensée holistique*. Bruxelles : De Boeck.

Maitland K., Berkley, J.A., Shebbe, M., Peshu, N., English, M., *et al.* (2006). Children with Severe Malnutrition: Can Those at Highest Risk of Death Be Identified with the WHO Protocol? Dans *PLoS Med*, 3(12). Repéré à <http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed.0030500>

Martineau, S., Simard, D. et Gauthier, C. (2001). Recherches théoriques et spéculatives : quelques considérations méthodologiques et épistémologiques. Dans *Recherches qualitatives*, 22, 3-32. Repéré à http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Textes_PDF/22Martineau3.

MacArthur Foundation avec Ito, M., Horst, H., Bittanti, M., Boyd, D. *et al.* (2008). *Living and Learning with New Media: Summary of Findings from the Digital Youth Project* (Reports on Digital Media and Learning), novembre 2008. Chicago : MacArthur Foundation. Repéré à <http://digitalyouth.ischool.berkeley.edu/files/report/digitalyouth-WhitePaper.pdf>

Maison des technologies de formation et d'apprentissage Roland-Giguère (MATI) (s.d.). *Comment les jeunes utilisent-ils les technologies mobiles? Que peuvent apporter de nouveau ces technologies à l'apprentissage?* Repéré à <http://matimtl.wordpress.com/2011/02/18/comment-les-jeunes-utilisent-ils-les-technologies-mobiles-que-peuvent-apporter-de-nouveau-ces-technologies-a-l%E2%80%99apprentissage/>

McFarlane, A. et Kirriemuir, J. (2006). Literature Review in Games and Learning. *FutureLab Series* (Rapport no. 8, 2004). Royaume Uni. Repéré à <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/19/04/53/PDF/kirriemuir-j-2004-r8.pdf>

Merritts, D. (2012). *Annotated Example of Socratic Questioning. Climate : Global warming*. The Science Education Resource Center at Carleton College (SERC). Repéré à <http://serc.carleton.edu/introgeo/socratic/examples/climate.html>

Millar, S. (1971). *La Psychologie du jeu chez les enfants*. Paris : Payot- Petite bibliothèque.

Norris, S. P. et Ennis, R. H. (1989). Evaluating Critical Thinking. Dans R. J. Swartz & D. N. Perkins (dir.). *The practitioners' Guide to Teaching Thinking Series*. Pacific Grove, CA : Midwest Publications.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2006). *Évolution de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques* (Rapport d'orientation). Forum mondial de la science. Paris : OCDE. Repéré à <http://www.oecd.org/dataoecd/60/24/37038273.pdf>

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2009). *Green at fifteen? : how 15-year-olds perform in environmental science and geoscience in PISA*. Paris : OCDE.

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). (2011). PISA 2009 Results: Students on Line. *Digital Technologies and Performance*, 6, Paris : OCDE. Repéré à <http://dx.doi.org/10.1787/9789264112995-en>

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (2006). Base de données PISA 2006 (résultats de l'outil de sélection de données interactives). Paris : OCDE. Repéré à <http://pisa2006.acer.edu.au>

Pallascio, R. et Lafortune L. (dir.). (2000). *Pour une pensée réflexive en éducation*. Québec : Presse de l'Université du Québec.

Pallascio, R., Daniel, M.-F. et Lafortune, L. (dir.). (2004). *Pensée et réflexivité : Théories et pratiques* (Collection Éducation-recherche). Ste-Foy : Presses de l'Université du Québec.

Pannesi, L. et Carlesi, M. (2007). Games and learning come together to maximise effectiveness: The challenge of bridging the gap. Dans *British Journal of Educational Technology*, 38(3), 38-454. Repéré à http://wisebytes.net/mediawiki/images/5/58/Serious_gaming_and_learning.pdf

Papert, S. (2002). Hard fun. *Bangor Daily News*. Repéré à <http://www.papert.org>

Paré, G. (2001). *Génération Internet : la prochaine grande génération* (Rapport Bourgogne). Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO), Montréal : HEC. Repéré à <http://www.cirano.qc.ca/pdf/publication/2001RB-03.pdf>

Paul, R. (1990). *Critical Thinking : what every person needs to survive in a rapidly changing world..* Sonoma State University. Rohnert Park: Center for Critical Thinking and Moral Critique.

Paul, R. et Elder, L. (2002). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Professional and Personal Life*. Upper Saddle River, New Jersey : Pearson Education, Inc.

Pennavaire, C. (2011). *Pourquoi utiliser les jeux sérieux dans la formation professionnelle? Enjeux cognitifs, pédagogiques et ergonomiques*. Communication présentée au Colloque ACFAS 2011. Repéré à http://eductice.inrp.fr/EducTice/projets/en-cours/geomatique/jeu-et-apprentissage/acfas/fichiers/acfas_claire_pennavaire.pdf

Pertinence du jeu sérieux mobile en Science et technologie au secondaire et intégration de la réalité augmentée. (s.d). Document inédit.

Piaget, J. (1976). *La formation du symbole chez l'enfant : imitation, jeu et rêve, image et représentation*. Neuchâtel, Paris : Delachaux et Niestlé.

Piette, J., Pons, C.-M. et Giroux, L. (2007). *Les jeunes et Internet 2006 : Appropriation des nouvelles technologies*. Québec : Ministère de la Culture et des Communications.

Plante, P. (2011). *Pour une problématisation de la technologie en éducation : Propositions théoriques pour un nouvel espace pédagogique de la technologie* (Thèse non-publiée de doctorat). Sainte-Foy : Université Laval.

Poirier-Proulx, L. (1999). *La résolution de problèmes en enseignement : cadre référentiel et outils de formation*. Bruxelles : De Boeck Université.

Poirier-Proulx, L. (1997). Enseigner et apprendre la résolution de problèmes. Dans *Pédagogie collégiale*, Septembre, 11(1), 18-23. Repéré à <http://www.cvm.qc.ca/aqpc/Auteurs/Poirier,%20Lise/Poirier,%20Lise%20%2811,1%291.pdf>

Pollara, P. et Broussard, K.-K. (2011). *Student Perceptions of Mobile Learning: A Review of Current Research*. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011, 1643-1650. Chesapeake, VA : AACE.

Prensky, M. (2003). Escape from Planet Jar-Gon Or, What Video Games Have to Teach Academics About Teaching And Writing. *On the Horizon*. 11(3). Repéré à <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Review%20of%20James%20Paul%20Gee%20Book.pdf>

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York : McGraw-Hill.

Price, R. V. (1990). *Computer-aided instruction : A guide for authors*. Pacific Grove, California : Brooks/Cole Publishing Company.

Quivy, R. et Van Campenhoudt, L. (2006). *Manuel de recherche en sciences sociales* (3e éd). Psychologie sociale. Paris : Dunod.

Raïche, G., Noël-Gaudreault, M. (2008). *La présentation d'un article de recherche de type théorique : Article de recherche théorique et article de recherche empirique : particularités*. Repéré à http://www.rse.umontreal.ca/FORMALISATION_RECHERCHE_THEORIQUE.pdf

Raybourn, E. (2007). Applying simulation experience design methods to creating serious game-based adaptive training systems. *Interacting with Computers*, 19(2), 206-214. Elsevier Science Inc. Repéré à <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0953543806001093>

Rekkadal, T et Dye, A. (2007). Mobile Distance Learning with PDAs : Development and testing of pedagogical and system solutions supporting mobile distance learners. Dans *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2). Repéré à <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/349/871>

Rieber, L. P. (1996). Seriously considering play : Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. Dans *Educational Technology Research & Development*, 44(2), 43-58. Repéré à <http://www.coe.uga.edu/~lrieber/play.html>

Romano, G. (1992). Comment favoriser les habiletés de pensée chez nos élèves. In *Pédagogie collégiale*, Septembre, 6 (1), 17-21. Repéré à <http://www.cvm.qc.ca/aqpc/Th%C3%A8mes/Formules%20p%C3%A9dagogiques/Romano,%20Guy%20%2806,1%29.pdf>

Roy, R. (2009). *La génération C - Les 12-24 ans : moteurs de transformation des organisations* (Rapport synthèse). Québec : CEFRIO.
http://www.cefrio.qc.ca/fileadmin/documents/Publication/rapport_synthese_generationc_final.pdf
Repéré le 3 décembre 2011

Roy, L. (2001). *Stratégie réflexive d'éducation relative à l'environnement (ERE) en contexte muséal : vers une complexification d'une pensée critique environnementale* (Mémoire de maîtrise). Sainte-Foy : Université Laval.

Roy, L. et Guilbert, L. (1999). Les controverses environnementales : un moyen pour développer une pensée critique chez des adultes en contexte non-formel. Dans Guilbert, L., Boisvert, J. et Ferguson, N. (dir.), *Enseigner et comprendre* (Chapitre 17, p. 272-283). Saint-Nicolas, Québec : Les Presses de l'Université Laval.

Roy, L. et Guilbert, L. (1998-1999). L'éducation relative à l'environnement en milieu éducatif non formel : Y a-t-il plus que l'acquisition de nouvelles connaissances pour le public? Dans *Revue Éducation relative à l'environnement*, 1(3), 239-246. Repéré à http://www.revue-ere.uqam.ca/PDF/Volume1/regards/EREV01_III_239.pdf

Sánchez, J., Salinas, A., et Sáenz M. (2006, novembre). *Mobile Game-Based Science Learning*. Communication présentée au Distance Learning and Internet Conference. Tokyo, Japon.

Sauvé, L. et Kaufman, D. (2010). *Jeux et simulations éducatifs : études de cas et leçons apprises*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Sauvé, L., Renaud, L. et Gauvin, M. (2007). Une analyse des écrits sur les impacts du jeu sur l'apprentissage. In *Revue des sciences de l'éducation*, 33(1), 89-107. [En ligne] <http://id.erudit.org/iderudit/016190ar> (Repéré le 10 novembre 2011).

Sauvé, L., Renaud, L., Kaszap, M., IsaBelle, C., Samson, D., Bluteau-Doré, V. et Dumais, C. (2005). *Revue systématique des écrits (1998-2004) sur l'apprentissage par les jeux*. Québec : SAGE /SAVIE.

Sauvé, L. (1997). L'approche critique en éducation relative à l'environnement : origines théoriques et applications à la formation des enseignants. Dans *Revue des sciences de l'éducation*, 23(1), 169-187. Repéré à <http://id.erudit.org/iderudit/031912ar>

Sauvé, L. (2007, janvier). *Les eJeux : Un moyen pour s'engager activement dans son apprentissage*. 4^e Colloque Questions de Pédagogies dans l'enseignement supérieur. Louvain-La-Neuve, Belgique.

Sawyer, B. (2002). *Serious Games: Improving Public Policy through Game-based Learning and Simulation. Foresight and Governance Project*. Washington, DC : Woodrow Wilson International Center for Scholars. Repéré à <http://www.seriousgames.org/images/seriousarticle.pdf>

Science Education Resource Center at Carleton College, The (SERC) (<http://serc.carleton.edu>) est un site regroupant un ensemble de ressources pédagogiques dans le domaine des sciences.

Shaffer, D., W., Squire, K., Halverson, R. et Gee, J. P. (2004). *Video Games and the Future of Learning*. University of Wisconsin-Madison : Academic Advanced Distributed Learning Co-Laboratory. Repéré à <http://www.academiccolab.org/resources/gappspaper1.pdf>

Shrier, K. (2006). *Using Augmented Reality Games to Teach 21st Century Skills. SIG-GRAPH'06 ACM Educators program*. New-York, NY. doi : 10.1145/1179295.1179311

Suhonen, K. (2009). *Health-enhancing Games for Adolescents – User Study and Methods for Game Design and Evaluation* (Mémoire de maîtrise). Finlande : Tampere University of Technology. Repéré à http://www.cs.tut.fi/ihte/projects/Suhonen_MSc_Thesis.pdf

Tapscott, D. (2009). *Grown up digital : how the net generation is changing your world*. New-York, NY : McGraw-Hill Professional.

Thésée, G. et Carr, P. (2008). Une proposition d'élargissement de la dimension critique en éducation relative à l'environnement : la résistance éco-épistémologique. *Revue Éducation relative à l'environnement*, 7. Repéré à http://www.revue-ere.uqam.ca/vol7/vol7_pdf/GThesee.pdf

Traxler, J. (2007). Defining, Discussing and Evaluating Mobile Learning: the moving finger writes and having writ Dans *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(2). Repéré à <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/346/875>

Traxler, J. (2010). *A new culture for mobile learning*. Dans *JISC Inform* (27). Printemps 2010. Repéré à <http://www.jisc.ac.uk/publications/jiscinform/2010/inform27.aspx#mobilelearning>

Tremblay, A.-I. (2011). Quand apprendre devient un jeu d'enfant. Dans *Réseau d'information pour la réussite éducative (RIRE)*. Repéré à <http://rire.ctreq.qc.ca/2011/02/quand-apprendre-devient-un-jeu-d%E2%80%99enfant/>

Tremblay, B. (2010). *Discipline Éducation à la citoyenneté dans le Programme de formation de l'école québécoise : Une évaluation critique* (Mémoire de maîtrise). Sainte-Foy : Université Laval.

Trendwatching.com. (2005). *Generation C*. Repéré à http://trendwatching.com/trends/GENERATION_C.htm

Trudel, L., Simard, C. et Vonarx, N. (2007). *La recherche qualitative est-elle nécessairement exploratoire?* Colloque Recherche qualitative : Les questions de l'heure (Hors Série), 5, 38-45. Repéré à http://www.recherche-qualitative.qc.ca/hors_serie_v5/trudel.pdf

Van der Maren, J.-M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie : Des modèles pour l'enseignement* (2^e éd.). Bruxelles : De Boeck.

Van der Maren, J.-M. (1995 et 1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation* (2^e éd). Montréal/Bruxelles : Presses de l'Université de Montréal et de Boeck.

Versailles, A. (2003). Entre éducation relative à l'environnement et éducation scientifique, quelles complémentarités? Dans *VertigO – La revue en sciences de l'environnement*. 4(2). Repéré à <http://vertigo.revues.org/4469>

Winters, N. (2006). What is mobile learning? Dans Sharples M. (dir.), *Big Issues in Mobile Learning* (p. 8-11). University of Nottingham: Kaleidoscope Network of Excellence, Mobile Learning Initiative. Repéré à <http://mlearning.noe-kaleidoscope.org/repository/BigIssues.pdf>

ANNEXES

Annexe A : Les jeunes et le domaine des sciences

Certains jeunes détiennent parfois une image un peu négative de l'enseignement des sciences. Plusieurs ont en tête une image du scientifique vêtu d'un sarrau blanc, seul derrière son microscope. Or, ils entretiennent souvent de faux stéréotypes. Les jeunes ont tendance à opter pour un parcours de carrière selon « l'intérêt qu'ils portent à une discipline particulière » (OCDE, 2006). En outre, le cursus ainsi que le contenu des cours influencent grandement cette perception et leur intérêt. Par conséquent, un contact positif avec le domaine des sciences peut éveiller chez l'élève une réponse durable. Le contraire mènerait à un constat fâcheux :

« Les expériences négatives à l'école, dues à des contenus d'enseignement inintéressants ou à une mauvaise pédagogie, sont souvent très préjudiciables pour les choix futurs. En outre, l'organisation des programmes scolaires peut également jouer un rôle important en empêchant les élèves de suivre leurs inclinations naturelles » (OCDE, 2006, p.2).

En somme, il est donc dans notre intérêt à tous de rendre l'enseignement des sciences mobilisateur pour les jeunes. Tout comme le soulève Guillemette (2010), la méthode « *learning by doing* » formulée par Dewey (2004, or. 1913), qui se résume à favoriser un apprentissage en action, semblerait « beaucoup plus efficace ».

Annexe B : Les différents dispositifs mobiles

Les dispositifs permettant un apprentissage dans le temps et l'espace sont nombreux et permettent des activités de diverses manières. De façon plus exhaustive, Cobcroft *et al.* (2006) réunissent à partir de la littérature, les différents modèles de dispositifs mobiles suivants ainsi que les auteurs qui s'y sont attardés au cours de leurs travaux :

- Tablette PC (Corlett et Sharples, 2004);
- iPods (Duke University, 2004; Perlman, 2005);
- Ordinateurs de poche (Savill-Smith et Kent, 2003);
- Assistants numériques personnels (PDAs) (Singh, Denoue, et Das, 2004; Squire, Johnson, Holland, Nataf, et Klopfer, 2002; Cochrane, 2005);
- Téléphone mobile et le service de messagerie SMS (Wagner, 2005; Cheung, 2004; Faulkner, 2004; Gonzales, Ittelson, et Krebs, 2004; Geddes, 2004; Mellow, 2005);
- Infrastructure sans-fil (Sotillo, 2003; Falk, 2003; Lu, Chun-Sheng, Chang, et Yao, 2003).

Annexe C : Intérêt des jeunes pour l'apprentissage sur plateforme mobile

Les auteures Pollara et Broussard (2011) ont mené une enquête à l'effet de mieux voir si les apprenants étaient intéressés à suivre un enseignement sur mobile. Elles ont inclus dans leur travail tant les recherches expérimentales que non expérimentales, qui permettent de mieux connaître les perceptions des étudiants vis-à-vis le *M-Learning*, et ce, à petite et à grande échelle. Elles ont toutefois exclus les études de cas, de même que les travaux relatifs à l'environnement et aux programmes informatiques. Leur attention s'est également portée sur la qualité du *design* méthodologique des études analysées. Leur méthode est construite de la manière suivante :

- La période d'étude s'étend de 2005 à 2010;
- Dix-huit études ont été analysées en fonction du type de dispositifs mobiles employés, des interactions avec la technologie, des tâches, de la perception et de la mesure des extrants;
- Les PDA, les téléphones mobiles ainsi que les lecteurs MP3, ont été retenus en tant que principaux outils portatifs à l'étude;
- L'étude permet d'explorer la viabilité des dispositifs mobiles dans le contexte éducatif actuel;
- Le public ciblé s'étend de « K-12 », aux étudiants universitaires (1^{er} et 2^e cycles).

À leur question de recherche : *What are the benefits of student learning outcomes and learning processes?* voici les résultats qui ont découlé de leur expérimentation :

- Quatorze des dix-huit études montrent la présence d'interaction entre les élèves et le contenu, onze entre l'élève et l'instructeur, huit entre les élèves eux-mêmes;
- Quatorze études sur dix-huit démontrent que les dispositifs mobiles étaient utilisés pour envoyer des messages ou pour rechercher de l'information sur Internet;
- La perception des apprenants à l'égard du *M-Learning* était positive dans les 18 études (perception mixte dans l'étude);
- Parmi les auteurs étudiés, plusieurs suggèrent que le *M-Learning* génère un fort intérêt chez les élèves (Rogers *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2009, etc.);

- La majorité des élèves ont exprimé un grand enthousiasme à l'égard de l'intégration des dispositifs mobiles en classe (Al-Fahad, 2009; Clarke *et al.*, 2008, etc.). Ils reconnaissent également le potentiel éducatif des dispositifs mobiles (Wyatt *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2009; etc.);
- Les apprenants ont démontré la facilité avec laquelle ils manipulent les dispositifs mobiles et se sont sentis compétents dans l'exécution de tâches d'apprentissage (Guenter *et al.*, 2008; Hsu *et al.*, 2008, etc.);
- Les participants considèrent les dispositifs mobiles comme des outils flexibles et pratiques (Clarke *et al.*, 2008; Cavus et Ibrahim, 2009; etc.).

Annexe D : Les distinctions entre les modes de pensée réflexive, spontanée, créative, analytique et raisonnable

Ennis (1993) de même que les collègues Norris et Ennis (1989) soutiennent que le mode de pensée critique soit « réflexive » et « raisonnable », donc qu'il soit basé sur l'usage conscient de la raison. Pour Pallascio *et al.* (2004), la pensée critique serait également une forme de pensée réflexive (p.4). À notre sens, nous voyons là une relation de va-et-vient entre ces trois types de pensées. On pourrait tenter d'illustrer cette relation de la façon suivante :

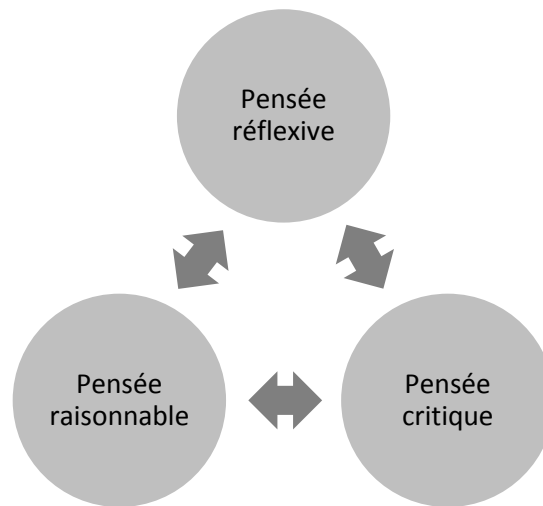


Figure 11 : Notre conception de la relation pouvant exister entre les modes de pensée réflexive, critique et raisonnable. © 2012 par Justine Castonguay-Payant.

Pallascio *et al.* (2000, dans Guilbert *et al.*, 1999, p. 144) nous rappellent le travail de Dewey dans son livre *How we think*. Ce dernier parle de pensée réflexive, en opposition à la pensée spontanée, désignant « une manière de penser consciente de ses causes et de ses conséquences », ce qui ne semble pas être le cas pour la pensée spontanée. Dewey (1933) insiste également sur l'importance de connaître la source de ses idées, les raisons pour lesquelles on pense d'une certaine manière. Il ajoute que « pouvoir choisir entre plusieurs possibilités et agir sur elles, est source de liberté intellectuelle ». De plus, « La *pensée réflexive* se distingue des autres formes d'opérations cognitives parce qu'elle implique pour l'individu d'abord « *un état de doute, d'hésitation, de perplexité, de difficulté mentale, desquelles provient la pensée* », puis « *une action de recherche, d'investigation, afin de se doter d'instruments de résolution du doute, de se*

stabiliser et de se débarrasser de l'état d'incertitude » (Dewey, 1933, p. 12 dans Toussaint et Lavergne, 2005) ».

Pensée créative

Selon Daniel *et al.* (2005), le mode de pensée créative suggère la recherche de sens personnel et la transformation de ces sens par rapport au sens initial (voir Paré, 1990). Du côté de Lipman (1995), la pensée créative comprend :

- 1) La sensibilité à une multitude de critères;
- 2) La formation de jugements;
- 3) L'auto-transcendance;
- 4) La contextualisation » (Pallascio *et al.*, dans Guilbert *et al.*, 1999, p. 145).

De leur côté, Guilbert et Roy (1999, p. 22, soulevées dans Roy, 2001) estiment que la pensée créative consisterait surtout à poursuivre une recherche d'information dans le but de redéfinir un problème donné « sous un angle nouveau ». Cette compétence de pensée amène l'individu à « relier le problème à d'autres problèmes similaires ».

Pensée analytique

D'un autre côté, la pensée analytique relève surtout de « l'examen », ou de « l'évaluation » de « la crédibilité et de la pertinence » des sources d'information. Il s'agit ici de diviser le problème « en sous-problème » et d'étudier les options possibles. La pensée critique nous amène enfin à « critiquer leur pertinence, leur valeur, etc. » (Disinger et Howe, 1992, p.4, cité dans Roy (2001), p. 90).

Pensée raisonnable

De plus, il ne faut pas confondre le concept de pensée critique avec celui de la pensée réflexive et de la pensée raisonnable. Selon Norris et Ennis (1989), cette dernière se rapporterait à « une pensée qui se fonde sur des raisons acceptables pour arriver à des conclusions logiques dans les croyances ou les actions ; quant à celui de « pensée réflexive », il désigne la conscience manifeste dans la recherche et l'utilisation des raisons valables » (Boisvert, 2000). Nous avons cepen-

dant constaté, que certains auteurs incluent les concepts de pensée réflexive et raisonnable au sein du processus de pensée critique elle-même.

Annexe E : Les capacités de pensée critique

On a vu que Ennis (1987) proposait des attitudes propres à la pensée critique. Dans la dimension des capacités, Ennis (1987) énumère les douze capacités suivantes que l'on peut également relever dans Boisvert (1999) :

1. « La concentration sur une question;
2. L'analyse des arguments;
3. La formulation et la résolution de questions de clarification ou de contestation;
4. L'évaluation de la crédibilité d'une source;
5. L'observation et l'appréciation de rapports d'observation;
6. L'élaboration et l'appréciation de déductions;
7. L'élaboration et l'appréciation d'inductions;
8. La formulation et l'appréciation de jugements de valeur;
9. La définition de termes et l'évaluation de définitions;
10. La reconnaissance de présupposés;
11. Le respect des étapes du processus de décision d'une action;
12. L'interaction avec les autres personnes (par exemple, la présentation d'une argumentation à d'autres personnes, oralement ou par écrit) » (Boisvert, 1999, p. 14).

Annexe F : Les traits de caractère du penseur critique

Pour que les élèves puissent développer une pensée critique, « Paul (1992, pp. 12-13) estime qu'il leur est nécessaire de cultiver au moins sept traits de caractères interdépendants » (in Boisvert, 1999, p. 22), que l'on pourrait appliquer à tous les domaines de connaissances :

- 1) « L'humilité intellectuelle;
- 2) Le courage intellectuel;
- 3) L'empathie intellectuelle;
- 4) L'intégrité intellectuelle;
- 5) La persévérance intellectuelle;
- 6) La foi dans la raison;
- 7) Le sens intellectuel de la justice » (Boisvert, 1999, pp. 22-23).

Annexe G : Les attitudes (*dispositions*) à la pensée critique

Selon Ennis (1996), le terme *disposition* représenterait la facilité ou la tendance à accomplir quelque chose, et ce, sous certaines conditions. On pourrait comparer les *dispositions* à des qualités cachées. D'après le même auteur, le penseur critique doit être disposé à :

1. "Care that their beliefs be true, and that their decisions be justified; that is, *care to "get it right" to the extent possible*, or at least care to do the best they can. This includes the interrelated dispositions to do the following:

- A. *Seek alternatives* (hypotheses, explanations, conclusions, plans, sources), and *be open* to them;
- B. *Endorse a position to the extent that, but only to the extent that, it is justified* by the information that is available;
- C. *Be well-informed*; and
- D. *Seriously consider points of view other than their own*.

2. *Represent a position honestly and clearly* (theirs as well as others'). This includes the dispositions to do the following:

- A. *Be clear* about the intended meaning of what is said, written, or otherwise communicated, seeking *as much precision as the situation requires*;
- B. Determine, and *maintain focus* on, the conclusion or question;
- C. *Seek and offer reasons*;
- D. Take into account the *total situation*; and
- E. *Be reflectively aware of their own basic beliefs*.

3. *Care about the dignity and worth of every person*. This includes the dispositions to:

- A. *Discover and listen to others' view and reasons*;
- B. *Take into account others' feelings and level of understanding*, avoiding intimidating or confusing others with their critical thinking prowess; and
- C. *Be concerned about others' welfare*" (Ennis, 1996, p.171)⁵³.

⁵³ Nous avons conservé la citation intégrale anglaise pour plus de clarté. L'italique est de l'auteur.

Ce qu'Ennis (1987) qualifie de « dispositions », on parlerait plutôt d'attitudes critiques en français. Celles-ci doivent être distinguées de « l'attitude critique ». D'après Boisvert (1999), il semblerait que la mobilisation de capacités et d'attitudes rend la pensée critique possible. Bien entendu, il faudra y combiner un modèle, des méthodes et des stratégies d'enseignement. Pour ce faire, il est important de s'intéresser aux diverses capacités et attitudes qui la favorisent.

La liste des attitudes ci-dessous constitue une version française des *dispositions* de Ennis (1987) » Cette liste a été repérée dans Boisvert (1999, p. 14), et nous avons décidé de la conserver :

1. « Le souci d'énoncer clairement le problème ou la position;
2. La tendance à rechercher les raisons des phénomènes;
3. La propension à fournir un effort constant pour être bien informé;
4. L'utilisation de sources crédibles et la mention de celles-ci;
5. La prise en compte de la situation globale;
6. Le maintien de l'attention sur le sujet principal;
7. Le souci de garder à l'esprit la préoccupation initiale;
8. L'examen des différentes perspectives offertes;
9. L'expression d'une ouverture d'esprit;
10. La tendance à adopter une position (et à la modifier) quand les faits le justifient ou qu'on a des raisons suffisantes de le faire;
11. La recherche de précisions dans la mesure où le sujet le permet;
12. L'adoption d'une démarche ordonnée lorsqu'on traite des parties d'un ensemble complexe;
13. La tendance à mettre en application des capacités de la pensée critique;
14. La prise en considération des sentiments des autres, de leur niveau de connaissance et de leur degré de maturité intellectuelle » (Boisvert, 1999, p. 15).

Annexe H : Les vertus et les qualités morales de la pensée critique

La pédagogie de la pensée critique mettrait en valeur un grand nombre de vertus. Denis Jeffrey (dans Guilbert *et coll*, 1999 p.27) en énumère quelques-unes. Pour qu'un penseur critique fasse preuve d'habiletés morales essentielles telles que :

1. L'ouverture à l'égard du point de vue d'autrui ou pour résoudre un conflit pacifiquement;
2. La sensibilité. Cette sensibilité comprend les vertus telles « l'altruisme, l'ouverture d'esprit et la sollicitude »;
3. Le souci de l'autre;
4. L'empathie intellectuelle;
5. La compassion;
6. La bienveillance;
7. La générosité;
8. La tolérance.

Annexe I : Les stratégies affectives et cognitives de pensée critique

Il existe également un grand nombre de stratégies favorisant la formation de la pensée critique. Kennedy, Fisher et Ennis (1991, cités dans Guilbert *et al.* 1999, p. 22) soutiennent que « les études tendent à démontrer que les élèves de tous les niveaux de capacité intellectuelle peuvent tirer profit d'un enseignement axé sur le développement de la pensée critique ». Un bon nombre de stratégies considérées comme adéquates dans l'enseignement de la pensée critique a été mise au jour par Richard Paul et ses collaborateurs en 1989. Par ces stratégies, on en compte trente-cinq réparties en stratégies cognitives et affectives. Nous présentons ci-dessous un bon nombre de ces stratégies :

Les stratégies affectives

Les stratégies affectives de pensée critique selon Paul *et al.* (1989, trad libre dans Roy, 2001, p. 95) consisteraient à :

- 1) « Penser de façon autonome, par soi-même, de façon à développer sa propre conception et opinion;
- 2) Prendre conscience de son égocentricité ou de sa sociocentricité, à ne pas confondre notre perception des choses avec la réalité;
- 3) Exercer son honnêteté intellectuelle en considérant empathiquement le point de vue des autres;
- 4) Explorer les pensées sous-jacentes aux sentiments et les sentiments sous-jacents aux pensées;
- 5) Développer l'humilité intellectuelle et la capacité de suspendre un jugement faute d'informations suffisantes;
- 6) Développer le courage intellectuel d'aborder certaines idées, croyances ou points de vue d'une nouvelle façon;
- 7) Développer une intégrité et une congruence dans l'application de nos critères aux autres et à soi-même;
- 8) Développer la persévérance à aller au fond des choses;
- 9) Développer une confiance en la valeur d'un raisonnement articulé »
- 10) Etc. (Roy, 2001).

Les stratégies cognitives

Voici certaines stratégies cognitives de pensée critique selon Paul *et al.* (1989, trad libre de Roy, 2001) :

- 1) « Éviter les généralisations abusives et les sursimplifications;
- 2) Comparer les situations analogues et appliquer les nouvelles idées à de nouveaux contextes;
- 3) Développer son propre point de vue : créer, explorer les croyances, les arguments, les théories;
- 4) Clarifier une situation, des croyances, une conclusion;
- 5) Clarifier et analyser le sens des mots ou des phrases;
- 6) Développer des critères d'évaluation : clarification des valeurs et des standards;
- 7) Évaluer la crédibilité des sources d'information;
- 8) Questionner en profondeur des problèmes signifiants;
- 9) Analyser et évaluer des actions et des politiques;
- 10) Clarifier et critiquer des textes;
- 11) Écouter activement et empathiquement;
- 12) Faire des liens interdisciplinaires;
- 13) Pratiquer le questionnement socratique : clarifier les perspectives, les interprétations ou les théories;
- 14) Reasonner dialogiquement : comparer les perspectives, les interprétations ou les théories;
- 15) Reasonner dialectiquement : évaluer les perspectives, les interprétations ou les théories » (Roy, 2001).

Annexe J : Les angles et les phases de pensée critique

D'après Jacques Boisvert (1999), la pensée critique pourrait être considérée sous trois angles complémentaires et dont le dernier serait constitué de cinq phases différentes. Nous les énumérons comme ceci :

- a) « Une stratégie de pensée qui coordonne plusieurs opérations
- b) Une investigation qui mène à une conclusion justifiée
- c) Un processus. Il comprend les phases suivantes :
 - a. apparition d'une situation inattendue (inconfort interne)
 - b. évaluation de la situation
 - c. recherche d'explications ou de solutions
 - d. conception de perspectives différentes
 - e. résolution de la situation (confort intérieur) » (Boisvert, 1999, soulevé dans Legendre 2005).

Annexe K : Les obstacles à la formation de la pensée critique

Desbiens (Guilbert *et al.*, 1999, pp. 10-11), présente des obstacles à la formation et à l'exercice de l'esprit critique :

- 1) La précipitation
- 2) La paresse intellectuelle
- 3) La servilité
- 4) L'esprit de système
- 5) Le conformisme idéologique.