

Université de Montréal

Le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC par les enseignants

par

Alain Stockless

Département de psychopédagogie et d'andragogie
Faculté des sciences de l'éducation

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures et postdoctorales
en vue de l'obtention du grade de Philosophia Doctor (Ph.D.),
en sciences de l'éducation,
option psychopédagogie et andragogie

Juin 2016

© Alain Stockless, 2016

Université de Montréal

Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée :

**Le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC
par les enseignants**

Présentée par :

Alain Stockless

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes:

Monsieur Bruno Poellhuber

Président-rapporteur

Monsieur Jacques Viens

Directeur de recherche

Madame Jacqueline Bourdeau

Codirectrice de recherche

Monsieur Vivek Venkatesh

Membre du jury

Monsieur Christian Depover

Examineur externe

Remerciements

Malgré l'isolement que nous ressentons lorsque nous effectuons un projet de recherche doctoral, sa réalisation ne peut se faire sans la collaboration de plusieurs personnes. Tout d'abord, je remercie les enseignants. C'est grâce à eux que cette recherche a pu être effectuée. Sans ces intervenants sur le terrain, leur temps, leur ouverture à explorer et à collaborer à améliorer des situations pédagogiques avec les élèves, il n'aurait pas été possible de faire cette recherche. Leur implication à tester les différentes phases de la recherche que j'ai effectuée avec eux a une valeur sans égal. Également, je tiens à remercier la commission scolaire des Affluents d'avoir servi de terrain pour cette recherche. Plus particulièrement, je remercie le Service des ressources éducatives qui m'a laissé carte blanche pour réaliser ce projet. Aussi, je remercie Maxime Pelletier, analyste en informatique au Service des technologies de l'information pour sa collaboration et surtout pour avoir répondu pour mes demandes incessantes de développement afin de rendre l'environnement numérique d'apprentissage le plus efficace possible. Son travail en amont nous a permis de mettre en place un espace de qualité pour les enseignants de la commission scolaire.

Je suis également reconnaissant envers mes directeurs de recherche, le professeur Jacques Viens et la professeure Jacqueline Bourdeau. Les commentaires de M. Viens, plus particulièrement leur portée et leur approfondissement, m'ont sans cesse permis de me questionner. Ces propos m'ont constamment amené à réfléchir et à justifier les orientations de la recherche. Que dire des mots justes, pertinents et significatifs de Mme Bourdeau. Ils m'ont permis de progresser dans la bonne direction et surtout, ils m'ont donné des ailes pour terminer ce projet qui, à plusieurs occasions, n'en finissait plus de finir.

J'aimerais également remercier l'appui inconditionnel de ma conjointe Josée et de mes enfants Justin et Molly. Un projet de thèse est également un projet familial. Sans eux et surtout grâce à leur compréhension et à leur soutien, j'ai pu faire des sacrifices afin de terminer ce projet.

Je remercie sincèrement tous mes amis. Ils se reconnaîtront. Ils m'ont écouté, donné des conseils et surtout encouragé à continuer lorsque le moral n'y était pas. Je remercie spécialement ceux à qui j'ai demandé leurs commentaires ou des conseils pour me guider lors la réalisation de certaines tâches. Je remercie aussi les membres du RÉCIT avec qui les discussions pédagogiques ont contribué à faire évoluer mon projet de recherche. Gracias, obrigado, shokrane, thanks, mèsi, merci !

Résumé

Avec la place prépondérante qu'occupent les technologies de l'information et de la communication (TIC) en éducation, nous avons cherché lors de cette étude à comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC. Plus précisément, c'est avec un environnement numérique d'apprentissage (ENA) que le contexte d'innovation a été mis en place. Pour ce faire, un ENA a été déployé pour l'ensemble des enseignants et des élèves du secondaire d'une commission scolaire de la région de Montréal. Au préalable, les enseignants n'avaient pas accès à un ENA et la plupart n'avaient jamais été en contact, autant comme enseignant ou en tant qu'apprenant, à un ENA. Nous pouvons par conséquent considérer la situation comme étant innovante. C'est donc dans ce contexte d'innovation pédagogique avec les TIC que nous avons réalisé cette recherche.

L'objectif général de la recherche avait pour but de mettre en place un prototype d'ENA afin d'identifier les facteurs qui favorisent l'adoption de l'innovation par les enseignants du secondaire puis de voir quelles sont les perceptions de l'ENA lors d'un design de fonctionnalités pédagogiques et dans quelle mesure les enseignants ont perçu les affordances. Également, cela a permis d'élaborer des principes de design pour que les enseignants puissent mieux exploiter les TIC avec l'ENA. Pour réaliser cette recherche, nous avons utilisé l'approche méthodologique *Design-Based Research*. Ainsi, nous avons effectué trois itérations qui comprennent chacune un cycle caractérisé par le design d'un prototype, son implémentation, sa mise à l'essai dans un contexte réel et son évaluation.

L'objectif de la première itération était d'abord exploratoire. Celle-ci visait l'implémentation et l'expérimentation de l'ENA en prévision d'une diffusion large. Une entrevue de groupe et un journal de bord ont permis de

documenter cette itération. Les résultats obtenus ont montré que l'ENA était pertinent pour les enseignants. Cependant, nous avons relevé qu'un ensemble d'adaptations et de modifications avaient été nécessaires avant de procéder à la diffusion large de la plateforme. Ces interventions visaient à s'assurer que l'ENA réponde le mieux possible au contexte et à la réalité des enseignants.

Lors de la deuxième itération, nous avons pour objectif d'identifier avec le *Technology Acceptance Model* (TAM) de Davis, Bagozzi et Warshaw (1989) les facteurs qui favorisent l'adoption de l'ENA. Les résultats de cette phase nous ont montré que, d'une part, nos données s'ajustent bien avec le modèle TAM et que, d'autre part, la dimension de l'utilité est un bon prédicteur pour l'adoption de l'ENA.

Pour la troisième itération, nous avons réalisé avec neuf enseignants, répartis sur deux sites, un design participatif de fonctionnalités pédagogiques. Cette démarche avait pour objectif d'analyser les perceptions des enseignants relatives à l'ENA. Cette itération a été évaluée par des entretiens semi-dirigés. L'analyse des résultats nous a permis de confirmer l'utilité de l'ENA, notamment en matière de réinvestissement des activités réalisées. Également, les enseignants ont mentionné l'importance de la formation et de l'accompagnement dans la démarche de design de fonctionnalités pédagogiques. Cette itération visait aussi à voir dans quelle mesure les affordances des TIC dans l'ENA ont été perçues. Cette démarche d'intervention consistait également à placer les enseignants en situation de perception d'affordances. Cela ne nous a cependant pas permis d'articuler une relation directe entre le design de fonctionnalités pédagogiques et sa mise en œuvre en contexte réel avec la perception explicite des affordances de l'ENA.

Mots-clés : Innovation pédagogique, adoption des technologies, intégration des TIC, environnement numérique d'apprentissage.

Abstract

With the ever increasing place that information and communication technologies (ICT) occupy in education, we sought to understand the process by which teaching innovations, by means of ICT, were adopted in classrooms. More specifically, the context of innovation in this study was set up through a Learning Management System (LMS). In order to do this, a LMS was set up for the secondary school teachers and students of a greater Montreal area school board. As a premise, teachers did not have access to LMS and the majority had never been in contact with LMS as teachers or learners. We could therefore consider this learning situation as being innovative in and of itself. Thus, it is in this innovative teaching context, using ICT, that this research was carried out.

The general objective of our research was to set up a LMS prototype in order to identify the factors which support the adoption of teaching innovations by secondary school teachers. Then, we wanted to see to what extent the teacher's perceptions of the LMS gave them the impression that the pedagogical design functions used were useful and how the affordances was perceived. This made it possible for us to determine principles of design that would allow teachers to better exploit ICT in a LMS. To carry out this research, we used the Design-Based Research methodological approach. Thus, we carried out three iterations each of which involved one cycle characterized by the design of a prototype, its implementation in an authentic setting and its evaluation.

The objective of the first iteration was mainly exploratory. It aimed at the implementation and the experimentation of the LMS in preparation for a broader distribution. A group interview and logbook entries made it possible

to document this iteration. The results obtained tend to show that the LMS was relevant for teachers. However, we also observed that a set of adaptations and modifications were necessary before carrying out the broader distribution of the platform. By making these interventions, we wanted to make sure that the LMS catered to the teaching context and the teachers' reality as best as possible.

In the second iteration, we used Davis, Bagozzi and Warshaw (1989) Technology Acceptance Model (TAM) to identify the factors which support the adoption of a LMS. The results of this phase indicate that, on the one hand, our data conforms well with the TAM model and that, on the other hand, the perceived usefulness dimension appears to be a good predictor of the adoption of the LMS by teachers.

For the third iteration, we implemented a participatory design of teaching features process with nine teachers divided into two sites. This approach was aimed at analyzing teacher perceptions concerning the LMS. This iteration was evaluated using semi-directed interviews. Result analysis enabled us to confirm the utility of the LMS, more specifically with respect to the level of reinvestment of the activities carried out. In addition, teachers mentioned the importance of training and coaching in the design of teaching features process. In this iteration, we also wanted to see the extent to which the affordances of ICT was perceived in the LMS. This intervention process involved placing teachers in a situation of perception of affordances as well. This, however, did not allow us to articulate a direct relationship between designing teaching features and their implementation in authentic contexts with the explicit perceptions of affordances of the LMS.

Keywords : Pedagogical Innovation, ICT, Adoption, Learning Management System (LMS), Teachers.

Table des matières

Remerciements.....	ii
Résumé	iv
Abstract.....	vii
Table des matières	x
Liste des tableaux.....	xv
Liste des figures.....	xvii
Liste des sigles	xix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : LA PROBLÉMATIQUE.....	6
1.1 La pertinence des TIC	6
1.1.1 Les TIC dans la société	6
1.1.2 Les TIC en éducation.....	8
1.1.3 Évolution de l'intégration des TIC en éducation	10
1.2 L'intégration des TIC, un processus complexe.....	12
1.2.1 L'intégration pédagogique des TIC	13
1.2.2 L'impact des TIC.....	15
1.2.3 Le potentiel des TIC.....	16
1.2.4 Les obstacles qui freinent l'intégration des TIC	19
1.2.5 Les effets limités de la formation sur les TIC	25
1.3 Les TIC dans une perspective d'innovation.....	26
1.3.1 L'innovation pédagogique avec les TIC	27
1.4 Les affordances et les TIC.....	29
1.5 Objectif général	32
1.6 Pertinence de cette recherche.....	33
CHAPITRE 2 : CADRE THÉORIQUE.....	34
2.1 Les TIC en éducation	34
2.1.1 Définition des TIC en éducation.....	34

2.1.2 Les plateformes d'ENA	36
2.1.3 Une définition d'un environnement numérique d'apprentissage (ENA).....	38
2.2 Le concept d'innovation.....	39
2.2.1 L'innovation pédagogique	41
2.2.2 L'innovation pédagogique et les TIC.....	42
2.3 Les modèles d'innovation	43
2.3.1 Une grande variété de modèles	44
2.3.2 Le modèle de diffusion de l'innovation (Rogers, 2003)	45
2.3.3 Le modèle CBAM (Concern-Based Adoption Model).....	48
2.3.4 Le modèle de Sandholtz, Ringstaff et Dwyer (1997).....	50
2.3.5 Le modèle du processus d'intégration des TIC de Raby (2005) ...	53
2.3.6 Le modèle TAM (Technology Acceptance Model)	56
2.3.7 Le modèle InterSTICES de Viens (2007)	62
2.4 Les affordances.....	65
2.5 Le design participatif	68
2.6 Contribution des modèles dans cette recherche	68
2.7 Objectifs et questions spécifiques de recherche	70
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE.....	72
3.1 Approche de la recherche	72
3.1.1 Les fondements d'une recherche de type DBR	73
3.1.2 Caractéristiques d'une recherche de type DBR	74
3.1.3 Justification du choix du type de recherche	76
3.2 Les phases de la recherche en relation avec le modèle IDLF	79
3.2.1 Les interventions de design participatif.....	82
3.3 Présentation des phases itératives de la recherche	82
3.3.1 Première itération : implémentation et déploiement de l'ENA.....	86
3.3.2 Deuxième itération : implémentation des adaptations et des modifications de l'ENA.....	89

3.3.3 Troisième itération : design de fonctionnalités pédagogiques de l'ENA.....	90
3.4 Participants.....	94
3.4.1 Le contexte	94
3.4.2 Le choix des participants	96
3.4.2.1 Les participants à la première itération.....	96
3.4.2.2 Les participants à la deuxième itération	96
3.4.2.3 Les participants à la troisième itération	97
3.4.3 Déontologie.....	100
3.5 Collecte de données.....	101
3.5.1 Collecte de données de la première itération.....	101
3.5.2 Collecte de données de la deuxième itération	102
3.5.2.1 Précision sur les usages des TIC	104
3.5.2.2 Fidélité de l'instrument	106
3.5.3 Collecte de données de la troisième itération	107
3.6 Analyse des données	110
3.7 Implication du chercheur	116
3.8 La synthèse des phases de la recherche	117
CHAPITRE 4 : ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	121
4.1 Première itération : exploration de l'ENA.....	121
4.1.1 Implémentation de l'ENA	122
4.1.2 Caractéristiques d'une innovation	122
4.1.3 Évaluation de la première itération	124
4.1.4 Bilan de l'évaluation	125
4.1.5 Conclusion de la première itération : intrant pour l'itération suivante	127
4.2 Deuxième itération : diffusion large de l'ENA	129
4.2.1 Analyses descriptives	129
4.2.2 Les principaux facteurs qui favorisent l'adoption de l'ENA.....	131
4.2.3 Adoption de l'ENA par les enseignants.....	137

4.2.3.1 Analyse des ajustements du modèle	137
4.2.4 Résultats et interprétation de la deuxième itération	140
4.2.5 Conclusion de l'itération : intrant pour l'itération suivante	145
4.3 Troisième itération : design de fonctionnalités pédagogiques	147
4.3.1 Contexte	148
4.3.2 Présentation des enseignants.....	149
4.3.4 Présentation des fonctionnalités réalisées par les enseignants..	153
4.3.5 Résultats et interprétation de la troisième itération	157
4.3.5.1 Motivation des enseignants à participer au design de fonctionnalités pédagogiques.....	157
4.3.5.2 Expérience avec l'ENA <i>Moodle CSA V2</i>	159
4.3.5.3 Habiletés et ressources	161
4.3.5.4 Les affordances perçues	165
4.3.5.5 Représentations de l'enseignant quant à l'intégration des TIC	167
4.3.5.6 Orientations pour améliorer l'intégration des TIC	168
4.3.5.7 Regroupement des cas par sites.....	170
4.3.5.8 Codage par variable	172
4.3.6 Analyse de <i>pattern</i> et de cooccurrences.....	183
4.4 Conclusion de la 3 ^e itération.....	184
CHAPITRE 5 : DISCUSSION.....	188
5.1 Les itérations	189
5.1.1 Avantage relatif de l'innovation	190
5.1.2 Utilité de l'innovation	192
5.1.3 Perception de l'ENA et affordances perçues	197
5.2 Principes de design	199
5.3 Regards croisés sur la méthodologie utilisée	205
CONCLUSION	207
Apports de la recherche	210

Limites de la recherche	213
Pistes de recherches futures	215
BIBLIOGRAPHIE.....	219
Annexe 1 : Carte conceptuelle du concept d'innovation	i
Annexe 2 : Adaptations et modifications de <i>Moodle</i>	ii
Annexe 3 : Instrument de collecte de données de la 2 ^e itération	vi
Annexe 4 : Protocole d'entrevues semi-dirigées	xxiii
Annexe 5 : Liste des codes	xxvii

Liste des tableaux

Tableau 1 Catégories d'obstacles de Hew et Brush (2007)	20
Tableau 2 Obstacles à l'intégration des TIC (BECTA, 2003, p.2)	22
Tableau 3 Les caractéristiques d'une innovation (Rogers, 2003)	47
Tableau 4 Niveau de préoccupation et d'utilisation d'une innovation (Hall et Hord, 2001).....	50
Tableau 5 Le soutien à l'évolution pédagogique dans la classe branchée (Sandholtz et al., 1997).....	52
Tableau 6 Indicateurs de valeur ajoutée du modèle InterSTICES de Viens (2007)	65
Tableau 7 Calendrier des phases de la recherche.....	93
Tableau 8 Participants impliqués en fonction des cycles itératifs.....	95
Tableau 9 Participants à la 3 ^e itération	99
Tableau 10 Sections du questionnaire en fonction des items	103
Tableau 11 Analyse de fidélité	106
Tableau 12 Grille préliminaire des catégories	109
Tableau 13 Synthèse de la recherche	120
Tableau 14 L'ENA en fonction des caractéristiques d'une innovation.....	123
Tableau 15 Moyennes de réponses pour les items du TAM	131
Tableau 16 Matrice de corrélation.....	133
Tableau 17 Valeurs propres des items dans la matrice de corrélation.....	134
Tableau 18 Corrélation des variables entre les deux facteurs	136
Tableau 19 Synthèse des ajustements	140

Tableau 20 Synthèse des hypothèses testées	145
Tableau 21 Utilisation de l'ENA par les enseignants.....	156
Tableau 22 Bilan des itérations.....	189
Tableau 23 Principes de design.....	204

Liste des figures

Figure 1 Défis, obstacles et limites à l'intégration des TIC dans la classe (Groff et Mouza, 2008, p. 2).....	24
Figure 2 Extrait d'une carte conceptuelle sur l'innovation	40
Figure 3 Le processus d'adoption d'une innovation (Rogers, 2003)	46
Figure 4 Catégories d'adoptants selon Rogers (2003).....	48
Figure 5 Le modèle du processus d'intégration des TIC (Raby, 2004, p. 345)	54
Figure 6 Théorie de l'action raisonnée de (Fishbein et Ajzen, 1975, p. 16) ..	57
Figure 7 Modèle d'acceptation de la technologie (Davis et al., 1989, p. 985)	58
Figure 8 Le modèle UTAUT (Venkatesh et al., 2003, p. 447)	61
Figure 9 Modèle InterSTICES pour l'évaluation et le développement des dimensions pédagogiques innovatrices (Viens, 2007, p.13).....	63
Figure 10 Les affordances selon Gaver (1991).....	67
Figure 11 La recherche prédictive et l'approche de Design-Based Research (Reeves, 2006, p. 59).	75
Figure 12 Interactive Learning Design Framework (ILDF) (Bannan, 2009, p. 53).....	78
Figure 13 Les phases du modèle IDLF de Bannan (2009) en lien avec nos objectifs de recherche	81
Figure 14 Étapes d'une itération	83
Figure 15 Les phases itératives de la recherche.....	85
Figure 16 Les contextes d'utilisation de l'ENA	88

Figure 17 Les relations entre les variables	114
Figure 18 Interface graphique de <i>Moodle CSA V1</i>	126
Figure 19 Interface graphique de <i>Moodle CSA V2</i>	126
Figure 20 Synthèse de la première itération : implémentation et déploiement de l'ENA.....	128
Figure 21 <i>Scree test</i> de Catell.....	135
Figure 22 Modèle TAM modifié	142
Figure 23 Analyse des relations entre les variables du modèle modifié.....	143
Figure 24 Synthèse de la deuxième itération : implémentation des adaptations et modifications de l'ENA.....	146
Figure 25 Dendrogramme de la similitude des cas	172
Figure 26 Diagramme à bulles de la catégorie « Expérience ».....	174
Figure 27 Diagramme à bulles de la catégorie « habiletés et ressources »	176
Figure 28 Diagramme à bulles de la catégorie « Affordances perçues »	178
Figure 29 Diagramme à bulles de la catégorie « Vision »	180
Figure 30 Diagramme à bulles de la catégorie « Orientation »	182
Figure 31 Synthèse de la troisième itération : design de fonctionnalités pédagogiques de l'ENA	186
Figure 32 Principes de design d'une innovation pédagogique avec les TIC203	
Figure 33 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK).....	217

Liste des sigles

ACOT	<i>Apple Classroom of Tomorrow</i>
ACP	Analyse en composante principale
BECTA	<i>British Educational Communications Technology Agency</i>
C2i	Certificat informatique et Internet
CFI	Comparative Fit Index
CEFRIO	Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations
CBAM	<i>Concern-Based Adoption Model</i>
DBR	<i>Design-Based Research</i>
ENA	Environnement numérique d'apprentissage
ENT	Environnement numérique de travail
ICT	<i>Information and Communication Technology</i>
ILDF	<i>Integrative Learning Design Framework</i>
LA	<i>Learning Analytics</i>
LMS	<i>Learning Management System</i>
LoTi	<i>Levels of Teaching Innovation</i>
LoU	<i>Level of Use</i>
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
RÉCIT	Réseau pour le développement des compétences par l'intégration des technologies
RMSEA	<i>Root Mean Square Error of Approximation</i>

RMSR	<i>Root Mean Square Residual</i>
RSN	<i>Remote Network School</i>
SoCQ	<i>Stage of Concern Questionnaire</i>
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TRA	Théorie de l'action raisonnée
TBI	Tableau blanc interactif
TIC	Technologie de l'information et de la communication
TICE	Technologie de l'information et de la communication pour l'éducation
TLI	Tucker-Lewis Index
TPACK	<i>Technology Pedagogical Content Knowledge</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>

À ma famille

*« Le monde aurait pu être simple
comme le ciel et la mer »
André Malraux*

*« Le temps se rétrécit ou semble
s'accélérer à mesure qu'approche
la date du but à atteindre »
Eric Tabarly*

INTRODUCTION

Le pessimiste se plaint du vent, l'optimiste espère qu'il va changer, le réaliste ajuste ses voiles. William Arthur Ward évoquait bien l'idée que nous devons utiliser judicieusement les éléments que nous avons à notre disposition pour progresser. Dans cet esprit, la technologie représente également un vent suffisamment bien établi pour que nous puissions en tirer profit. Alors, comment peut-on faire pour l'utiliser à notre avantage et éviter les dérives? Comme le proverbe marin le dit si bien : *le près, c'est deux fois la distance, trois fois le temps... et quatre fois la rogne*. Lors de l'intégration des technologies en éducation, c'est exactement ce que nous voulons éviter si nous voulons tirer parti des effets pour favoriser l'apprentissage auprès des élèves et, conséquemment, assurer une pérennité quant à l'exploitation des TIC pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage.

La place que les technologies de l'information et de la communication (TIC) occupent dans la société est importante et c'est également le cas en éducation. Pour certains, les TIC sont un moyen, une finalité ou bien une nécessité tandis que, pour d'autres, c'est une réalité prépondérante au 21^e siècle.

Il faut également prendre en considération la notion de pertinence d'utiliser les TIC pour apprendre. Des organismes internationaux comme l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et l'*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) soulignent la pertinence des TIC en éducation pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage (Ananiadou et Claro, 2009; UNESCO, 2005). De plus, les TIC sont perçues comme un agent de changement important pour transformer l'école, et ce, tant aux États-Unis, en France qu'au Québec

(CEFRIO, 2009; Fourgous, 2012; U.S. Department of Education, 2010). Quoiqu'il en soit, les TIC sont porteuses de nombreuses possibilités. L'évolution est rapide et son progrès s'accélère au rythme des nouveautés qui se succèdent sans cesse. Ce n'est donc pas étonnant qu'il soit difficile de s'y retrouver, et ce, cela est sans compter les obstacles qui parsèment la route menant à l'intégration réussie des TIC en classe.

Suite à ces constats, l'ancrage de notre problématique s'articule autour de la pertinence d'intégrer les TIC et du fait que ces dernières sont peu exploitées par les enseignants du secondaire (Condie et Munro, 2007; Larose et al., 2008; Stockless et Beaupré, 2014; Thibert, 2012). Également, cette complexité à intégrer les TIC est soutenue par la littérature scientifique qui rapporte souvent que les enseignants rencontrent des obstacles gênant leur intégration. Enfin, l'usage des TIC dans une perspective pédagogique demeure toujours un défi (Baron, 2006; Depover, Karsenti et Komis, 2007; Karsenti et Collin, 2011; Law, 2009; Plante et Beattie, 2004).

Considérant que les TIC comportent de nombreuses facettes et qu'il ne nous est pas possible de les aborder ici dans leur globalité, nous avons circonscrit notre recherche à l'adoption d'un type de TIC : un environnement numérique d'apprentissage (ENA). Plus précisément, c'est sous l'angle de l'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC que nous avons orienté nos travaux. En effet, la perspective d'innovation s'appuie sur l'idée que cet outil TIC ne faisait pas partie de l'offre technologique institutionnelle dans les établissements d'enseignement concernés et, par conséquent, l'ENA constituait ainsi une nouveauté pour les enseignants. De plus, l'ENA rendrait possible l'opérationnalisation d'une grande diversité d'activités TIC, ce qui nous permettait de considérer des pratiques pédagogiques innovantes chez certains enseignants.

L'objectif de cette thèse est de comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC, plus précisément avec un ENA par les enseignants du secondaire. En outre, nous avons voulu identifier les facteurs qui favorisent l'adoption de l'ENA dans le but d'élaborer des stratégies afin que les enseignants exploitent au mieux les possibilités pédagogiques qu'offrent les TIC dans un ENA.

Le premier chapitre présente la problématique. Nous avons délimité notre problème de recherche à la manière d'un scénariste au cinéma. Des choix parfois difficiles ont dû être faits et cela a provoqué un délaissement de certains aspects malgré une pertinence justifiée. Dans une perspective générale d'intégration des TIC, nous avons d'abord présenté les TIC en termes de pertinence pour la société mais surtout pour l'école. Même si la plupart des intervenants en éducation conçoivent aisément le potentiel des TIC, il demeure que leur intégration efficace à la pédagogie s'avère un processus complexe et représente un défi de tous les jours à relever en raison des obstacles rencontrés. De plus, la plupart des intervenants en éducation n'ont pas de difficulté à concevoir que le potentiel des TIC est bien présent et qu'il est à la portée des enseignants autant que des élèves. Bien que les ENA permettent de contourner plusieurs de ces difficultés, les enseignants ne perçoivent pas toujours les possibilités qu'ils offrent, tant pour eux que pour leurs élèves. Il est bien connu depuis le début des années 2000, avec la recherche de Cuban, Kirkpatrick et Peck (2001), qu'il ne suffit pas de mettre à la disposition des enseignants et des élèves le matériel technologique pour que des usages pédagogiques s'ensuivent. Ainsi, donner accès aux enseignants et aux élèves à du matériel technologique, à une infrastructure robuste et à des outils pédagogiques tel un ENA ne résulte pas nécessairement en une utilisation judicieuse ni efficace des TIC. C'est dans une perspective d'innovation pédagogique avec les TIC que nous avons orienté cette recherche. Ainsi, des interventions

variées sont nécessaires si nous souhaitons nous assurer d'une intégration pédagogique optimale par les enseignants.

Dans le deuxième chapitre, nous présentons les référents théoriques utiles à l'opérationnalisation de la problématique. Lors de cette recherche, nous avons eu recours à un cadre théorique basé sur plusieurs modèles d'adoption d'une innovation et de l'intégration des TIC.

Pour réaliser cette recherche doctorale, nous avons opté pour un cadre théorique ouvert. D'une part, nous avons retenu des modèles d'innovation qui nous ont permis de guider la mise en œuvre de l'ENA, et ce, tant sur les plans technologique que pédagogique. D'autre part, nous avons choisi une posture de recherche pragmatique qui comporte de nombreuses interventions sur le terrain. Pour ce faire, nous nous sommes inspirés, de façons inégales, des éléments notre cadre théorique. Plus précisément, nous avons essentiellement orienté notre recherche en fonction notamment du modèle de diffusion de Rogers (2003), du *Technology Acceptance Model* de Davis (1989) et du modèle InterSTICES de Viens (2007). D'autres modèles ont également été considérés sans toutefois prendre une place prépondérante dans la recherche.

Le troisième chapitre aborde les aspects méthodologiques de cette recherche doctorale. Considérant notre intention de comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC – plus précisément un ENA – nous avons utilisé l'approche de type *Design-Based Research* (DBR). Cette approche implique une collaboration entre le chercheur et les praticiens; nous avons donc conçu, développé, testé et évalué trois itérations dans un contexte réel avec les différents intervenants impliqués. Également, ce chapitre traite du contexte étudié, des participants, de la collecte et de l'analyse de données.

Le quatrième chapitre présente les résultats de la recherche de chacune des itérations que nous avons effectuées sur le terrain. Lors de la première itération, nous avons procédé à la mise en place d'un prototype : un ENA. L'objectif était de voir dans quelle mesure il répondait aux besoins des enseignants et quelles ont été les adaptations et les modifications nécessaires avant d'amorcer la diffusion large de la plateforme. La deuxième itération consistait à effectuer la diffusion large de l'ENA et à identifier, avec le modèle TAM, les facteurs qui influencent son adoption auprès des enseignants. Enfin, la troisième itération consistait, à la suite d'un design participatif de fonctionnalités pédagogiques, à analyser les perceptions qu'ont les enseignants de l'ENA et des TIC ainsi que d'identifier les affordances perçues.

Le cinquième chapitre est consacré à la discussion des résultats des trois itérations que nous avons réalisées sur le terrain étudié. À la lumière de l'analyse et de l'interprétation des résultats, nous avons proposé des principes de design à mettre en place pour favoriser le processus d'adoption d'un ENA. Ce chapitre traite également des avantages et des inconvénients d'une recherche de type *Design-Based Research*.

Enfin, le dernier chapitre, la conclusion, reprend succinctement les différentes phases de notre recherche. Nous terminons cette conclusion par la présentation de pistes de recherches futures.

CHAPITRE 1 : LA PROBLÉMATIQUE

Ce chapitre vise à rendre compte de la difficulté des enseignants à intégrer les TIC à leur pratique. Ce sujet peut être abordé sous différents angles et les prochaines pages ont pour objectifs de circonscrire la pertinence scientifique et sociale du champ étudié en plus de préciser la problématique de cette recherche. Tout d'abord, nous présenterons la place des TIC dans la société et sa pertinence dans le secteur de l'éducation. Nous aborderons ensuite l'évolution de l'intégration des TIC en éducation afin de montrer l'accroissement rapide des technologies et leur déploiement dans les écoles. Nous exposerons ensuite la complexité du processus d'intégration des TIC. Cette dernière est illustrée par une perspective d'intégration pédagogique où nous remarquons que les opportunités sont nombreuses, que les études d'impact des TIC présentent des résultats mitigés, que les TIC sont présentées comme ayant un potentiel pour l'apprentissage et que des obstacles freinent l'intégration des technologies à l'école. Ces exemples montrent la complexité de ce champ et, pour appréhender l'intégration des TIC, nous nous référerons au concept d'innovation de même qu'aux référents qui s'y rattachent ainsi qu'au concept d'affordance. Nous terminerons ce chapitre en présentant les objectifs de la recherche.

1.1 La pertinence des TIC

1.1.1 Les TIC dans la société

Les technologies de l'information et de la communication sont de plus en plus utilisées dans notre société. Les TIC sont omniprésentes dans de nombreux domaines et les innovations technologiques ne cessent de se succéder avec des impacts diversifiés. Ainsi, les technologies jouent un rôle important dans

de nombreuses sphères de la société et nous parlons même d'une nouvelle révolution industrielle tant les changements sont profonds (UNESCO, 2005).

Sur le plan économique, les TIC représentent une industrie qui ne cesse d'évoluer et, selon l'*International Telecommunication Union* (2015), elles sont devenues un moteur important du développement économique mondial. Au Canada, on observe aussi une croissance rapide du secteur des TIC qui contribue largement au PIB tout en étant une importante source d'emploi (Industrie Canada, 2012).

L'essor du numérique a un effet considérable sur le savoir :

L'ampleur des changements technologiques qui ont affecté, au cours des dernières décennies, les moyens de création, de transmission et de traitement des savoirs autorise nombre d'experts à faire l'hypothèse que nous serions à la veille d'un nouvel âge du savoir. (UNESCO, 2005, p. 47)

L'accès à la technologie et, le cas échéant, au savoir constitue un bouleversement qui touche toute la société. Les appareils technologiques tels les ordinateurs, les téléphones mobiles ou les tablettes électroniques sont utilisés par bon nombre d'individus dans toutes sortes de contextes. Évidemment, c'est aussi le cas dans les écoles.

Outre le fait de posséder un appareil technologique, l'accès au réseau Internet pour des besoins personnels ou professionnels progresse de façon significative depuis le milieu des années 1990. Dans une perspective internationale, on comptait, en 2001, 30 % d'utilisateurs d'Internet parmi les habitants des pays les plus développés et, en 2011, on en comptait 70,2 % (ITU, 2015). Pour ce qui est du Canada, en 2014, la population comptait 87,1 % d'utilisateurs d'Internet (ITU, 2015) et, en janvier 2015, cette proportion était passée à 93 % (Kemp, 2015).

Au Québec en 2010, on dénombrait 75,9 % d'individus qui utilisaient Internet au moins une fois par mois (Statistique Canada, 2010). Entre janvier 2012 et janvier 2013, le CEFRIO a noté une progression du taux d'internautes réguliers, celui-ci variant entre 74,5 % et 82,4 %, c'est-à-dire ceux ayant utilisé Internet au moins une fois au cours des sept derniers jours (CEFRIO, 2013). Fait intéressant à souligner, le taux d'internautes réguliers atteint 100 % chez les 18-24 ans. Les plus jeunes ne sont pas en reste puisqu'en 2009, 74 % des 12-17 ans possédaient leur propre ordinateur et 89 %, un appareil numérique tel un iPod ou un lecteur MP3 (CEFRIO, 2009). Enfin, Steeves (2014) a réalisé une enquête auprès de plus de cinq mille élèves du primaire et du secondaire au Canada; il soutient que 99 % d'entre eux peuvent avoir accès à Internet à l'extérieur de l'école. Ces statistiques récentes montrent clairement que les TIC sont omniprésentes dans la société et que même les plus jeunes sont de grands utilisateurs de la technologie.

1.1.2 Les TIC en éducation

La place des TIC en éducation tend à refléter ce que la société exige des citoyens qui y participent activement. Dans les circonstances, le débat ne consiste pas à déterminer s'il doit y avoir une place pour les TIC en éducation, mais plutôt à préciser le rôle qu'elle doit y jouer. Partant de ce postulat, l'école québécoise peut difficilement se soustraire au développement des compétences TIC chez les élèves et à l'usage des technologies pour apprendre :

il vaut mieux, comme société et comme acteur de l'éducation, en prendre acte dès maintenant pour s'y tailler une place active, bénéficier des possibilités qui y sont offertes et en faire un atout au service de l'éducation sur le plan pédagogique. (Conseil supérieur de l'éducation, 2000, p. 19)

Par conséquent, l'école doit mettre en place des moyens afin que l'individu devienne un citoyen à part entière de la société plutôt que de favoriser un développement qui ne tient pas compte de ce qui se passe réellement dans la société actuelle.

Ce n'est pas d'aujourd'hui que les technologies se sont invitées dans le monde de l'éducation. En effet, de nombreuses initiatives ont vu le jour dans les salles de classe. La pertinence des TIC ne fait plus de doute et nous remarquons bon nombre d'interventions de la part des institutions scolaires, des gouvernements ou d'organismes internationaux tels *United Nations Educational Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) et aussi de la part de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour que les TIC prennent une place significative dans les écoles.

Afin de donner une place prépondérante aux TIC en éducation, les gouvernements posent différents gestes. Certaines interventions sont structurées afin de doter les institutions d'enseignement de balises ou de mesures directes pour intégrer pédagogiquement les TIC à l'enseignement et à l'apprentissage. Ces initiatives ne sont pas nouvelles et plusieurs exemples en témoignent. En 2008, les pays membres de l'OCDE ont notamment souligné l'importance de développer les compétences TIC chez les citoyens et de nombreux pays s'y sont attardés. Par exemple, aux États-Unis, un plan a été créé dans lequel les instances décisionnelles américaines considèrent l'éducation comme un élément clé pour améliorer la croissance économique. Plus précisément, la technologie est perçue comme un agent de changement important pour transformer l'école en fonction des nouvelles compétences rendues nécessaires compte tenu des besoins nouveaux du 21^e siècle (U.S. Department of Education, 2010). En France, le rapport de la mission parlementaire Fourgous (2012) soutient que le numérique est un levier majeur sur le plan l'efficacité du système éducatif et ce rapport propose des

mesures pour favoriser l'intégration des TIC. Au Québec, le Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (MELS) a discrètement mis sur pied un plan d'action appelé *l'École 2.0 : la classe branchée* dans l'intention de soutenir les écoles du Québec afin qu'elles puissent prendre un virage numérique (RISQ, 2011).

Au Québec, la technologie fait partie du quotidien des jeunes. Ils font usage de différents appareils technologiques, ils naviguent sur Internet et sont de grands utilisateurs de médias sociaux (CEFRIQ, 2009). Or autant en Amérique du Nord qu'en Europe, les appareils mobiles sont de plus en plus utilisés par les jeunes au point d'en arriver à considérer que leur usage pourrait avoir un impact considérable sur l'enseignement et l'apprentissage (Johnson, Smith, Willis, Levine et Haywood, 2011). Conséquemment, l'école doit se préoccuper de cet état de fait et tirer parti de l'utilisation répandue de ces technologies par les jeunes (Fourgous, 2010).

1.1.3 Évolution de l'intégration des TIC en éducation

Aux États-Unis, les premières applications des technologies en éducation ont tout d'abord été des expérimentations et la machine à enseigner a suscité beaucoup d'intérêt. Conséquemment, un développement important fut effectué dans les années 1950-1960 avec les travaux de Skinner sur l'enseignement programmé (Baron et Bruillard, 1996). Les années 1970 ont été marquées par la large diffusion de la télévision et elle a été reconnue comme étant un moyen de communication de masse. Ainsi, la vidéo éducative est entrée dans la classe (Seattler, 2004). Progressivement, les médias ont été introduits dans les écoles et les enseignants pouvaient y recourir pour intégrer différents savoirs scolaires (Peraya, Viens et Karsenti, 2002).

Autant en Europe qu'en Amérique du Nord, les années 1980 ont été décisives dans l'intégration des TIC en éducation. L'arrivée des ordinateurs personnels à la fin des années 1970 a révolutionné l'accessibilité de l'informatique pour les individus. Ainsi, l'ordinateur a fait son apparition dans les maisons de sorte qu'il n'était plus réservé aux grandes entreprises et aux universitaires. Dès lors, on reconnaissait le potentiel de l'ordinateur en éducation et Papert (1980) parlait même d'un changement radical de l'école grâce à l'ordinateur.

Créé dans les années 1960-1970 par Papert et ses collègues au *Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory* du *Massachusetts Institute of Technology*, LOGO est connu comme étant un langage de programmation. Papert (1981) mentionne que « LOGO est le nom qui désigne à la fois une conception pédagogique et la famille de langage de programmation allant de pair avec elle » (p. 270). Il a connu un essor dans les années 1980. D'inspiration constructiviste, le projet LOGO a été largement implanté dans les écoles. Cependant, l'enthousiasme du début s'est peu à peu effrité (Peraya et al., 2002) au profit d'applications plus simples. Parallèlement, le Québec a procédé, au début des années 1980, à sa première vague d'informatisation des écoles. Cette intervention a permis d'équiper des écoles d'ordinateurs, mais la démarche n'a pas connu de succès. L'approche consistait essentiellement à installer des ordinateurs et le seul fait de rendre la technologie accessible aux enseignants de même qu'aux élèves s'est avéré insuffisant pour généraliser son usage (Cuban et al., 2001).

Le milieu des années 1990 a été caractérisé par un essor important engendré par la démocratisation d'Internet. Grâce à des projets d'infrastructures importants, l'ensemble des écoles du Québec s'est progressivement branché au réseau Internet. L'accès à Internet est maintenant courant dans les écoles via un réseau à large bande. De plus, les institutions scolaires se sont dotées

d'un réseau Internet accessible par le Wi-Fi et nous pouvons, la plupart du temps, nous y brancher avec notre appareil personnel.

Sur le plan international, le début des années 2000 a été caractérisé par un important développement du Web participatif que nous appelons aussi le Web 2.0. Les applications du Web 2.0, tels les réseaux sociaux, offrent des possibilités pédagogiques que nous pouvons facilement mettre en œuvre dans un contexte scolaire. Par ailleurs, l'édition de l'*Horizon Report* de 2008 souligne l'importance du Web 2.0, notamment en ce qui a trait au travail collaboratif en ligne, ce dernier étant considéré comme une technologie essentielle pour les enseignants et les élèves (New Media Consortium, 2008; UNESCO, 2011).

Le Web 2.0, qui inclut les blogues, les wikis, les podcasts et évidemment les réseaux sociaux, est abondamment utilisé par les internautes à des fins personnelles tout autant que professionnelles. De plus en plus, ces applications sont utilisées en éducation et cela amène même certains auteurs à parler de l'apprentissage 2.0 : « Learning 2.0 is an emergent phenomenon, fostered by bottom-up take up of social computing (or 'Web 2.0') in educational contexts » (Redeker et al., 2012). Toutefois, l'intégration pédagogique des TIC reste toujours complexe, et ce, malgré les nouvelles opportunités et les avancées qui rendent la technologie plus facile à utiliser.

1.2 L'intégration des TIC, un processus complexe

Nous avons mentionné plus tôt que la pertinence d'intégrer les TIC en éducation ne fait plus de doute et, selon des organismes internationaux tels l'UNESCO ou l'OCDE, on considère les TIC comme indispensables pour atteindre des objectifs fondamentaux en éducation, telles l'égalité et l'accessibilité (Ananiadou et Claro, 2009; Charlier, 2010). Nous soulignons

l'importance de développer les compétences TIC chez les enseignants. Des référentiels de compétences ont d'ailleurs été élaborés à cet effet, et ce, autant par l'UNESCO (2011) que par des gouvernements et par des institutions d'enseignement. Nous n'avons qu'à penser au référentiel des 12 compétences professionnelles élaboré par le Ministère de l'Éducation du Québec (2001). Celui-ci contient l'énoncé d'une compétence TIC que les enseignants doivent maîtriser. En France, le Certificat informatique et Internet (C2i) est utilisé pour évaluer la compétence TIC des enseignants (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, 2012). Une situation similaire est constatée aux États-Unis avec la *National Educational Technology Standards for Teachers*.

De nombreuses initiatives ont été déployées pour favoriser l'intégration des TIC par les enseignants. La recherche nous montre que, malgré les efforts investis, les TIC ne sont pas régulièrement ni systématiquement utilisées dans les écoles (Condie et Munro, 2007; Larose et al., 2008; Thibert, 2012). L'intégration des TIC en éducation s'avère donc toujours un défi (Baron, 2006; Depover, Karsenti, et al., 2007; Karsenti et Collin, 2011; Law, 2009; Plante et Beattie, 2004).

1.2.1 L'intégration pédagogique des TIC

Il y a plusieurs façons d'intégrer les TIC en éducation et c'est dans leur portée pédagogique qu'elles suscitent le plus d'intérêt pour nous. Par exemple, Jonassen (2000) parle d'usage des TIC de façon à faire de ceux-ci des outils cognitifs appelés en anglais *mindtools*. Les outils cognitifs ont été élaborés ou développés dans le but d'engager l'apprenant en misant sur le développement de la pensée critique relatif au contenu qu'il étudie. Les outils peuvent prendre différentes formes, tel un outil d'organisation sémantique, de

modélisation, d'interprétation, de visualisation, de construction des savoirs, d'hypermédia et de conversation (Jonassen, Carr et Yueh, 1998).

De plus, l'utilisation des TIC par l'enseignant revêt un caractère multidimensionnel qui permet de représenter les différentes possibilités d'usage (Bebell, Russell et O'Dwyer, 2004). Conséquemment, « l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans le système éducatif, quelle que soit la signification que nous attribuons à ce mot d'« intégration » (Harrari, 1997), demeure un objectif dont la réalisation apparaît loin d'être immédiate » (Baron, Bruillard et Lévy, 2000, p. 197). Considérant l'idée que la mise en œuvre des TIC dans un contexte éducatif n'est pas simple et devant des possibilités très diversifiées d'intégration pédagogique des TIC par les enseignants, il est important d'apporter une distinction. Dans certains cas, intégrer les TIC signifie un usage pour l'enseignement, tandis que pour d'autres, il signifie un usage qui se manifeste lorsque l'apprenant est actif afin de développer une production ou pour faciliter son apprentissage (Bebell et al., 2004). Enfin, il n'y a pas de définition consensuelle sur ce qu'est précisément l'intégration pédagogique des TIC par les enseignants (Bebell et al., 2004). Également, l'aspect évolutif intrinsèquement lié à la technologie rend la tâche de définir les TIC particulièrement ardue.

Donc, les opportunités d'intégration pédagogique des TIC sont nombreuses et, dans cette perspective, plusieurs auteurs se sont intéressés à créer des typologies des usages des TIC en éducation afin de les catégoriser. Les typologies d'usage permettent, entre autres aux pédagogues, de les analyser, de les comprendre et de les comparer pour un éventuel usage en éducation (Basque et Lundgren-Cayrol, 2002). Pour le praticien, faire l'adéquation entre les usages, le contexte et les impératifs d'accessibilité de

la technologie pour une éventuelle intégration pédagogique des TIC n'est pas simple.

De ce point de vue, nous pensons qu'il importe d'apporter une illustration de l'intégration pédagogique des TIC suffisamment large pour ne pas restreindre sa portée ni sa complexité. Selon Raby (2004), « L'intégration pédagogique des TIC est donc une utilisation habituelle et régulière des TIC en classe par les élèves et par les enseignants, dans un contexte d'apprentissage actif, réel et significatif, pour soutenir et améliorer l'apprentissage et l'enseignement » (p. 23).

1.2.2 L'impact des TIC

Dès le début des années 1980, la méta-analyse de Kulik, Kulik et Cohen (1980) a souligné que l'ordinateur contribue légèrement jusqu'à moyennement à la réussite éducative des élèves. Quelques années plus tard, on a relevé, dans la méta-analyse de Kulik et Kulik (1991) et plus récemment dans la revue de littérature de Newhouse (2002), que les TIC ont un impact positif sur les apprenants. Toutefois, Russell (1999) a relevé, suite à l'analyse comparative de plus de 355 recherches, qu'il n'y a pas de différence significative sur les apprentissages lorsque les TIC sont utilisées en classe par rapport aux classes qui ne les utilisent pas. À la différence des conclusions de Russell et des propos de Clark (1994) qui soutiennent que le média n'influence pas l'apprentissage, Kulik (2003) a analysé des recherches plus récentes et a conclu que l'efficacité des TIC s'est globalement améliorée en éducation. Or, dans le rapport *Impact of ICT in School*, nous remarquons des nuances à apporter :

There are few studies that attempt to discern a direct, causal relationship between ICT use and attainment, although many identify improved attainment as one of a number of outcomes of increased ICT use. Unfortunately, it is not always clear how

attainment is defined or measured in some of the research reports. (Condie et Munro, 2007, p. 27)

La méta-analyse de quarante ans de recherche sur l'impact des TIC par Tamim, Bernard, Borokhovski, Abrami et Schmid (2011) a montré que la technologie aide les élèves à apprendre. Plus précisément, lorsque la technologie est utilisée pour soutenir l'enseignement, l'impact est léger ou modéré. Par contre, lorsque la technologie est utilisée pour soutenir l'apprentissage, on peut observer des impacts plus significatifs sur la réussite.

Nous constatons que les résultats d'études sur l'impact des TIC nous informent de manière limitée sur les véritables effets de l'impact des TIC sur l'apprentissage. Par exemple, plusieurs facteurs contextuels ne sont pas considérés dans les méta-analyses (Snook, O'Neill, Clark, O'Neill et Openshaw, 2009). Par conséquent, l'analyse de la relation entre les TIC et la pédagogie en vue d'en généraliser les résultats est souvent vaine puisqu'il est pratiquement impossible de considérer tous les facteurs qui entrent en jeu. À cet égard, Tondeur, Van Keer, Van Braak et Valcke (2008) indiquent que plusieurs recherches mesurent l'impact des TIC avec des variables individuelles et, par conséquent, les résultats se situent au niveau micro. Cela a pour effet d'ignorer la complexité de l'intégration des TIC qui sont indubitablement ancrées dans une perspective systémique. Tondeur et al. (2008), quant à eux, ont conclu qu'il est nécessaire que les écoles adoptent une approche plus collaborative auprès des différents acteurs.

1.2.3 Le potentiel des TIC

Pour expliquer une faible utilisation des TIC par les enseignants auprès des élèves, on mentionne souvent dans la littérature scientifique qu'il n'y a pas ou peu de changements quant aux approches pédagogiques des enseignants (Laurillard, 2008; Somekh, 2008). En ce sens, on ne peut pas conclure que

les TIC sont à elles seules un levier pour le changement des pratiques pédagogiques existantes vers une mise en œuvre d'activités pédagogiques centrées sur les apprenants. À cet effet, Cuban et al. (2001) ont remarqué, dans leur recherche, que les technologies ont soutenu les pratiques pédagogiques existantes malgré une grande accessibilité au matériel technologique et que le seul fait de rendre la technologie disponible n'est pas suffisant pour améliorer l'intégration des TIC. Dans cette perspective, d'autres interventions nous apparaissent nécessaires pour espérer voir des changements de pratiques pédagogiques.

Pour d'autres, l'utilisation des TIC est souvent identifiée comme un élément important qui peut contribuer à des changements d'approches pédagogiques chez les enseignants (Mumtaz, 2000). Cox et Webb (2004) ont ajouté que le développement des TIC occasionne des opportunités d'apprentissage différentes et il émerge en conséquence un besoin un pour nouveau design pédagogique avec les TIC. Cet aspect génère des implications importantes :

This has implications for teachers' roles as well as their classroom practices. For example, McLoughlin & Oliver (1999) define pedagogic roles for teachers in a technology-supported classroom which include setting joint tasks, rotating roles, promoting student selfmanagement, supporting metacognition, fostering multiple perspectives and scaffolding learning. Their assumption here is that the use of ICT is changing the pedagogical roles of teachers. (p. 6)

Selon Depover et Strebelle, (2008) : « L'effet des technologies est avant tout lié aux formes d'interactions pédagogiques auxquelles elles donneront lieu plutôt qu'à la présence des technologies en elles-mêmes » (p. 230). Depover et Strebelle (2008) ont exploré l'idée que les TIC ont un potentiel cognitif pour le développement des compétences de haut niveau. Tout d'abord, ils ont défini ces compétences de haut niveau comme des compétences transversales ou interdisciplinaires et elles sont utiles « parce qu'elles

permettent à l'individu d'agir plus efficacement sur son environnement et d'affronter des situations plus complexes qui font appel à des savoir-faire issus de domaines multiples » (p. 219). À cet effet, les TIC sont des outils qui peuvent favoriser efficacement le développement des compétences de haut niveau.

Enfin, selon Dede (2008), la controverse entre la technologie et la pédagogie est sans fin; celle-ci met en lumière l'impossibilité de spécifier une méthode universelle d'enseignement et d'apprentissage, pour les élèves, du contenu et des objectifs. Aussi, certaines idées sont véhiculées dans lesquelles la technologie est une solution miracle à certains maux de l'éducation et, parallèlement, à des conclusions probantes et hors de tout doute sur les effets des TIC. Selon Dede (2008), les technologies n'ont d'ailleurs pas toujours produit de gain important en efficacité. Les technologies permettent aux enseignants d'avoir accès à plusieurs alternatives afin de varier leurs approches pédagogiques. Ainsi, ils peuvent s'engager dans des expériences éducatives enrichissantes. Toutefois, abandonner ses pratiques pédagogiques habituelles représente souvent un changement profond chez l'enseignant (Depover et Strebelle, 2008) et cela met en évidence la complexité d'intégrer pédagogiquement les TIC et ainsi d'en exploiter le potentiel.

Les études d'impacts apportent un éclairage intéressant concernant l'usage des TIC et de leurs effets sur l'apprentissage. Cependant, ces dernières s'avèrent tout de même insuffisantes à bien des égards. Le potentiel des TIC pour améliorer l'apprentissage des apprenants constitue une dimension importante et fréquemment mentionnée dans de nombreuses recherches (Anderson, 2008). Pour notre recherche, c'est en termes de pertinence, de potentialité et d'avantages que procurent les TIC que nous justifions leur utilisation dans un contexte pédagogique.

1.2.4 Les obstacles qui freinent l'intégration des TIC

Les obstacles à l'intégration des TIC en éducation sont souvent relevés dans la littérature scientifique pour expliquer la difficulté à les intégrer en classe. Par exemple, dans les années 1980, la piètre accessibilité, le manque de temps et de compétences des enseignants constituaient des freins importants à l'utilisation des TIC en classe (Sheingold et Hadley, 1990). Dans les deux dernières décennies, plusieurs chercheurs ont étudié les obstacles à l'intégration pédagogique des TIC. Notamment, l'organisme *British Educational Communication and Technology Agency* (BECTA) dans *What the research says about barriers to the use ICT in teaching* a relevé, dans la littérature scientifique, de nombreuses barrières qui freinent l'utilisation des TIC dans les écoles (BECTA, 2003). Ils en ont identifié deux catégories : la première se nomme facteur interne et elle se réfère à l'enseignant : la deuxième est appelée facteur externe et elle se rapporte à l'institution (voir Tableau 2). En analysant la revue de littérature de la BECTA (2003), nous serions portés à croire que les références qui ont été publiées essentiellement entre 1997 et 2002 sont obsolètes, et ce, surtout dans le domaine des TIC. Or, des recherches récentes nous montrent que ce n'est pas le cas.

En 2009, Bingimlas a réalisé une revue de littérature sur les obstacles à l'intégration des TIC. Il y relève sensiblement les mêmes types d'obstacles que nous retrouvons dans la littérature scientifique (BECTA, 2003; Groff et Mouza, 2008; Kirkland et Sutch, 2009; Mumtaz, 2000; Pelgrum, 2001; Sheingold et Hadley, 1990). De plus, les nombreuses recherches sur les obstacles à l'intégration des TIC ont amené des chercheurs à effectuer des métasyntheses sur cette problématique. Par exemple, Hew et Brush (2007) ont analysé les études publiées entre 1995 et 2006 afin d'y examiner les obstacles que les enseignants des écoles K-12 (écoles du primaire et du

secondaire) rencontraient lorsqu'ils intégraient les TIC en classe. Ainsi, 48 études ont été analysées et pas moins de 123 obstacles ont été relevés. Suite au classement des obstacles par catégories (Tableau 1), les auteurs proposent une série de recommandations pour y remédier.

Catégories	Exemples d'obstacles
Ressources technologiques	Problématiques techniques, fiabilité du matériel, fiabilité du réseau, lenteur, obsolescence, etc.
	Accessibilité de la technologie (infrastructure, ordinateurs, périphériques, logiciels, etc.)
	Manque de temps
	Soutien technique déficient
Connaissances et compétences	Connaissances technologiques
	Compétence TIC
	Gestion de classe
Institutionnelle	Leadership de la direction
	Structure des horaires
	Planification dans les écoles
Attitudes et croyances	Perceptions négatives envers les technologies, manque d'intérêt
Évaluation	Priorité à préparer les élèves aux examens plutôt que d'investir du temps pour s'appropriier les TIC
Culturelle	Technologies non ancrées dans les pratiques des enseignants

Tableau 1 Catégories d'obstacles de Hew et Brush (2007)¹

La liste des recommandations ou des facteurs qui peuvent améliorer l'intégration des TIC et que nous retenons est longue. Or, il est difficile

¹ Traduction libre

d'intervenir sur l'ensemble des obstacles. Toutefois, Bingimlas (2009) propose d'intervenir simultanément sur des facteurs critiques tels que le manque de confiance, de compétences et d'accessibilité afin d'augmenter les probabilités d'une intégration des TIC réussie.

Les obstacles à l'intégration des TIC en éducation sont récurrents. Par exemple, dans les années 1980, la piètre accessibilité de même que le manque de temps et de compétences constituaient aussi des freins importants à l'utilisation des TIC en classe (Sheingold et Hadley, 1990). De ce fait, nous constatons que la situation n'est pas totalement inchangée depuis la publication de ces articles et c'est sans compter le fait que nous concevons que l'école ne change pas rapidement (Conole et Dyke, 2004; Livingstone, 2012; Zhao, Pugh, Sheldon et Byers, 2002).

Facteurs internes	Facteurs externes
Manque de temps pour la formation et exploration (Fabry et Higgs, 1997), et pour la préparation d'activités TIC (Preston et al, 2000).	Manque d'équipement TIC (Pelgrum 2001; Guha, 2000) et coût d'acquisition et de maintenance (Cox et al, 1999).
Manque de confiance en soi lors de l'utilisation des TIC (Pelgrum, 2001).	Manque d'accessibilité dû à des facteurs organisationnels (Fabry et Higgs, 1997, Cuban et al. 2001).
Expériences négatives avec les TIC (Snoeyink et Ertmer, 2001).	Obsolescence du matériel et des logiciels (Preston et al, 2000).
Gestion de classe difficile avec l'utilisation des TIC (Drenoyianni et Selwood, 1998; Cox et al, 1999).	Manque de fiabilité de l'équipement (Butler et Sellbom, 2002; Cuban et al. 2001).
Manque de connaissances pour résoudre des problèmes techniques (VanFossen, 1999).	Manque de soutien administratif (Albaugh 1997; Butler et Sellbom, 2002).
La perception que les TIC n'améliorent pas l'apprentissage (Yuen et Ma, 2002; Preston et al, 2000).	Manque de soutien institutionnel (Leadership, planification, implication des enseignants, etc.) (Larner et Timberlake, 1995; Cox et al, 1999)
Manque de motivation pour changer ses pratiques pédagogiques (Snoeyink et Ertmer, 2001).	Manque de formation (VanFossen, 1999)
La perception que les ordinateurs sont compliqués et difficiles à utiliser (Cox et al, 1999).	

Tableau 2 Obstacles à l'intégration des TIC (BECTA, 2003, p.2)²

Les chercheurs Groff et Mouza (2008) ont effectué une revue de la littérature afin de relever des facteurs critiques qui influencent l'adoption des TIC en classe. Les obstacles qui freinent l'utilisation de la technologie sont nombreux et de nature variée; en outre, l'ensemble des éléments relevés montre bien la complexité des obstacles que les enseignants peuvent rencontrer dans une classe (voir la Figure 1). Or, ils concluent que les facteurs auxquels on doit

² Traduction libre

apporter une attention particulière sont ceux qui tiennent compte du contexte, de l'innovateur, de l'innovation et des étudiants. Ainsi, lors de l'implémentation d'une innovation avec les TIC, il s'avère important de considérer le contexte tel que présenté par Groff et Mouza (2008) comme un élément important qui peut influencer l'adoption d'une TIC.

À la lumière de l'analyse de la littérature scientifique sur les obstacles à l'intégration des TIC en classe, il apparaît qu'il n'est pas possible d'intervenir sur l'ensemble des facteurs. Par exemple, il est très difficile d'intervenir simultanément sur l'accessibilité, sur le soutien institutionnel, sur le manque de temps et sur les compétences TIC des enseignants. Un grand nombre de variables difficiles à contrôler sont impliquées. Or, ces variables ne sont pas toujours à notre portée lorsque nous voulons remédier à ces obstacles. Ce sont les facteurs internes qui sont plus susceptibles de contribuer à l'adoption des TIC chez les enseignants. En effet, les facteurs internes influent notamment sur la perception que les TIC peuvent améliorer les apprentissages des élèves tout en tenant compte des facteurs relevés précédemment par Groff et Mouza (2008).

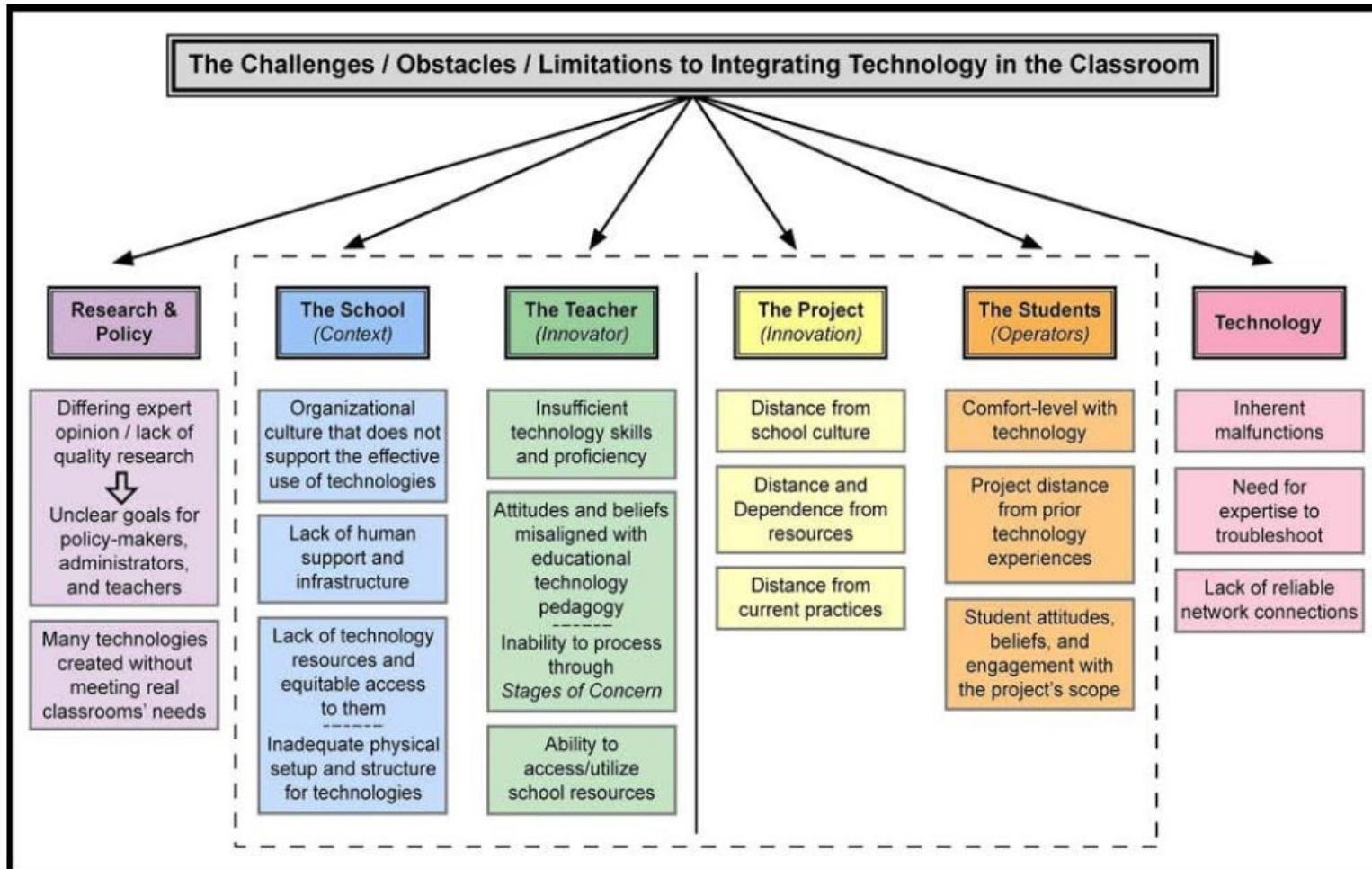


Figure 1 Défis, obstacles et limites à l'intégration des TIC dans la classe (Groff et Mouza, 2008, p. 2)

1.2.5 Les effets limités de la formation sur les TIC

La formation et l'accompagnement sont vus comme un élément clé d'une intégration des TIC, mais les moyens mis en place s'avèrent peu efficaces puisque la maîtrise de la compétence TIC n'est pas suffisante (Enochsson et Rizza, 2009; Villeneuve, 2011). De plus, dans un rapport de recherche, Karsenti et Collin (2011) affirment que l'impact des formations techniques sur leur utilisation pédagogique est faible et que l'intégration pédagogique des TIC reste, dans ces conditions, limitée. De toute évidence, il est difficile de mettre en place une stratégie de formation qui réussit à faire le pont entre les besoins pédagogiques des enseignants, les aspects techniques inhérents à l'utilisation des TIC et le contexte dans lequel les acteurs évoluent. Considérant que le niveau de maîtrise de la compétence TIC des enseignants est variable et que nous pouvons facilement consacrer beaucoup de temps à l'appropriation technique des TIC (Lefebvre et Loiselle, 2010), il est judicieux de considérer d'autres stratégies. Par exemple,

The pedagogical adoption of ICT is complex and requires an integration of vision, system-wide experimentation and new roles and relationships for teachers and students. ICTs, when used in ways that make use of their affordances, are a powerful driver for change. (Somekh, 2008, p. 458)

Étant donné la complexité d'adopter pédagogiquement les TIC, une intervention en amont, qui consiste à impliquer des enseignants dans la mise en œuvre d'une innovation, s'avère un élément intéressant à considérer pour favoriser une intégration efficace des TIC. Dans le projet de recherche de l'école éloignée en réseau (Remote Network School – RNS) Turcotte, Laferrière, Hamel et Breuleux (2010) mentionnent que :

In order to improve student learning, the assumption was that teacher learning needed to be first adressed. More specifically, student learning was thought improvable as a result of teacher

learning and transformation of their own learning as the RNS was being implemented. Through a reflective process, teachers developed an understanding of the RNS and engaged in new practice. Teacher learning was manifest as their beliefs evolved toward a better image of learner, one in which the learner can be active, trustworthy, and responsible when using online tools. (Turcotte et al., 2010, p. 291)

Dans cette situation, on interpelle en amont les acteurs, c'est-à-dire les enseignants afin qu'ils s'engagent dans de nouvelles pratiques. Par la suite, nous croyons que cela a un effet positif sur les apprenants. Dans cet ordre d'idée, intervenir en amont auprès des enseignants pour qu'ils soient partie prenante de la mise en œuvre d'une innovation pédagogique permet de mettre en place un outil TIC qui correspond davantage à leurs besoins. Par la suite, il est permis de croire que l'enseignant adoptera les TIC pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage. Ceci permettra à ce dernier de percevoir les affordances des TIC, c'est-à-dire que l'utilisateur, dans notre cas, l'enseignant, percevra les actions possibles (Norman, 1999) et, le cas échéant, il sera en mesure d'exploiter le potentiel des TIC avec les élèves.

En ce sens, dans le but de favoriser efficacement l'intégration des TIC, il est essentiel de mobiliser les enseignants à l'évaluation, à l'analyse et au déploiement des TIC dans un processus d'enseignement et d'apprentissage.

1.3 Les TIC dans une perspective d'innovation

Depuis plusieurs années, les études sur les TIC en éducation nous ont montré que plusieurs facteurs sont à prendre en considération, notamment les obstacles qui freinent l'utilisation des TIC et aussi d'autres facteurs qui favorisent l'utilisation pédagogique des TIC. À la lumière de ces recherches, il importe de considérer tous les facteurs qui influencent ou qui peuvent freiner l'intégration pédagogique des TIC. Or, pour l'enseignant, ces facteurs sont souvent difficiles à opérationnaliser puisque de nombreuses variables ne sont

pas à sa portée. Dans une perspective systémique, le champ d'action où l'enseignant peut intervenir est donc limité à des systèmes micro ou, avec certaines limites, à des systèmes macro (Enochsson et Rizza, 2009). Enfin, l'enseignant qui veut intégrer pédagogiquement les TIC doit tenir compte de multiples paramètres et contraintes puis il doit connaître les possibilités et les opportunités qui s'offrent à lui grâce aux TIC.

1.3.1 L'innovation pédagogique avec les TIC

L'offre de nouveaux outils technologiques ne cesse de se renouveler et l'enseignant se retrouve devant de nombreuses possibilités pour améliorer son enseignement ainsi que l'apprentissage des élèves. Le potentiel pédagogique reste souvent peu exploité et, la plupart du temps, l'enseignant ne peut pas à lui seul mettre en place l'innovation avec les TIC. En effet, généralement, il n'a simplement pas accès aux outils ou encore il n'a pas l'expertise nécessaire au déploiement d'un nouvel outil. Cela a pour conséquence qu'un enseignant ne peut pas explorer facilement un nouvel outil, que le contexte soit réel ou fictif.

L'accès au réseau Internet à l'école offre aussi de vastes possibilités d'intégration des TIC. L'élève n'est pas seulement en production de contenu avec un logiciel de bureautique ou occupé à apprendre une notion avec un didacticiel. Il peut maintenant interagir avec d'autres élèves situés à l'extérieur de la classe, et ce, à tout moment. Le Web est devenu un lieu de convergence où nous pouvons facilement consulter différentes ressources, regarder une vidéo et même utiliser une application de dessin vectoriel en ligne. Ainsi, l'élève peut facilement communiquer, collaborer, diffuser ou partager grâce à l'Internet. L'intégration pédagogique des TIC (et notamment avec les potentialités qu'offre le Web) offre à l'enseignant de nombreuses possibilités et c'est particulièrement le cas des environnements numériques

d'apprentissage (ENA). Nous définissons un ENA comme une plateforme Web qui permet de diffuser des ressources, de communiquer, de réaliser des activités d'apprentissage avec le recours aux fonctionnalités pédagogiques incluses dans l'ENA, et ce, avec un groupe d'apprenants à l'intérieur d'un espace sécurisé géré par un enseignant. Ainsi, les ENA sont des dispositifs qui permettent aux acteurs en éducation de soutenir l'enseignement et l'apprentissage en plus de gérer différentes tâches administratives qui s'y rattachent. Nous abordons plus spécifiquement les ENA dans la section 2.2.2. En outre, les ENA ont un potentiel certain pour améliorer les cours en classe, ceux-ci permettant de communiquer efficacement (Van Raaij et Schepers, 2008). De nombreux outils pédagogiques facilitent en outre la gestion de l'information (Conole et Dyke, 2004). Spécifiquement conçu pour soutenir des formations dans des modalités hybrides ou à distance, un ENA est un moyen qui permet de diffuser des ressources et de réaliser des activités pédagogiques en ligne. En ce sens, un ENA s'avère un outil intéressant comportant des fonctionnalités pédagogiques telles des wikis, des forums, des glossaires collaboratifs, des activités d'évaluation par les pairs, des blogues, des tests, etc. Les ENA méritent d'être davantage exploités dans le contexte de la formation générale des jeunes du secondaire. Il y a présentement peu d'initiatives en ce sens dans les écoles du Québec, donc l'usage des ENA est peu répandu. Plus précisément, un récent sondage effectué auprès de 1721 enseignants de la région de Montréal sur la maîtrise de la compétence TIC nous indique que les ENA ne sont pas un outil TIC que les enseignants maîtrisent bien (Stockless et Beaupré, 2014). Malgré toutes les possibilités pédagogiques qu'offre un ENA pour améliorer l'apprentissage des apprenants, l'enseignant qui reçoit l'accès à cet outil n'y voit pas systématiquement des usages pédagogiques qu'il peut réaliser dans le cadre de son enseignement.

Dans cette perspective, les nouveaux produits technologiques et les nouvelles pratiques inhérentes à ces outils nous amènent à voir ces usages comme une innovation chez plusieurs enseignants. Dans le cadre de notre recherche, nous considérons l'intégration des TIC avec un environnement numérique d'apprentissages (ENA) comme une innovation chez les enseignants puisque l'usage d'un tel outil n'est pas systématiquement utilisé dans le contexte étudié. Cependant, nous convenons que le concept d'innovation comporte certaines limites. Par exemple, nous ne pouvons pas généraliser que ce sont tous les enseignants qui seront placés dans un contexte d'innovation en utilisant un ENA puisque certains d'entre eux ont déjà utilisé ce type d'outil, mais ce n'est pas la majorité des enseignants qui font l'usage régulièrement d'un ENA. De plus, nous apportons une nuance quant à l'idée qu'une innovation pédagogique avec les TIC peut être relative. Par exemple, il est possible qu'un enseignant ait déjà changé ses pratiques pédagogiques avec d'autres outils technologiques et, dans ce cas, l'innovation pédagogique avec un ENA s'en trouve limitée ou modifiée.

1.4 Les affordances et les TIC

Le terme « affordances » a tout d'abord été proposé par Gibson en 1977 et en 1979. Il définit ainsi le concept d'affordances : « the environment are what it offers the animal, what it provides or furnishes, either for good or ill » (Gibson, 1979). L'approche écologique de Gibson est présentée aussi comme l'ensemble des possibilités entre l'environnement et les acteurs (John et Sutherland, 2005; Norman, 1999). Le concept d'affordance a par la suite été réutilisé dans de nombreuses perspectives et c'est notamment le cas en design.

Se référer au concept d'affordance peut permettre un meilleur usage et une meilleure compréhension de la technologie quant à son application pour

l'apprentissage et l'enseignement (Conole et Dyke, 2004). Cependant, cette approche nous amène à poser plusieurs questions. Notamment :

Practitioners are still exploring the potential of new technologies, and the current uses of technologies often do not take full advantage of the medium. Therefore, how can practice take full advantage of the affordances of ICT? (Conole et Dyke, 2004, p. 121)

Dès lors, il est possible d'amener des enseignants à percevoir davantage les affordances des TIC. À cet effet, Kirschner (2002) avance que les travaux de Norman (1999) et Gaver (1991) sont utiles lors de la conception d'environnements numériques d'apprentissage :

Don Norman (1988, 1990) and Bill Gaver (1991, 1996) appropriated the term as a conceptual tool for discussing the design of interactive systems and respectively speak of perceived and perceptible affordances. The concept of affordances, in the sense proposed by Norman, has proven a very useful, though often, misunderstood, misrepresented, and misused concept for understanding how design and perception have an impact on technology design and use [...]. (Kirschner, 2002, p. 12)

Dans cette perspective, le concept d'affordance nous permet d'expliquer une facette de la difficile intégration pédagogique des TIC auprès des enseignants. Selon Gaver (1996), les nouvelles technologies tendent à ébranler les pratiques existantes et elles en engendrent de nouvelles. Puisque le contexte technologique influence les comportements, le processus de design demande une attention particulière pour établir des pratiques dans une communauté visée (Kirschner, 2002). Kirshner (2002) avance aussi que la problématique majeure avec la plupart des nouvelles technologies, c'est qu'elles sont développées dans le seul but de leur usage tout en ignorant le côté humain, les besoins et les habiletés des usagers qui utiliseront cette technologie. Ainsi, il suggère de tenir compte d'un « design process grounded

in user-centered instructional design research » (p. 32) afin de concevoir des outils technologiques qui répondent aux besoins des utilisateurs.

Comme nous avons explicité plus tôt que les TIC sont peu intégrées pédagogiquement par les enseignants et que, souvent, les technologies soutiennent des pratiques existantes, il n'est pas étonnant que les enseignants ne les adoptent pas et, selon Somekh :

the term affordance as a description of latent possibility is highly explanatory for the relationship between humans and ICTs. As we develop experience of using new tools we build mental models of their use – or secondary artefacts using Wartofsky's term (1979) – and these provide conceptual tools (tertiary artefacts) for imagining radically new ways of using them. By this means, a child who is already skilled in using powerpoint, and when using the Internet at home discovers "google image," is easily able to imagine new ways of using powerpoint incorporating images. (Somekh, 2008, p. 452)

Dans le but de favoriser efficacement l'intégration des TIC, il est essentiel de mobiliser les enseignants à l'évaluation, à l'analyse et au déploiement des TIC dans un processus d'enseignement et d'apprentissage. Les possibilités d'intégration des TIC pour les enseignants sont nombreuses et plus particulièrement depuis que les écoles sont branchées à Internet. Le Web et notamment le Web 2.0 impliquent des changements radicaux en fonction des possibilités et des applications (New Media Consortium, 2008; O'Reilly, 2005). Or, nous pouvons affirmer qu'il importe de voir comment intervenir en contexte pour que les nouvelles affordances des technologiques soient perçues et perceptibles par les acteurs. Cette approche pourrait nous permettre d'élaborer des principes de design d'un ENA pour favoriser son adoption auprès des enseignants.

1.5 Objectif général

Dans les sections précédentes, nous avons problématisé le processus d'intégration des TIC en justifiant sa pertinence dans la société et en éducation. Nous avons aussi identifié divers éléments qui témoignent de la complexité du processus d'intégration pédagogique des TIC par les enseignants. Les études nous montrent que les TIC représentent un potentiel pédagogique intéressant pour apprendre. Malgré ce constat, les TIC semblent toujours peu exploitées à l'école (BECTA, 2006; Bruillard, 2012; CEFRIO, 2009; Cuban et al., 2001; Karsenti et Larose, 2005; Kay, 2006; Loiseau et Chouinard, 2012; Raby, 2005; Sang, Valcke, Braak et Tondeur, 2010) et notamment au secondaire (Karsenti & Larose, 2005). Aussi, nous avons relevé de nombreux obstacles qui freinent l'intégration des TIC. Par exemple, la littérature scientifique nous révèle plusieurs facteurs qui influencent les conditions d'intégration des TIC et ces mêmes facteurs sont récurrents depuis plusieurs années. Ainsi, c'est dans une perspective d'innovation que nous abordons le processus d'intégration des TIC pour mieux comprendre le processus d'une innovation pédagogique avec les TIC chez les enseignants.

L'objectif général de cette recherche est le suivant :

Nous cherchons à mieux comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC par des enseignants du secondaire (plus précisément un environnement numérique d'apprentissage – ENA) afin d'identifier les facteurs qui favorisent son adoption. Également, notre objectif est d'analyser les perceptions qu'ont les enseignants de l'ENA. Aussi, nous cherchons à comprendre dans quelle mesure le design de fonctionnalités pédagogiques permet de voir les affordances dans le but d'élaborer des principes de design.

1.6 Pertinence de cette recherche

La pertinence de cette recherche est caractérisée par de nombreux éléments. Sur le plan scientifique, la question de la difficulté à intégrer les TIC en classe est bien établie. La recherche, dans ce champ, est toutefois encore jugée insuffisante pour y apporter des réponses. Les nouvelles connaissances que nous apporterons concernent la compréhension du processus d'adoption d'un ENA. Sur le plan théorique, nous contribuerons à enrichir les modèles d'innovation et d'intégration des TIC. Sur le plan des retombées, nous formulerons des principes d'intégration pédagogique des TIC pertinentes pour le milieu scolaire.

En collaborant avec les enseignants dans le design de fonctionnalités pédagogiques et en étudiant leurs perceptions tout autant que les usages des enseignants, nous comprendrons mieux ce processus. Tout d'abord, le design d'un prototype d'ENA et les interventions sur le terrain auprès des différents acteurs permettront de concevoir une plateforme adaptée aux besoins identifiés des enseignants. Tous les artefacts que nous aurons réalisés seront également remis dans la communauté, et ce, en respectant l'esprit du logiciel libre. Par la suite, cela nous mènera à proposer des principes de design qui viseront à améliorer la situation. Selon Savoie Zajc (2004) : « c'est une démarche heuristique qui poursuit souvent des buts pragmatiques et utilitaires, c'est-à-dire qui peuvent déboucher sur des applications pratiques des résultats obtenus » (Savoie-Zajc, 1993, p. 125). Sur le plan social, l'usage des TIC à l'école ne fait plus de doute et les opportunités que les TIC offrent pour apprendre sont à la portée de tous les enseignants. Par conséquent, cette recherche contribuera à faire le pont entre les constats préalablement décrits dans ce chapitre et les besoins des enseignants dans les écoles en plus de mettre en lumière dans quelle mesure les affordances des TIC dans un ENA ont été perçues.

CHAPITRE 2 : CADRE THÉORIQUE

Dans le chapitre précédent, nous avons souligné que l'intégration des TIC est toujours un processus complexe et c'est dans une perspective d'innovation que nous abordons ce problème. Dans ce chapitre, nous définirons, tout d'abord, les TIC en éducation et nous délimiterons les balises de cette recherche en présentant une innovation pédagogique avec un type de TIC, soit un environnement numérique d'apprentissage (ENA). Ensuite, nous présenterons le concept d'innovation et les principaux modèles qui contribuent à mettre en place une innovation dans une organisation. Enfin, nous conclurons ce chapitre par la présentation des objectifs spécifiques et des questions de recherche.

2.1 Les TIC en éducation

2.1.1 Définition des TIC en éducation

Les technologies de l'information et des communications (TIC) sont aujourd'hui omniprésentes dans la société où une majorité de personnes utilisent un ordinateur. Les technologies revêtent une signification qui peut prendre de nombreuses perspectives. Dans notre recherche, nous retenons la définition du terme technologies de l'information et des communications (TIC) telle qu'elle est présentée dans le référentiel de compétences pour les enseignants de l'UNESCO (2011). Cette définition s'articule ainsi :

qui recouvrent les ordinateurs, téléphones mobiles, caméras numériques, systèmes de navigation par satellite, instruments électroniques et enregistreurs de données, appareils radio, télévisions, réseaux informatiques, systèmes de satellite... la quasi-totalité des dispositifs de traitement et de transmission des informations par voie électronique. Les TIC englobent les composants matériels (équipements) et les composants

logiciels (programmes informatiques installés dans les équipements). (p. 105)

Cette définition rend compte de la grande portée des technologies de l'information et de la communication. D'ailleurs, les termes qui la composent sont porteurs d'ambiguïtés causées par une diversité de sens selon les domaines et même à l'intérieur d'un domaine (Basque, 2005). Par ailleurs, nous notons que cette expression est en constante évolution et le secteur de l'éducation n'y échappe pas. Tout d'abord, le terme « Nouvelles Technologies de l'Information et des Communications » (NTIC) nous permet de distinguer les anciennes technologies analogiques des numériques; le terme a évolué pour devenir « Technologie de l'Information et des Communications » (TIC) et (Peraya et al., 2002) mentionnent qu'il y a une pluralité dans les termes puisqu'ils reflètent la rapide évolution des objets technologiques (Peraya et Viens, 2005).

Dans les écrits sur les TIC en éducation, nous avons relevé de nombreuses terminologies. Sans être exhaustifs, notons les technologies de l'information et des communications en éducation (TICE), les technologies éducatives, les technologies éducationnelles et les technologies de l'éducation puis, en anglais, *Information and Communication Technology* (ICT), *Educational Technology*, etc. Bien qu'il y ait une diversité d'utilisation de cette expression, peu d'auteurs situent les termes en relation avec ceux existants. Les auteurs vont tout simplement considérer que l'expression « les technologies de l'information et des communications » ne porte pas d'ambiguïté suffisante pour la définir de façon plus spécifique. Toutefois, dans le cadre de notre recherche, nous limitons le champ d'intégration des TIC au numérique et à ses différents supports.

2.1.2 Les plateformes d'ENA

L'apprentissage en ligne est aussi appelé, autant en français qu'en anglais, le e-learning. En anglais, on le nomme également *online learning*, *Web-based instruction*, *Internet courses* et *Virtual learning*. Davidson et Elliot (2007) qualifient ces termes de synonymes. Des nuances doivent être précisées même si, dans la littérature, la terminologie semble consensuelle en termes de signification. Cependant, l'usage des termes, dans la pratique, demeure ambigu (Choplin et al., 2007). Selon Tallent-Runnels (2006), le e-learning est utilisé pour décrire une médiation électronique de l'apprentissage avec un logiciel tandis que Paulsen (2002) précise que le contenu est disponible en ligne. Néanmoins, la technologie et plus précisément la formation en ligne ont un impact important dans la dynamique entre les apprenants et les enseignants puisque l'éducation est accessible en tout temps, peu importe le lieu (Beldarrain, 2006).

Le Web en éducation offre des possibilités telles que l'accessibilité à des sources d'information multiples et variées de même qu'à des fonctionnalités de communication comme les forums de discussion, le courriel ou la visioconférence. Ainsi, pour communiquer ou simplement pour accéder à des ressources, le potentiel du Web en éducation ne fait plus de doute. Parce qu'elles sont nombreuses, ces possibilités rendent souvent le Web difficile à opérationnaliser en éducation (Falvo et Johnson, 2007) et des usages pédagogiques efficaces peuvent être mis de côté. Des dispositifs peuvent aider les apprenants et les enseignants à mettre en place les outils nécessaires afin de favoriser l'enseignement. Ainsi, les environnements numériques d'apprentissage (ENA), appelés également *Learning Management System* (LMS) ou bien des *Virtual Learning Environment* (VLE), sont des dispositifs qui permettent de gérer des cours tant sur le plan des contenus pédagogiques que sur celui de la gestion administrative des

cours et des élèves (Depover, Karsenti, et al., 2007; Falvo et Johnson, 2007; Van Raaij et Schepers, 2008). On trouve aussi, dans la littérature, le terme « *Course Management System* » (CMS) et on définit les CMS avec les mêmes caractéristiques que les ENA (Carmean et Haefner, 2003). Cela ajoute à la confusion puisque l'acronyme CMS est aussi utilisé pour identifier les Content Management System, c'est-à-dire des applications Web pour gérer des contenus de sites Web. Ainsi, les ENA sont des solutions logicielles qui peuvent avoir plusieurs supports, mais la majorité d'entre elles sont disponibles en ligne afin de rendre le contenu accessible en tout temps (Black, Beck, Dawson, Jinks et DiPietro, 2007). De plus, les ENA comportent des fonctionnalités comme des forums de discussion, des wikis, des outils d'évaluation par les pairs, des générateurs de questionnaires, etc. Les enseignants peuvent facilement les mettre en œuvre afin d'y circonscrire des balises sécuritaires par rapport à l'offre gratuite sur le Web où aucun contrôle n'est possible.

Les ENA constituent un dispositif qui favorise la gestion des cours en ligne. Le développement des ENA repose sur des fondements pédagogiques très variés. Selon Depover, Karsenti, et al. (2007), il existe, sur le marché, des centaines et peut-être des milliers de plateformes de formation et, selon Black et al. (2007), les produits disponibles soutiennent différentes philosophies d'enseignement et divers styles d'apprentissage. Cependant, les ENA contiennent des modalités d'évaluation traditionnelles et, par conséquent, il est pertinent de croire que la plupart des ENA sont basés sur des fondements pédagogiques déjà en place dans les écoles. Selon Martens, Bastieans et Kirschner (2007), c'est un défi pour les développeurs de concevoir des ENA qui ont des fondements constructivistes. Malgré les efforts pour concevoir des ENA qui pourraient répondre à toutes les exigences en éducation, il est difficile de trouver un dispositif qui répondra à tous les besoins (Depover, Karsenti, et al., 2007). Souvent, les contraintes financières justifient les choix

d'un ENA par une institution (Anderson et Elloumi, 2004). Conséquemment, il n'est pas étonnant de voir que ces pratiques ne favorisent pas toujours son adoption par les acteurs.

2.1.3 Une définition d'un environnement numérique d'apprentissage (ENA)

Dans le cadre de notre recherche et en l'absence d'une définition consensuelle, nous considérons qu'un ENA est un logiciel intégré qui soutient le développement, la diffusion, l'évaluation et l'administration de cours en présentiel, avec des modalités hybrides ou à distance (Wright, Lopes, Montgomerie, Reju et Schmoller, 2014). Plus précisément, un ENA est une application qui fonctionne sur un serveur Web et qui est accessible par un navigateur Web via une connexion Internet (De Smet, Bourgonjon, De Wever, Schellens et Valcke, 2012). Dans notre cas, l'ENA n'est pas utilisé dans un contexte de formation à distance ni hybride, mais plutôt dans des potentialités de soutien du processus d'enseignement-apprentissage des cours en présentiel. Dans cette perspective, nous définissons un ENA ainsi :

Un environnement numérique d'apprentissage (ENA) est une plateforme Web qui permet de diffuser des ressources, de communiquer, de réaliser des activités d'apprentissage avec le recours aux fonctionnalités pédagogiques incluses dans l'ENA, et ce, avec un groupe d'apprenants à l'intérieur d'un espace sécurisé géré par un enseignant tout en étant accessible par tout type d'appareil technologique branché sur l'Internet.

Cette définition nous permet de circonscrire un ENA parmi les nombreux outils TIC disponibles pour les enseignants. Nous convenons que les fonctionnalités incluses dans un ENA peuvent se retrouver dans diverses applications accessibles aux enseignants. Cependant, le fait de les réunir sur une plateforme tout en les paramétrant au contexte scolaire permet de

justifier l'idée qu'un ENA peut représenter un caractère innovant pour les enseignants du secondaire.

2.2 Le concept d'innovation

L'innovation dans notre société porte de nombreuses identités. Dans l'imaginaire collectif, elle fait référence à notre propre représentation de ce qui est nouveau. En ce sens, une définition consensuelle relève de l'utopie. La littérature scientifique relativement au concept d'innovation est abondante. Une analyse exhaustive du concept d'innovation a été réalisée pour mettre en relief les éléments constitutifs des différentes définitions et modèles qui ont été développés. Également, nous avons mis en évidence les liens qui existent entre les définitions et les modèles. L'annexe 1 montre l'étendue du concept d'innovation et des perspectives qui sont susceptibles de nous intéresser dans le cadre de cette recherche doctorale. L'extrait que nous vous présentons montre bien dans quelle mesure les modèles peuvent contribuer à notre recherche :

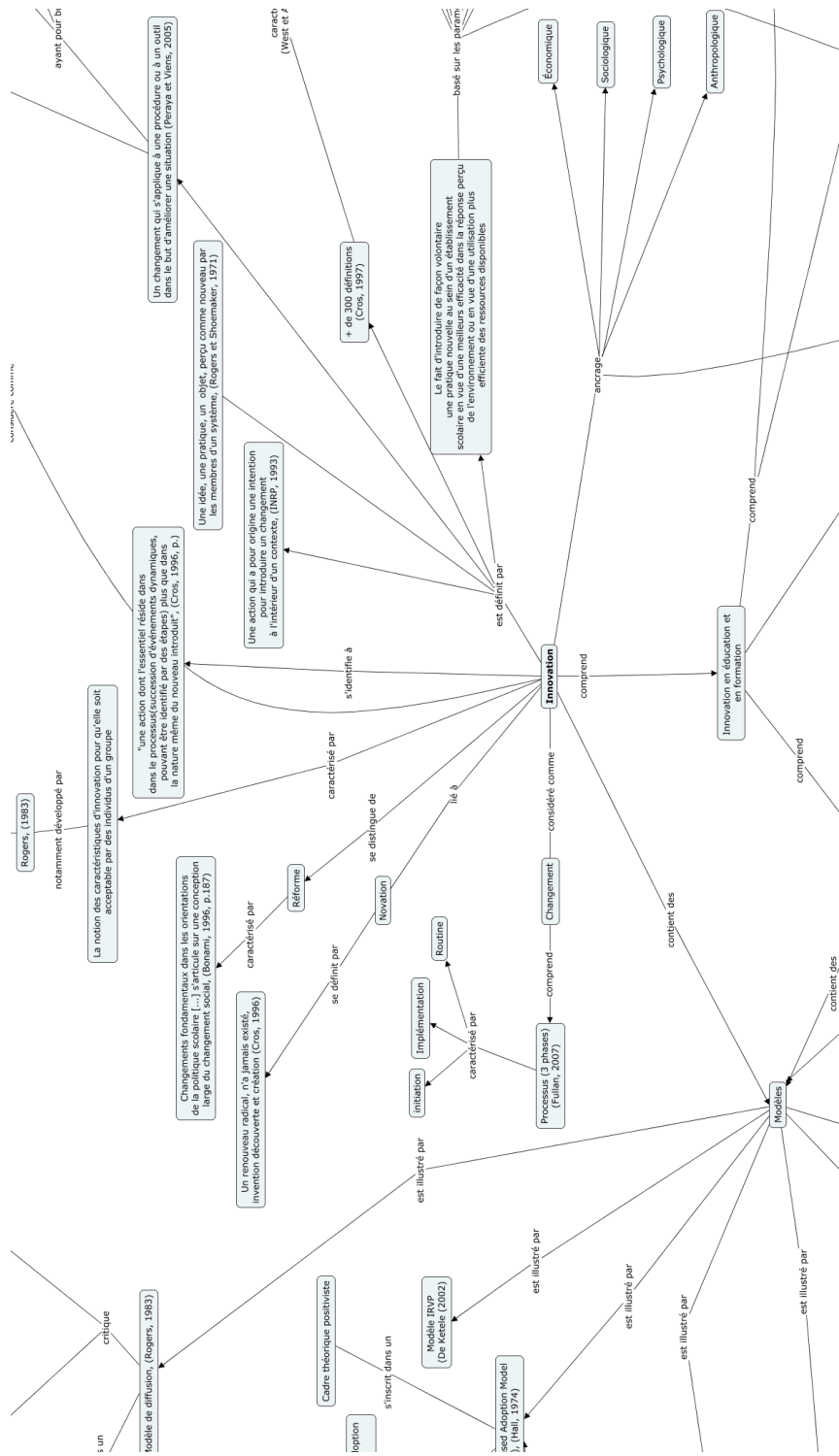


Figure 2 Extrait d'une carte conceptuelle sur l'innovation

Sans s'attarder à présenter une pléthore de définitions descriptives de l'innovation, on se réfère souvent à celle de Rogers et Shoemaker (1971) : l'innovation est une idée, une pratique ou un objet qui est perçu comme nouveau par un individu ou un groupe d'individus. D'un point de vue pratique, « une innovation est une amélioration mesurable, délibérée, durable et peu susceptible de se produire fréquemment » (Huberman, 1973). Par ailleurs, Cros (2001) mentionne que des discours politiques, économiques ou pédagogiques utilisent fréquemment le mot innovation sans le définir spécifiquement à chaque occasion. Cela évite de s'enfermer dans un cadre restrictif qui lui enlèverait toute sa magie puisque le terme innovation « se définit lui-même à travers les usages sociaux que l'on en fait » (Cros, 2001, p. 21). Comme l'indique Monetti (2002), une définition précise de l'innovation en éducation serait trop limitative et trop proche de l'innovation technique.

2.2.1 L'innovation pédagogique

Lorsque vient le moment d'associer le terme innovation au domaine de l'éducation, on reconnaît d'entrée de jeu que l'exercice demeure complexe. En parcourant les bases de données sur le thème des innovations en éducation, Cros (1997) a repéré plus de 300 définitions de l'innovation. Malgré tout, on peut affirmer que l'innovation en éducation est « un objet de réflexion et de recherche relativement récent » (Jacquinot-Delaunay, 2008, p. 259). Ainsi, on peut rendre compte de l'immaturation de ce champ qui est formé par de nombreux référents. Cela fait état d'une complexité difficile à théoriser à cause de son aspect transversal (Cros, 1997) et aussi à cause la multiplicité des variables impliquées (Depover, Strebelle et De Lièvre, 2007).

Dans le cadre de notre recherche et à lumière des publications sur l'innovation, nous considérons l'innovation dans le contexte scolaire comme un processus complexe qui vise l'amélioration d'une situation. En outre, ce

processus complexe qu'est l'innovation est également perçu comme un changement. De façon plus précise, l'innovation est un sous-ensemble du changement (Law, 2007). Malgré le fait que « l'innovation peut prendre des colorations différentes, elle implique toujours une volonté délibérée de changement » (Depover, 2010, p. 63). Par ailleurs, nous précisons que, dans la mise en place d'un changement, nous distinguons l'innovation d'une réforme. Cette dernière consiste davantage à réaliser des changements fondamentaux imposés par des instances supérieures et liés à la politique scolaire qui s'appuie sur une conception d'un changement social rendu possible par un pouvoir politique (Cros, 2004; Garant, 1996).

2.2.2 L'innovation pédagogique et les TIC

D'entrée de jeu, nous affirmons que l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe n'est pas nécessairement une innovation et que des nuances sont à préciser. Nous remarquons une faible utilisation des TIC dans les écoles, et ce, autant au Québec qu'aux États-Unis ou qu'en Europe (BECTA, 2006; Bruillard, 2012; CEFRIO, 2009; Cuban et al., 2001; Karsenti et Larose, 2005; Kay, 2006; Loiseau et Chouinard, 2012; Raby, 2005; Sang et al., 2010). Ainsi, notre postulat de départ consiste à considérer l'utilisation des TIC comme une innovation pédagogique. Plus précisément, l'utilisation pédagogique d'un ENA s'inscrit généralement dans une perspective de nouveauté chez un enseignant. Cette perspective vise l'amélioration des conditions d'intégration des TIC et l'utilisation judicieuse des TIC pour l'enseignement et l'apprentissage.

2.3 Les modèles d'innovation

Il existe plusieurs perspectives d'analyse pour situer les modèles d'innovation. À cet égard, Monetti (2002) propose une grille d'analyse des modèles en trois temps ordonnée chronologiquement. Le premier temps traite l'innovation uniquement comme objet et s'apparente au modèle de diffusion des innovations de Rogers (2003). Le deuxième temps tient compte de l'innovation comme un processus. Par exemple, les travaux de Havelock (1970), Hall et Hord (2010) et Fullan (2007) témoignent de cette perspective. Le troisième temps est caractérisé par un regard qui traite l'innovation comme une compétence. Celle-ci s'articule autour de la professionnalisation, c'est-à-dire en construisant de nouvelles compétences professionnelles et en transformant la profession. Monetti (2002) réfère notamment aux travaux d'Alter pour présenter l'innovation dans une perspective de compétence.

Nous trouvons, dans la littérature, deux types de modèles pour illustrer comment l'innovation se met en place en éducation. Le premier type de modèle regroupe les modèles exogènes. Ceux-ci sont caractérisés par une innovation diffusée dans un système par des acteurs qui ne participent pas directement au déploiement de l'innovation sur le terrain. Ce type d'innovation fait appel à une logique *top-down*. Le second type de modèle est endogène. Dans un tel modèle, l'innovation débute sur le terrain pour ensuite se diffuser horizontalement. Ce modèle répond à la logique que nous pouvons qualifier de *bottom-up* (Depover, 2010; Monetti, 2002). Peraya et Viens (2005) vont dans le même sens en précisant que les deux types de modèles sont issus de cadres épistémologiques différents.

Les modèles d'innovation tiennent compte, dans l'ensemble ou en partie, de niveaux ou d'échelles de l'action innovante. Ces niveaux, méso, macro et micro permettent de considérer, dans une perspective systémique, les

éléments qui peuvent influencer l'adoption et la diffusion d'une innovation. Avec une perspective variable selon le contexte (Peraya et Viens, 2005), le niveau macro concerne les aspects sociaux, politiques et économiques; le niveau méso correspond à un environnement scolaire immédiat et le niveau micro correspond à la classe (Depover, 2010; Jacquinot-Delaunay et Fichez, 2008; Kozma, 2003; Peraya et Viens, 2005). Selon Kozma (2003), la littérature démontre que, si nous voulons réussir l'implémentation d'une innovation, nous ne devons pas seulement considérer les caractéristiques de l'innovation, mais aussi tenir compte de ces trois niveaux.

2.3.1 Une grande variété de modèles

Les écrits scientifiques font état de nombreux modèles pour piloter l'innovation (Ellsworth, 2000). Dès le début des années 1990, Savoie-Zajc (1993) en avait relevé plus de 47. Parmi ceux-ci émergent quelques modèles qui ont fait l'objet de recherches en éducation. De plus, on a assisté à l'émergence de ceux qui ont été adaptés pour satisfaire les besoins d'une recherche (Gagnon, 2009) tandis que d'autres ont été créés pour les réviser afin d'en faire une synthèse et de les améliorer pour bénéficier des meilleurs éléments de chacun (Venkatesh, Morris, Davis et Davis, 2003). De plus, d'autres recherches ont permis l'émergence d'un modèle bonifié et actualisé en lien avec un contexte pédagogique. Par exemple, le modèle de Moersch (2001) est inspiré de celui du CBAM. C'est aussi le cas de Raby (2004) où le modèle du processus d'intégration des TIC a été conçu à la suite de l'analyse des modèles LoTi (Level of technology Implementation) de Moersch (2001) et du projet ACOT de Sandholtz, Ringstaff et Dwyer (1997). Dans une autre perspective, afin de comprendre et de gérer le changement, Ellsworth (2000) propose une évaluation des modèles en éducation afin de fournir une « boîte à outils » au praticien plutôt que de choisir un modèle. Par conséquent, il n'est pas possible de présenter tous les modèles disponibles. Dans le cadre

de notre recherche, nous nous sommes intéressés aux modèles de Rogers (2003), Sandholtz et al. (1997), Davis et al. (1989); Hall et Hord (2010) en raison de leur importance — sur le plan international ou au Québec — tandis que nous avons porté un intérêt à ceux de Raby (2005) et de Viens (2007) pour leur contribution dans le champ étudié.

2.3.2 Le modèle de diffusion de l'innovation (Rogers, 2003)

Dès 1962, Rogers a proposé un modèle de diffusion et d'adoption des innovations. Par la suite, son modèle a fait l'objet de quelques ajustements en 1983 et en 2003 à la dernière réédition de *Diffusion of innovation* de Rogers. Ce modèle a été utilisé dans de nombreux domaines tels que l'agriculture, le marketing, la sociologie, mais aussi en éducation. Lefebvre (2005) a répertorié, entre 1977 et 2005, plus de 547 recherches utilisant ce modèle dont 37 en éducation.

Le modèle de Rogers consiste à décrire un changement de type évolutif où un individu passe par une série d'étapes. Ce processus est basé sur des canaux de communication où l'objectif est d'éduquer les perceptions d'une innovation auprès des acteurs d'un système (Savoie-Zajc, 1993). Les canaux de communication sont séquentiels et les individus acquièrent graduellement l'information sur l'innovation. Ainsi, leurs représentations de l'innovation s'en trouvent modifiées. Lorsque le processus est terminé, on assiste à l'adoption ou au rejet de l'innovation (Figure 3).

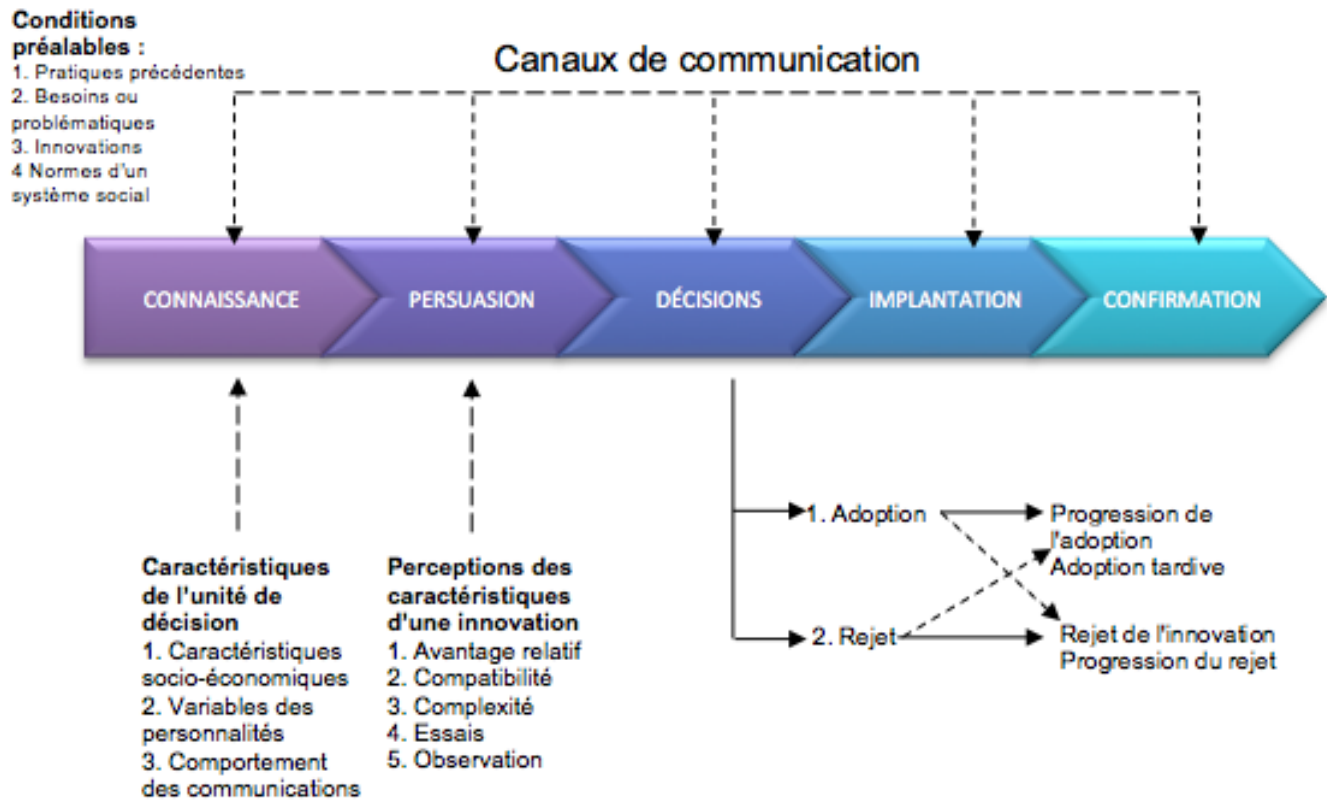


Figure 3 Le processus d'adoption d'une innovation (Rogers, 2003)³

Rogers s'est aussi attardé à caractériser l'innovation et les adoptants. Tel que nous l'avons défini précédemment, l'innovation est la résultante d'une nouvelle perception que nous pouvons avoir d'un objet ou d'une pratique. Après l'analyse de nombreux cas, Rogers a déterminé que, pour qu'une innovation soit adoptée, elle doit répondre en tout ou en partie aux cinq caractéristiques suivantes : l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, l'échantillonnage et les conséquences observables (voir le Tableau 3). Ces caractéristiques permettent d'évaluer une innovation, de prédire la rapidité et

³ Traduction libre

la facilité avec laquelle elle sera introduite et aussi de planifier certaines stratégies pour favoriser l'adoption de l'innovation (Savoie-Zajc, 1993).

Caractéristiques d'une innovation	
Avantage relatif	La perception que l'innovation est supérieure à l'idée qu'elle remplace.
Compatibilité	L'innovation est conforme aux valeurs existantes.
Complexité	L'innovation va du simple au complexe.
Échantillonnage	La possibilité de faire une mise à l'essai.
Observation	L'analyse des résultats observables.

Tableau 3 Les caractéristiques d'une innovation (Rogers, 2003)⁴

Après l'analyse de nombreuses recherches et à la suite d'observations, Rogers (2003) considère que nous pouvons généraliser les types d'adoptants d'une innovation. Cinq catégories sont évoquées : les innovateurs, les premiers adoptants, la première majorité d'adoptants et la majorité tardive ainsi que les retardataires (voir Figure 4). Cependant, cette catégorisation comporte, d'entrée de jeu, un biais puisqu'elle sous-tend une perception

⁴ Traduction libre

positive de l'innovation (Savoie-Zajc, 1993). Pour expliquer pourquoi de nombreux enseignants n'utilisent pas les TIC, Morris (2010) s'est référé au processus d'adoption de Rogers et il situe ceux-ci dans la catégorie de retardataires.

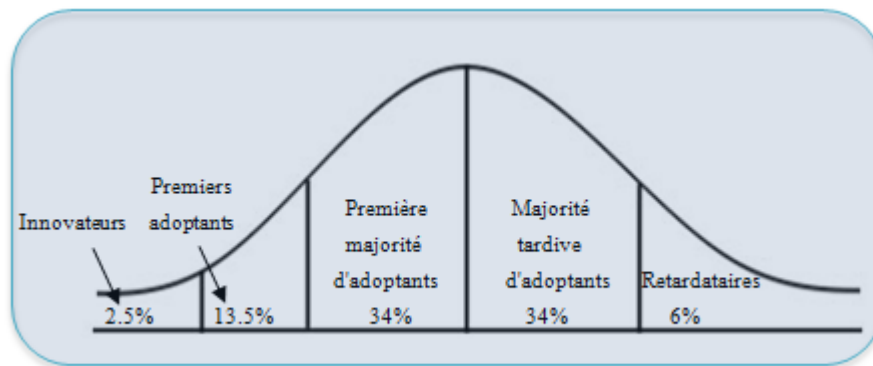


Figure 4 Catégories d'adoptants selon Rogers (2003)⁵

2.3.3 Le modèle CBAM (Concern-Based Adoption Model)

Abondamment utilisé en éducation (Knezek et Christensen, 2008; Lefebvre, 2005; Savoie-Zajc, 1993), le modèle CBAM (*Concern-Based Adoption Model*) a été développé dans les années 1970 afin de représenter la complexité des processus impliqués dans l'adoption des innovations (Hall, Wallace et Dosset, 1973). Ce modèle met l'accent sur l'individu lors du processus d'adoption d'une innovation. Le CBAM propose deux composantes : la première composante est caractérisée par des niveaux de préoccupations des individus et la deuxième, par le niveau d'utilisation. L'évaluation de ces deux composantes permet de comprendre l'état de l'implantation de

⁵ Traduction libre

l'innovation afin de développer des stratégies d'intervention et de formation (Hall et Hord, 2010).

Le modèle CBAM comporte 6 niveaux⁶ de préoccupation définis ainsi : éveil, information, personnel, gestion, conséquence, collaboration et refocusing⁷. Ces niveaux sont en lien avec sept niveaux d'utilisation. Ces niveaux sont les suivants : la non-utilisation, l'orientation, la formation initiale, l'automatisme, l'autonomie, l'intégration et le renouveau (voir Tableau 4). Le *Stage of Concern Questionnaire* (SoCQ) est un instrument qui situe le niveau des individus en regard avec l'innovation. Afin de valider le niveau d'utilisation, l'instrument *Level of Use* (LoU) identifie les niveaux de préoccupation. Ainsi, ces deux instruments de mesure permettent de suivre l'évolution de la mise en place de l'innovation (Poellhuber, Chomienne et Allen, 2010).

Le CBAM est un modèle qui est relativement facile d'utilisation. Cependant, il ne tient pas compte de l'environnement et s'applique dans des situations où l'adoption de l'innovation a déjà été effectuée (Savoie-Zajc, 1993). Le modèle que nous connaissons aujourd'hui a peu évolué depuis 1979, mais il s'avère toujours utile comme outil de diagnostic et d'intervention (Bareil, 2004) où, ultimement, le succès de l'adoption de l'innovation peut être déterminé (Ellsworth, 2000).

6 Le niveau éveil correspond au niveau 0. Nous pouvons donc dire qu'il y a en tout 7 éléments de niveaux.

7 Ce dernier niveau de préoccupation comporte plusieurs traductions du terme original « *renewal* » de Hall (1974) qui a ensuite été changé par « *refocusing* » dans l'ouvrage de Hall et Hord (2011). Lefebvre (2005) mentionne le terme « réorientation », et Savoie-Zajc (1993) et Deaudelin, Dusseault et Brodeur (2002) ont opté pour « système ». Quant à Poellhuber, Chomienne et Allen (2010), ils ont simplement réutilisé les termes « *refocusing* » et « réorientation ». Dans notre cas, nous retenons le terme « *refocusing* » afin d'être sémantiquement le plus près possible de Hall et Hord (2001).





Niveau de préoccupation	Niveau d'utilisation
Stade 0 : Éveil	Niveau 0
Stade 1 : Information	Niveau 1 : Orientation
Stade 2 : Personnel	Niveau 2 : Préparation
Stade 3 : Gestion	Niveau 3 : Utilisation mécanique
Stade 4 : Conséquence	Niveau 4A : Routine Niveau 4B : Raffinement
Stade 5 : Collaboration	Niveau 5 : Intégration
Stade 6 : Refocusing	Niveau 6 : Renouveau

**Tableau 4 Niveau de préoccupation et d'utilisation d'une innovation
(Hall et Hord, 2001)**

2.3.4 Le modèle de Sandholtz, Ringstaff et Dwyer (1997)

Le modèle de Sandholtz et al. (1997) a été élaboré lors de nombreux projets de classe ACOT (*Apple Classroom of Tomorrow*). Ces projets ont commencé en 1985 aux États-Unis dans des écoles primaires et secondaires et se sont échelonnés sur une dizaine d'années. Ils visaient à étudier les effets de l'utilisation régulière de la technologie en classe.

Le modèle de Sandholtz et al. (1997) comporte cinq phases évolutives : l'entrée, l'adoption, l'adaptation, l'appropriation et l'invention (voir Tableau 5). La première phase, l'entrée, est caractérisée par la formation des membres du projet et par l'appropriation des ressources pédagogiques, matérielles et logicielles. Les enseignants impliqués dans le projet ont peu ou pas d'expérience avec les TIC. La phase d'adoption consiste en une utilisation sommaire de l'ordinateur en classe telle que la pratique du doigté, du traitement de texte ou la réalisation d'exercices. Dans la phase d'adaptation, les enseignants intègrent fréquemment l'ordinateur dans de nombreuses activités pédagogiques individualisées et des gains de productivité sont observés. Cependant, les enseignants n'ont pas changé d'approche pédagogique et les activités TIC se sont intégrées dans les pratiques pédagogiques existantes. La phase d'appropriation est caractérisée par des changements de l'attitude personnelle en ce qui a trait à la technologie et cette phase permet de voir le potentiel des TIC. En cela, cette phase constitue ce que Sandholtz et al. (1997) appellent un jalon où les enseignants procèdent à des mises à l'essai de nouvelles approches pédagogiques. La dernière phase, l'invention, consiste à utiliser la technologie en réalisant, par exemple, des projets interdisciplinaires ou des activités d'écriture collaborative.

Phases évolutives	
Entrée	Formation des membres du projet et appropriation des ressources pédagogiques et technologiques.
	
Adoption	Intégration des TIC dans la planification quotidienne des enseignants avec des exercices ou des logiciels outils sans changement de pratiques pédagogiques.
	
Adaptation	Usage fréquent des TIC et mise en place d'activités individualisées.
	
Appropriation	Mise à l'essai de nouvelles approches pédagogiques.
	
Invention	Utilisation des TIC pour des projets interdisciplinaires et de télécollaboration.

**Tableau 5 Le soutien à l'évolution pédagogique dans la classe branchée
(Sandholtz et al., 1997)**

Le modèle (Sandholtz et al., 1997) est linéaire et basé sur un changement d'approche pédagogique. Au moment où les auteurs ont effectué leur recherche, les enseignants ont eu très peu d'occasions de développer leur compétence TIC. Dans ces conditions, le modèle tient compte d'un processus linéaire qui prend son sens dans l'intégralité de la démarche. Il est peu probable que le modèle s'applique actuellement dans le cas d'enseignants qui n'intègrent pas les TIC en classe, mais qui possèdent déjà des compétences TIC ou qui ont accès à des ressources technologiques. De plus, les auteurs du modèle soutiennent que l'approche pédagogique constructiviste permet de mieux intégrer les TIC et qu'elle sous-tend un changement d'approche pédagogique nécessaire chez les enseignants. En ce sens, cela ne tient pas compte de ceux qui utilisent déjà une approche pédagogique constructiviste (Raby, 2004).

2.3.5 Le modèle du processus d'intégration des TIC de Raby (2005)

À la suite de l'analyse de plusieurs modèles validés par une recherche empirique et de l'analyse du cheminement d'enseignants qui ont recours aux TIC, Raby (2005) propose un modèle d'intégration des TIC. Son modèle décrit le processus d'intégration des TIC où l'enseignant passe de la non-utilisation des TIC à une utilisation exemplaire. Ce processus est caractérisé par quatre stades : la sensibilisation, l'utilisation personnelle, l'utilisation professionnelle et l'utilisation pédagogique (voir Figure 5). Ces stades peuvent comprendre une ou plusieurs étapes et ils peuvent se développer simultanément.

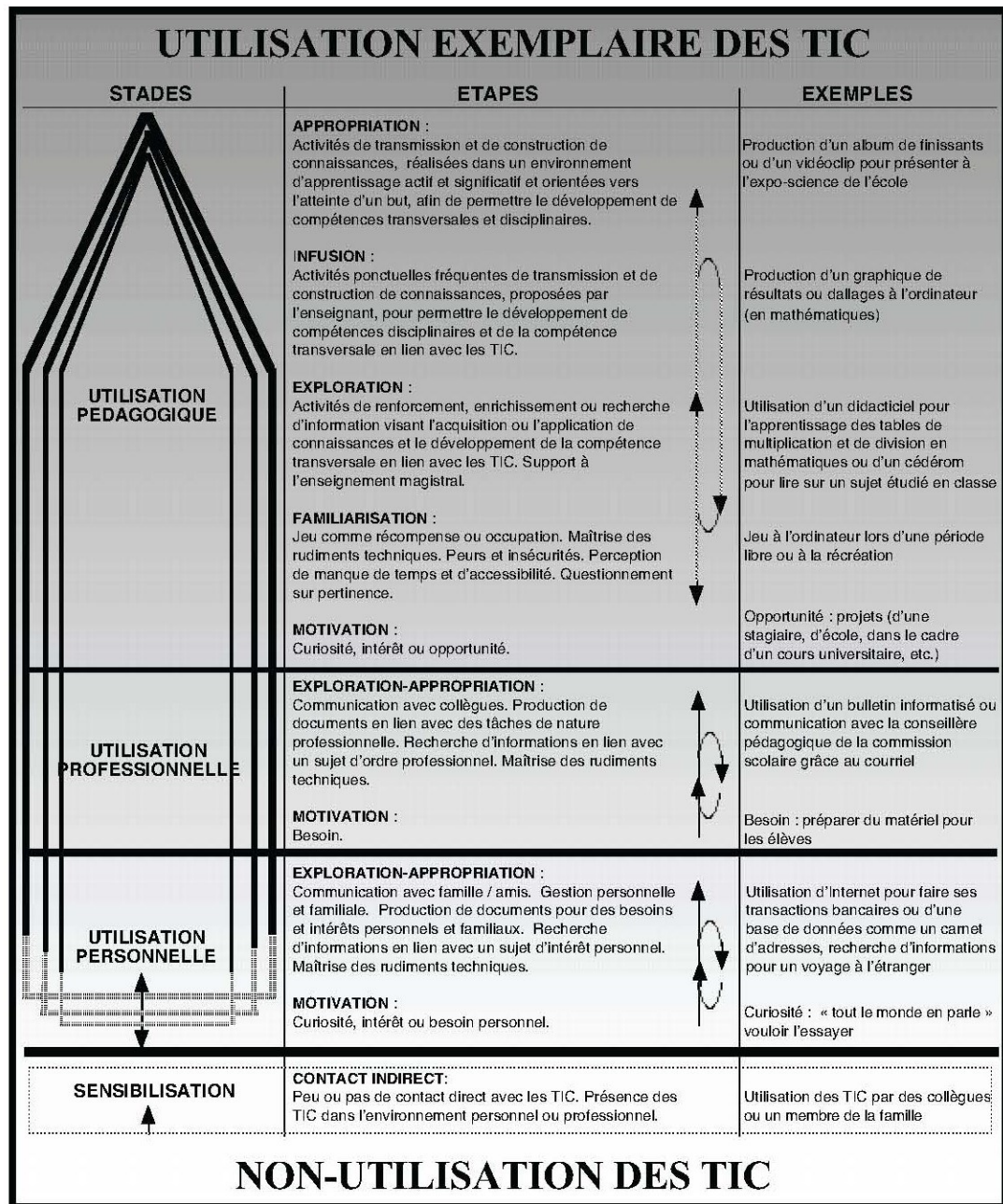


Figure 5 Le modèle du processus d'intégration des TIC (Raby, 2004, p. 345)

Le stade de sensibilisation correspond au contact indirect de l'enseignant avec les TIC, celles-ci étant présentes dans son environnement et utilisées par des personnes qu'il côtoie. Le stade de l'utilisation personnelle est caractérisé par une utilisation des TIC à des fins personnelles où l'enseignant s'approprie progressivement les rudiments techniques. Quant au stade d'utilisation professionnelle, l'enseignant effectue des tâches en lien avec son travail. Par exemple, il peut communiquer par courriel avec les parents ou simplement rechercher des informations sur le Web. Le stade de l'utilisation pédagogique est caractérisé par l'usage des TIC à des fins éducatives en lien avec les élèves, l'enseignement et l'apprentissage. C'est le stade le plus complexe et il comporte plusieurs étapes. C'est lors de ce stade que l'enseignant peut devenir un utilisateur exemplaire des TIC. Cependant, Raby (2005) rappelle que c'est un processus complexe, sans linéarité et qui peut s'échelonner sur plusieurs années.

Le modèle du processus d'intégration des TIC de Raby (2005) permet de mieux comprendre le phénomène d'intégration des TIC. Il offre de mettre en lumière le processus dans une globalité qui mérite d'être approfondie. Aussi, le premier stade (sensibilisation) et le deuxième stade (utilisation personnelle) sont de moins en moins significatifs puisque les individus utilisent de plus en plus les TIC à des fins personnelles. (CEFRIO, 2009; Statistique Canada, 2010). La question demeure toujours de savoir pourquoi la généralisation de l'utilisation des TIC dans les écoles ne se produit pas (BECTA, 2006; CEFRIO, 2009; Cuban et al., 2001; Larose, Grenon et Palm, 2004; Raby, 2005). De plus, on remarque que les compétences TIC des futurs maîtres s'améliorent. Cependant, ils sont encore nombreux à éprouver des difficultés avec les TIC (Villeneuve, Karsenti, Raby et Meunier, 2012).

2.3.6 Le modèle TAM (Technology Acceptance Model)

Le modèle *Technology Acceptance Model* (TAM) a trouvé son inspiration dans la théorie de l'action raisonnée (TRA) de Fishbein et Ajzen (1975) qui permet de prédire et d'expliquer des comportements sociaux en recourant à un nombre restreint de concepts théoriques. Tout d'abord, le comportement d'un individu est avant tout déterminé par le concept « d'intention comportementale » puisqu'il est considéré comme la cause directe du comportement (Ajzen et Fishbein, 1980). Ainsi, un comportement est basé sur le choix délibéré d'un individu. Ce choix est motivé par une prise de conscience en considérant les informations dont il dispose et en évaluant les conséquences.

Selon Ajzen et Fishbein (1980), le concept déterminant de la TRA est l'intention comportementale puisqu'elle est considérée comme la cause directe du comportement (voir Figure 6). Le concept de l'attitude envers un comportement se définit par une évaluation favorable ou défavorable à accomplir un comportement. L'attitude envers un comportement est reliée aux croyances suite aux conséquences d'un individu, c'est-à-dire suite à l'évaluation des conséquences d'un comportement. Quant aux normes subjectives, elles représentent le comportement d'une personne en fonction d'un individu ou d'un groupe d'individus. Elles sont déterminées par des croyances normatives à la base d'un comportement et par des motivations à réaliser un comportement. Enfin, les attitudes envers un comportement sont de nature individuelle tandis que les normes subjectives ont une perspective sociale.

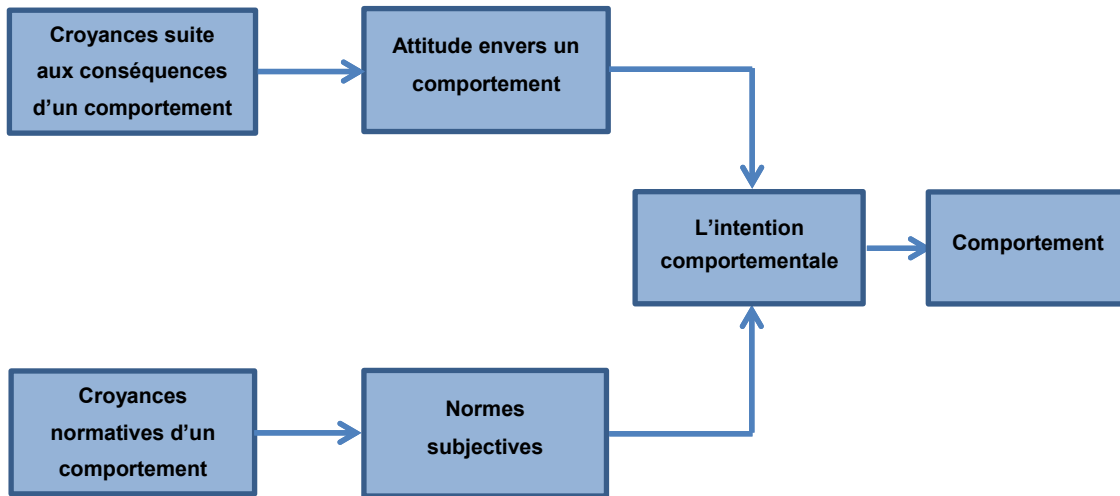


Figure 6 Théorie de l'action raisonnée de (Fishbein et Ajzen, 1975, p. 16)⁸

Développé à la fin des années 1980, le modèle TAM de (Davis, 1989) est une adaptation du modèle TRA qui s'adresse spécifiquement au domaine des technologies de l'information. Plus précisément, il a pour but de prédire l'acceptabilité des technologies par des usagers (Davis et al., 1989). Dans le même esprit que le TRA, le *Technology Acceptance Model* vise l'identification, avec un nombre réduit de variables, l'acceptabilité d'un système informatique.

Parmi les nombreux modèles que nous pouvons retrouver dans la littérature, le TAM est largement utilisé par les chercheurs pour étudier l'acceptabilité d'un système d'information (Brangier, Hammes-Adelé et Bastien, 2010; Février, Jamet et Rouxel, 2008; Kreijns, Vermeulen, Kirschner, Buuren et Acker, 2013; Van Raaij et Schepers, 2008; Venkatesh et Davis, 2000).

⁸ Traduction libre

Le TAM est utile pour expliquer les facteurs qui contribuent à l'adoption de la technologie de même que pour identifier ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas pour un usager. Par la suite, il est possible de modifier des éléments de la technologie afin de la rendre acceptable (voir Figure 7). Ce processus est caractérisé par deux facteurs : la perception de l'utilité et la perception de la facilité d'utilisation⁹. La perception de l'utilité fait référence à ce que la technologie va améliorer pour l'utilisateur alors que la perception de la facilité d'utilisation représente l'idée où un utilisateur n'a pas à fournir d'effort pour s'approprier la technologie.

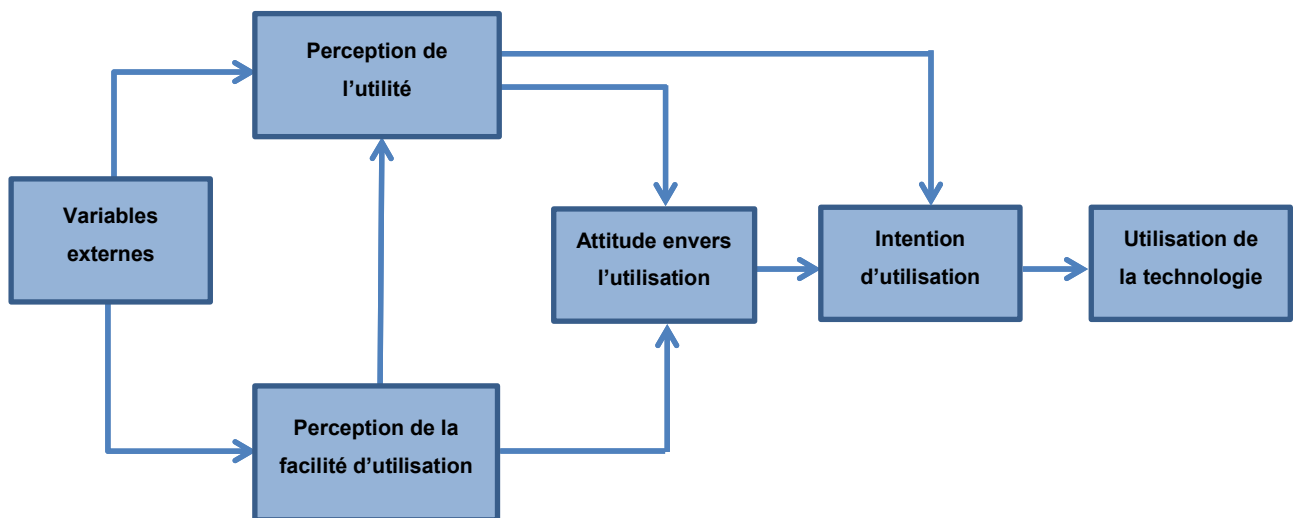


Figure 7 Modèle d'acceptation de la technologie (Davis et al., 1989, p. 985)

⁹ Traduction libre.

Le modèle TAM a fait l'objet de nombreux ajouts et suivre son évolution est une tâche laborieuse (Brangier et al., 2010). Selon Benbasat et Barki (2007), ils soutiennent que les nombreuses adaptations du TAM ont été réalisées en fonction des changements constants des technologies. Ces adaptations ont contribué à une confusion dans laquelle il n'est pas facile de trouver un modèle qui est accepté et qui fait consensus chez les chercheurs.

Une contribution importante au modèle est sans aucun doute le *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) de Venkatesh et Davis (2000). Suite à des critiques formulées par de nombreux chercheurs (King et He, 2006; Kreijns et al., 2013), Venkatesh et Davis (2000) ont révisé le modèle TAM. Appelé TAM2, cette révision tient compte de variables externes contrairement au TAM où les intentions d'utilisation d'une technologie étaient reliées à des caractéristiques individuelles. Or, de nouveaux éléments caractérisés par des influences sociales et des processus instrumentaux cognitifs sont maintenant considérés. Par exemple, Venkatesh et Davis (1996) ont examiné plus en détail ce qui influence la dimension de la perception de la facilité d'utilisation : le sentiment d'auto-efficacité relatif à l'utilisation de l'ordinateur et l'utilisabilité objective. Plus récemment, le TAM3 a été proposé par Venkatesh et Bala (2008). Celui-ci qui tient maintenant compte des facteurs liés à l'auto-efficacité et à l'anxiété lors de l'usage de la technologie. Ces facteurs peuvent influencer la perception de la facilité d'utilisation.

Pour expliquer et pour prédire l'acceptation d'une nouvelle technologie, Venkatesh et al. (2003) proposent une version inspirée des modèles d'acceptation de la technologie. Suite à l'évaluation des modèles existants, les auteurs ont retenu huit modèles pour élaborer le *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT). Il s'agit du (1) modèle théorique de l'action raisonnée (celui qui a inspiré le TAM), (2) le TAM, (3) le

modèle motivationnel, (4) la théorie de l'action planifiée, (5) le TAM et la théorie de l'action planifiée, (6) le modèle de l'utilisation du PC, (7) le modèle de diffusion d'une innovation et (8) la théorie socio-cognitive. Par la suite, Venkatesh et al. (2003) ont effectué une étude longitudinale dans quatre organisations pour les valider de même que pour les comparer afin d'y relever les similarités conceptuelles et empiriques. Les résultats de cette étude longitudinale ont permis de formuler le modèle UTAUT (Figure 8). Enfin, le modèle a été validé lors d'une recherche subséquente et les chercheurs ont conclu que l'intention d'usage est fortement déterminée par les attentes de performance et d'efforts ainsi que par l'influence sociale. De plus, la validation du modèle UTAUT a permis de relever que les intentions d'usage sont significativement influencées par quatre variables modératrices clés : le genre, l'âge, l'expérience et la volonté d'usage. Ce modèle est plus complet que les versions précédentes du TAM et, par conséquent, plus complexe.

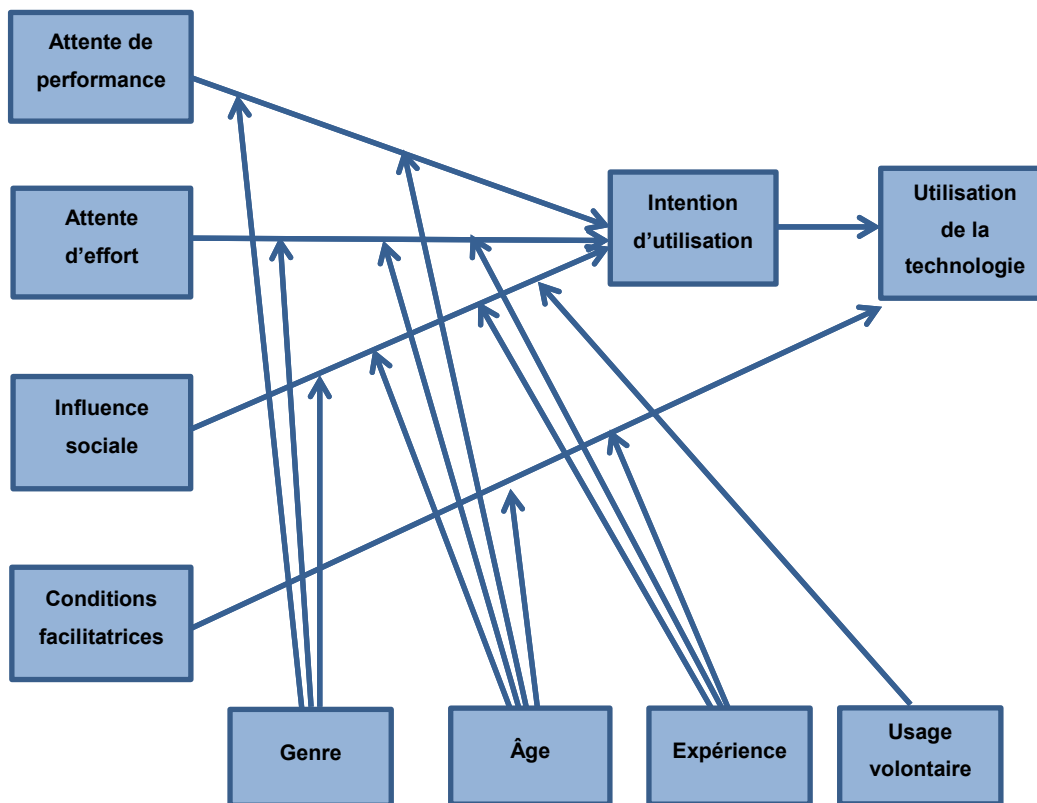


Figure 8 Le modèle UTAUT (Venkatesh et al., 2003, p. 447)

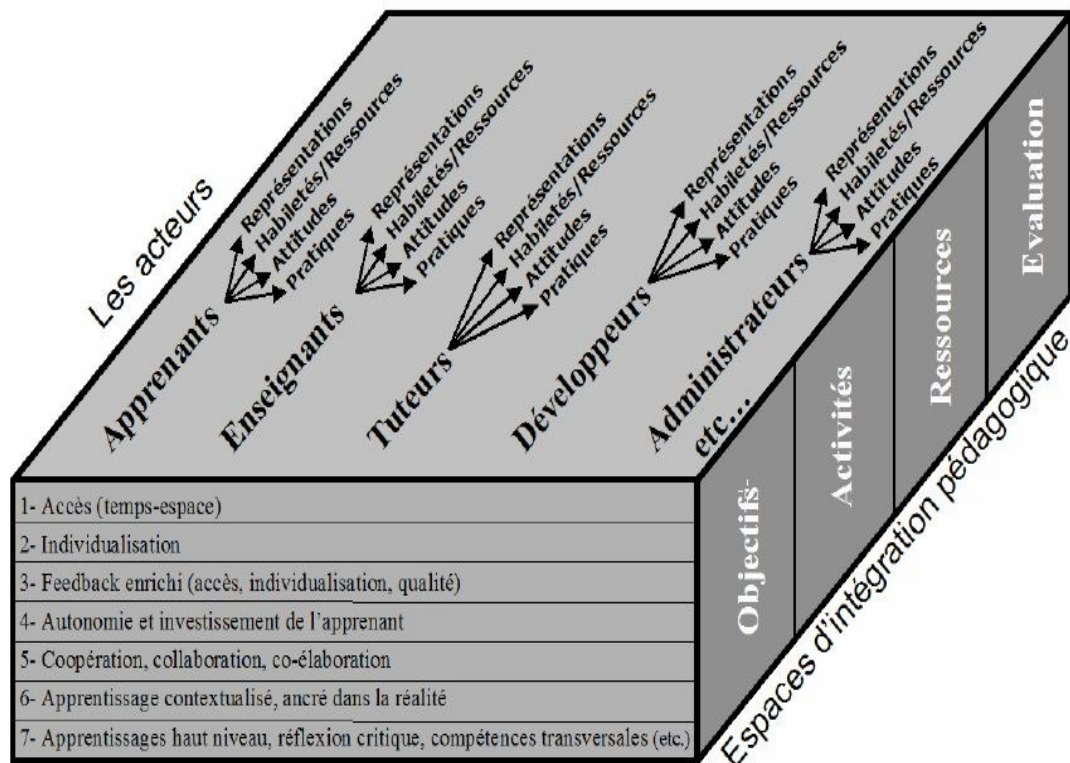
Le modèle TAM et ses dérivés ont été utilisés dans de nombreuses recherches scientifiques, et ce, dans bon nombre de domaines. La principale critique formulée concerne les résultats divergents ou contradictoires obtenus (Février et al., 2008; King et He, 2006; Legris, Ingham et Collerette, 2003). Une limite relevée par Legris et al. (2003) à propos du TAM est la prédiction de 40 % de la variance dans l'intention d'usage, malgré les améliorations apportées au modèle et les ajouts de nouvelles variables. Cependant, les résultats de la validation du modèle UTAUT atteignent jusqu'à 70 % de la variance dans l'intention d'usage (Venkatesh et al., 2003). Néanmoins, le modèle TAM a prouvé son utilité par sa contribution à la compréhension et à l'explication des intentions d'usage lors des implémentations technologiques

(Legris et al., 2003). La méta-analyse de 88 recherches sur le TAM de King et He (2006) révèle que les mesures de la perception de l'utilité pour prédire l'intention d'usage sont fiables et peuvent être utilisées dans de nombreux contextes.

2.3.7 Le modèle InterSTICES de Viens (2007)

Le modèle InterSTICES a été élaboré au début des années 2000 par Viens (Peraya et Viens, 2005; Viens, 2007) pour améliorer la qualité de même que pour soutenir et pour évaluer des projets de cours en ligne dans un contexte universitaire. Conçu dans une perspective systémique, le modèle InterSTICES intègre des dimensions à considérer dans l'évaluation et le soutien de l'innovation pédagogique. Cela permet de mieux comprendre les facteurs en jeu et de développer des actions qui soutiendront le potentiel pédagogique des TIC en termes de valeur ajoutée des TIC dans des activités pédagogiques.

Afin d'analyser les dispositifs de formation et de planifier les actions d'accompagnement, Viens (2007) place la culture des acteurs au cœur du modèle d'intervention et d'accompagnement InterSTICES (voir Figure 9). La culture des acteurs identifiée par les représentations, les habiletés, les attitudes et les pratiques est mise en relation, d'une part, avec les indicateurs d'innovations pédagogiques et, d'autre part, avec les espaces d'intégration pédagogique (objectifs, activités, ressources et évaluation). Ainsi, « Cette articulation des différentes perspectives permettra de questionner la pertinence pédagogique et la congruence du dispositif » (Peraya et Viens, 2005, p. 11).



Les 7 indicateurs/facteurs d'innovation (plus value) pédagogique

Figure 9 Modèle InterSTICES pour l'évaluation et le développement des dimensions pédagogiques innovatrices (Viens, 2007, p.13)

Pour évaluer l'innovation pédagogique, Viens (2007) propose 7 indicateurs d'innovation pédagogique. Ces indicateurs, qui proviennent de la littérature et d'échanges avec les acteurs, permettent d'analyser le potentiel d'innovation en lien avec la pratique pédagogique tout en tenant compte du contexte spécifique. Ainsi, il est possible d'identifier à quel point les activités réalisées auprès des apprenants sont plus riches. Dans une perspective d'accompagnement, les indicateurs d'innovation pédagogique s'avèrent utiles pour articuler une réflexion sur la valeur ajoutée des TIC et, dans cette perspective, le modèle InterSTICE contribue à mettre en place une valeur ajoutée lors de la planification et de l'analyse d'activités TIC. Le modèle s'articule également autour de quatre objets de réflexion que nous retrouvons

auprès des différents acteurs. Ces objets réflexifs sont caractérisés par les représentations, les habiletés et les ressources, les attitudes et les pratiques que nous pouvons identifier chez les différents acteurs (apprenants, enseignants, tuteurs, etc.). Or, les objets permettent, entre autres, d'identifier et de développer ce que Viens appelle la culture e-learning.

Quant aux indicateurs de facteur d'innovation (voir Tableau 6) et de valeur ajoutée, ils proviennent d'une revue de littérature de l'auteur. Les trois premiers indicateurs (l'accès, l'individualisation et le feedback enrichi) sont d'ordre fonctionnel et essentiellement centrés sur l'enseignement et la transmission des savoirs. Quant aux autres indicateurs de valeur ajoutée, ils sont davantage orientés vers des approches pédagogiques actives.

Indicateurs	Descriptions
Accès	Accès amélioré aux informations, aux ressources et aux personnes.
Individualisation	L'individualisation de l'enseignement.
Feedback enrichi	Augmentation/enrichissement des feedbacks-interactions système-apprenant.
Autonomie	L'autonomie/contrôle pour une implication plus grande de l'apprenant dans son apprentissage.
Coopération, collaboration, coélaboration	La communication entre acteurs par la coopération, la collaboration, la coélaboration de connaissances/compétences.
Apprentissage contextualisé	La contextualisation des apprentissages dans des situations près de la réalité.
Apprentissage de haut niveau, réflexion de haut niveau compétence transversale	La focalisation sur des apprentissages de haut niveau dont la métacognition, la réflexion individuelle/collective, le jugement critique à la fois sur le contenu des apprentissages, mais aussi sur les processus d'apprentissage.

Tableau 6 Indicateurs de valeur ajoutée du modèle InterSTICES de Viens (2007)

2.4 Les affordances

Le concept d'affordance a tout d'abord été proposé en 1977 par Gibson qui l'a défini de cette façon : « the affordance of anything is a specific combination of the properties of its substance and its surfaces with reference to an animal » (Gibson, 1977, p. 67). Par la suite, cette première définition fait référence à des distinctions de propriétés physiques que nous retrouvons dans l'environnement. Plus précisément les affordances sont définies comme ceci :

Les affordances sont des propriétés réelles des objets qui peuvent avoir une valeur utile pour leur observateur. Elles

portent sur ce que l'on perçoit en fonction de ce sur quoi on peut agir. Ainsi, nous percevons qu'un petit objet est préhensible, alors qu'un grand ne l'est pas. Les affordances sont déterminées conjointement par les caractères physiques d'un objet et par les capacités sensorielles, motrices et mentales d'un être vivant. Pour un même objet, elles diffèrent d'une espèce à l'autre. Ainsi, un caillou peut être perçu comme un presse-papiers, l'élément d'un jardin de rocaille ou un marteau. (Office québécois de la langue française, 1995)

Dès 1977, Gibson présente une affordance comme naturelle même si elle n'est pas visible. L'acteur n'en a pas conscience et elle ne provient pas d'un besoin. Par la suite, les travaux de Norman (1999) ont permis de considérer que l'environnement peut être perçu différemment selon ses valeurs, ses buts ou ses croyances. Dans ces conditions, on parle maintenant d'une « affordance perçue », c'est-à-dire que nous tenons compte du design, peu importe l'artéfact, pour qu'un utilisateur perçoive les actions possibles et, le cas échéant, pour améliorer son utilisabilité (Norman, 1999).

Quant à Gaver (1991), il mentionne que, lorsqu'une affordance est perceptible, elle offre un lien direct entre la perception et l'action. Cependant, l'affordance peut être cachée, c'est-à-dire qu'elle peut ne pas être perçue par l'utilisateur. Elle peut aussi être erronée lorsqu'un utilisateur perçoit une affordance qui n'a pas été planifiée et un usage inadéquat peut en être fait. Enfin, lorsqu'un utilisateur ne perçoit aucune affordance possible et qu'il n'en avait pas planifié, on dit alors simplement que l'affordance est correctement rejetée. Par ailleurs, lorsque l'affordance est cachée ou fautive, cela peut conduire à des erreurs.

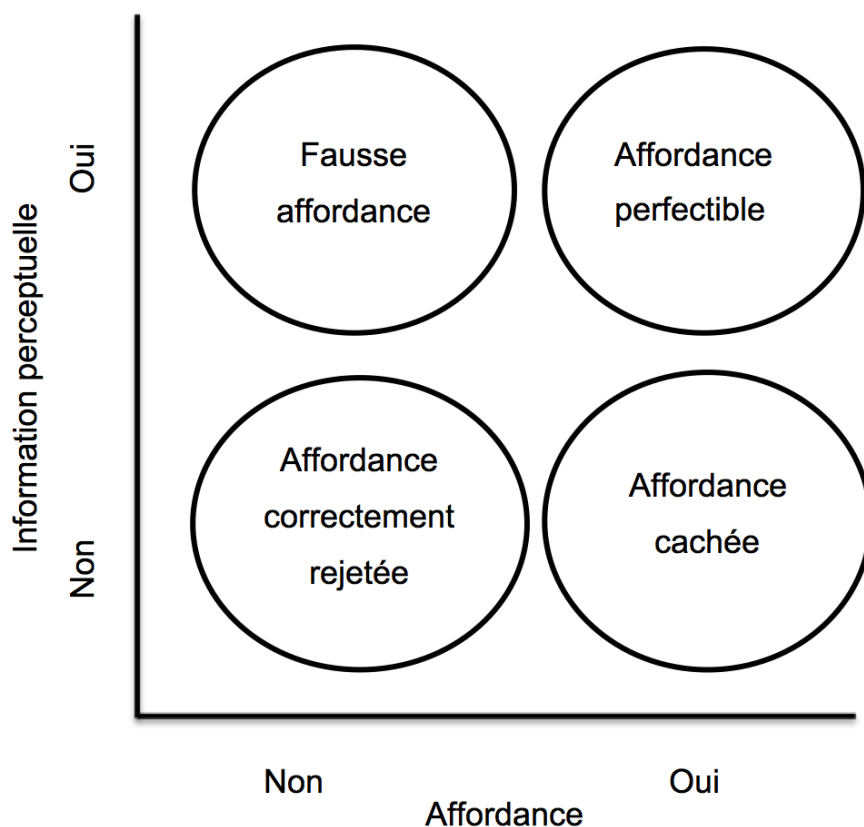


Figure 10 Les affordances selon Gaver (1991)

Dans la littérature scientifique, le concept d'affordance est utilisé dans de nombreux contextes. Il est notamment utilisé en urbanisme, en ergonomie, dans le design d'artéfacts ou de logiciels. Dans notre recherche, nous nous limitons à l'affordance perçue par les usagers et les interventions que nous mettrons en place dans le milieu étudié tiendront compte de cette perspective. Ainsi, les interventions inspirées du processus de design participatif visent à améliorer la perception des affordances d'une innovation pédagogique avec les TIC.

2.5 Le design participatif

Nous définissons le design participatif comme un ensemble de théories, de pratiques et de méthodes de recherche ayant comme élément central l'intégration active des utilisateurs dans le processus de conception d'un système technologique (Muller et Kuhn, 1993). Le design participatif a vu le jour dans les années 1970. Il a d'abord été élaboré dans un contexte sociopolitique où l'on visait un idéal démocratique en donnant l'opportunité aux individus d'influencer les décisions qui les affectent (Schuler et Namioka, 1993). C'est dans les années 1980 que le design participatif s'est significativement développé et plusieurs chercheurs universitaires ont mené des expérimentations de design participatif, et ce, dans plusieurs champs (Muller, 2008).

Le potentiel de cette approche a rapidement été perçu dans la conception de systèmes informatiques pour « involving users very early in the design process [...] to 'give the end users a voice', (Bødker, Ehn, Sjögren et Sundblad, 2000, p. 1). Selon Sanders, Brandt et Binder (2010), le design participatif a connu un essor important au cours des vingt dernières années dans plusieurs disciplines. Ces auteurs notent de nombreuses mises en œuvre possibles. Or, cela a eu pour effet de créer une certaine confusion dans les modèles de design participatif et dans les outils pour les opérationnaliser.

2.6 Contribution des modèles dans cette recherche

Nous avons présenté les modèles théoriques qui sont les plus susceptibles de contribuer à notre recherche. Ces modèles, développés pour la mise en œuvre d'une innovation technologique ou d'une intégration des TIC, sont utiles à différents niveaux pour notre recherche. De manière implicite, les

modèles de Raby (2005) et de Sandholtz et al. (1997) sont utilisés pour articuler le processus d'intégration des TIC auprès des enseignants. Cependant, ils ne font pas l'objet d'une application directe à notre recherche. Pour le modèle InterSTICES, sa perspective systémique nous permet de planifier des actions avec les enseignants en lien avec un ENA et de rendre compte de la valeur ajoutée des TIC pour le design de fonctionnalités pédagogiques. Ainsi, le modèle InterSTICES nous permet de faire le pont entre la valeur ajoutée des TIC et les fonctionnalités pédagogiques de l'ENA. De plus, cela nous permet de nous centrer davantage sur des approches pédagogiques actives plutôt que de reproduire des approches centrées sur la transmission de connaissances. Cette démarche va dans le sens de la recherche sur les ENA en enseignement supérieur où les approches centrées vers l'enseignement ont une influence plus faible sur l'apprentissage des étudiants que les approches centrées sur l'apprentissage (Deschryver et Charlier, 2012).

Parmi les modèles d'innovation, nous avons présenté celui de Rogers (2003) dans lequel les caractéristiques d'une innovation sont particulièrement utiles pour comprendre comment nous réaliserons des adaptations de l'innovation avec les TIC. Quant au CBAM, il dispose d'importants avantages pour étudier le processus d'adoption. Cependant, ce modèle s'applique dans les cas où l'innovation est déjà en place (Savoie-Zajc, 1993), ce qui n'est pas le cas dans notre recherche puisque le processus d'implémentation n'est pas complété. Enfin, nous avons retenu le modèle TAM puisqu'il est celui qui répond le mieux à notre objectif de recherche. Celui-ci, rappelons-le, vise à identifier les facteurs qui favorisent l'adoption de l'ENA chez les enseignants.

2.7 Objectifs et questions spécifiques de recherche

Nous cherchons à mieux comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC par des enseignants du secondaire (plus précisément un environnement numérique d'apprentissage – ENA) afin d'identifier les facteurs qui favorisent son adoption. Également, notre objectif est d'analyser les perceptions qu'ont les enseignants de l'ENA. Aussi, nous cherchons à comprendre dans quelle mesure le design de fonctionnalités pédagogiques permet de voir les affordances dans le but d'élaborer des principes de design.

Question : Suite à des interventions en contexte réel au cours du processus d'adoption par les enseignants d'une innovation pédagogique avec les TIC (plus précisément un ENA), quels sont les facteurs qui influencent son adoption et dans quelle mesure, lors d'un design de fonctionnalités pédagogiques, les enseignants de l'ENA ont-ils perçu les affordances des TIC dans l'ENA?

Objectif spécifique 1 : Implémenter et expérimenter un ENA chez les enseignants du secondaire.

Question spécifique 1 : Dans quelle mesure l'ENA répond-il aux besoins des enseignants et quelles sont les adaptations et les modifications nécessaires avant une diffusion large?

Objectif spécifique 2 : Identifier et valider, avec le modèle TAM, les facteurs qui favorisent l'adoption d'un ENA chez les enseignants.

Question spécifique 2 : Dans quelle mesure les enseignants perçoivent-ils la facilité d'utilisation et d'utilité d'un ENA et quels sont les facteurs qui influencent son adoption?

Objectif spécifique 3 : Suite à un design participatif de fonctionnalités pédagogiques dans un ENA, analyser les perceptions des enseignants et mieux comprendre les situations favorables à la perception d'affordances de l'ENA.

Question spécifique 3 : Suite à un design participatif de fonctionnalités pédagogiques, quelles sont les perceptions qu'ont les enseignants d'une innovation pédagogique avec les TIC (l'ENA) et dans quelle mesure les affordances ont-elles été perçues?

CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre présente la démarche méthodologique que nous avons retenue pour répondre à nos objectifs de recherche. Premièrement, nous présenterons l'approche de recherche de type *Design-Based Research* (DBR) qui est appropriée pour étudier des problèmes complexes. Ensuite, nous aborderons les fondements et les caractéristiques d'une recherche de type DBR afin de bien expliquer notre démarche. Puis, nous exposerons les phases de la recherche et nous poursuivrons ce chapitre avec la description des participants. Une section sera consacrée à la collecte et à l'analyse des données. Enfin, nous terminerons ce chapitre avec une réflexion sur l'implication du chercheur dans une recherche de type DBR.

3.1 Approche de la recherche

La posture épistémologique de notre recherche est interprétative. Selon Savoie Zajc (2004), le courant interprétatif est « animé du désir de mieux comprendre le sens qu'une personne donne à son expérience » (p.124). Notre objectif est de mieux comprendre le processus d'adoption d'une innovation avec les TIC par les enseignants. Notre recherche est également conduite par un enjeu pragmatique. Van der Maren (1996) mentionne, à cet égard, que « c'est l'enjeu de la résolution fonctionnelle des problèmes, que les dysfonctions soient celles du système, des acteurs ou des moyens » (p. 65). L'aspect pragmatique de notre recherche est, entre autres, caractérisé par la collaboration avec les praticiens et cette perspective vise à résoudre, dans une certaine mesure, une problématique fonctionnelle.

Dans notre recherche, nous avons utilisé la méthodologie de *Design-Based Research* (DBR). Le DBR est une approche de recherche qui implique une collaboration entre le chercheur et les praticiens. Pour Barab et Squire

(2004), le DBR est « a series of approaches, with the intent of producing new theories, artefacts, and practices that account for and potentially impact learning and teaching in naturalistic setting » (p. 2). Cette approche nous permettra d'atteindre notre objectif qui, rappelons-le, vise à mieux comprendre le processus d'adoption d'une innovation par les enseignants, à identifier les facteurs (les dimensions de perception d'utilité, la facilité d'utilisation et les intentions d'usage) qui favorisent l'adoption de l'ENA, à analyser les perceptions des enseignants relatifs à l'ENA et à voir dans quelle mesure les affordances sont perçues. Ainsi, cette démarche est utile pour élaborer des principes de design qui permettent aux enseignants d'exploiter davantage le potentiel des TIC.

3.1.1 Les fondements d'une recherche de type DBR

Cette méthodologie, initialement issue des travaux de Brown (1992), a tout d'abord été appelée le *design experiment*. On trouve, dans la littérature scientifique, plusieurs appellations pour définir le *design experiment* dont *design studies*, *design experiments*, *development research*. On peut aussi croiser l'appellation *Design-Based Research*. Cette dernière appellation a été utilisée pour éviter des confusions avec *experimental design* (The Design-Based Research Collective, 2003) et c'est celui que nous utiliserons dans notre recherche.

Pour Brown (1992) et Collins (1992), une recherche de type *Design-Based research* s'intéresse à des éléments spécifiques :

- qui concerne des problèmes complexes et qui est réalisée dans un contexte réel de collaboration avec les praticiens;

- qui suggère l'intégration connue et hypothétique de principes de design avec des innovations pour articuler des solutions possibles aux problèmes complexes;

et

- qui se déroule de manière rigoureuse pour tester et adapter l'innovation et, ensuite, pour identifier des principes de design.

3.1.2 Caractéristiques d'une recherche de type DBR

Van den Akker, Gravemeijer, McKenney et Nieveen (2006) ont remarqué que les recherches de type DBR comportent, avec quelques variantes, les caractéristiques suivantes :

Intervention : La recherche vise le design d'une intervention dans un contexte réel;

Itérative : La recherche intègre une approche cyclique de design, d'évaluation et de révision;

Processus : La recherche proscrit un modèle de boîte noire avec des mesures à l'entrée et à la sortie. On cherche plutôt à comprendre et à améliorer les interventions;

Utilitaire : La valeur du design est mesurée, d'une part, par la pratique des utilisateurs dans un contexte réel;

Théorisation : Le design est, d'autre part, basé sur des affirmations théoriques et l'implémentation du design contribue aux développements théoriques.

Le processus de recherche dans l'approche de DBR peut être illustré de différentes façons. Reeves (2006) propose une série d'étapes (voir la Figure 11) pour mener une recherche de type DBR.

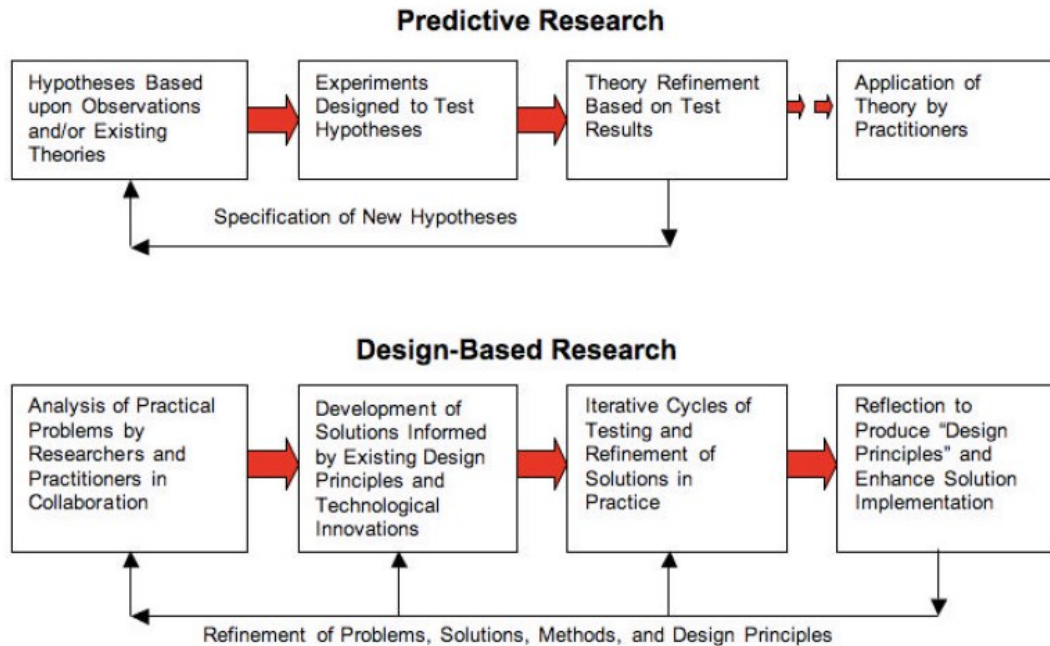


Figure 11 La recherche prédictive et l'approche de Design-Based Research (Reeves, 2006, p. 59).

Plomp et Nieveen (2009) précisent que les recherches de type DBR varient dans les détails et qu'essentiellement, une telle recherche comprend les niveaux ou les phases suivantes :

Recherche préliminaire : analyse des besoins et du contexte, revue de la littérature, développement d'un cadre conceptuel ou théorique de la recherche.

Phase de prototypage : design itératif des interventions suivi d'un cycle de test et ensuite d'une évaluation des interventions.

Phase d'évaluation : évaluation des interventions. Souvent, cette phase propose des recommandations pour améliorer l'intervention.

Tout au long de ces phases, le chercheur ou le groupe de chercheurs fait une réflexion systématique et documente le processus de recherche dans le but de théoriser ou de créer des principes de design.

3.1.3 Justification du choix du type de recherche

De nombreuses approches de recherche sont utilisées pour étudier l'intégration des TIC en éducation. Malgré l'avancement des connaissances dans ce champ et les éléments que nous avons soulevés dans la problématique, nous constatons que l'intégration pédagogique des TIC demeure toujours problématique. Par ailleurs, la complexité du champ d'études nous amène aussi à considérer un aspect de la recherche en éducation où « has long been criticized for its weak link with practice » (Van den Akker et al., 2006, p. 3). Dans cette perspective, Reeves (1995) a relevé, dans deux importantes revues scientifiques, le fait que la majorité des recherches sont de type prédictif. Il s'agit de recherches visant à tester des hypothèses et à comparer un outil d'apprentissage avec un autre. Ce type de recherche a contribué à l'évolution des connaissances scientifiques. Cependant, nous retenons que :

even if the results of business-as usual predictive research in this field provided unassailable results demonstrating the efficacy of educational technology, translating those findings into instructional reform would not be a given. Educational research is usually published in refereed journals that are unread by the vast majority of practitioners. Reading research papers and

translating the findings into practical solutions is a formidable task for educational practitioners. (Reeves, 2006, p. 58)

Dans cette perspective, l'aspect pragmatique de notre recherche nous a permis d'intervenir directement sur le terrain. D'une part, cela a donné lieu à une meilleure compréhension du contexte pour mieux cerner les besoins et les attentes des praticiens et, ainsi, la démarche a permis d'améliorer le processus d'intégration pédagogique des TIC dans un contexte réel, et ce, à toutes les étapes du processus de recherche. D'autre part, cela permet d'élaborer des principes de design (voir Figure 11).

Selon Anderson et Shattuck (2012), la plupart des recherches effectuées avec la DBR « have resulted in improved outcomes or student attitudes, and they offer rich clues as to the match between the successful testing of the intervention and the context of practice » (p. 24). Cependant, ils notent qu'il n'est pas possible de que nous puissions généraliser une adoption à grande échelle à partir des interventions testées. Malgré tout, les conclusions d'une recherche de type DBR peuvent donner de bonnes indications pour les chercheurs et pour les praticiens lorsqu'ils interviennent dans le développement et l'implémentation d'une innovation.

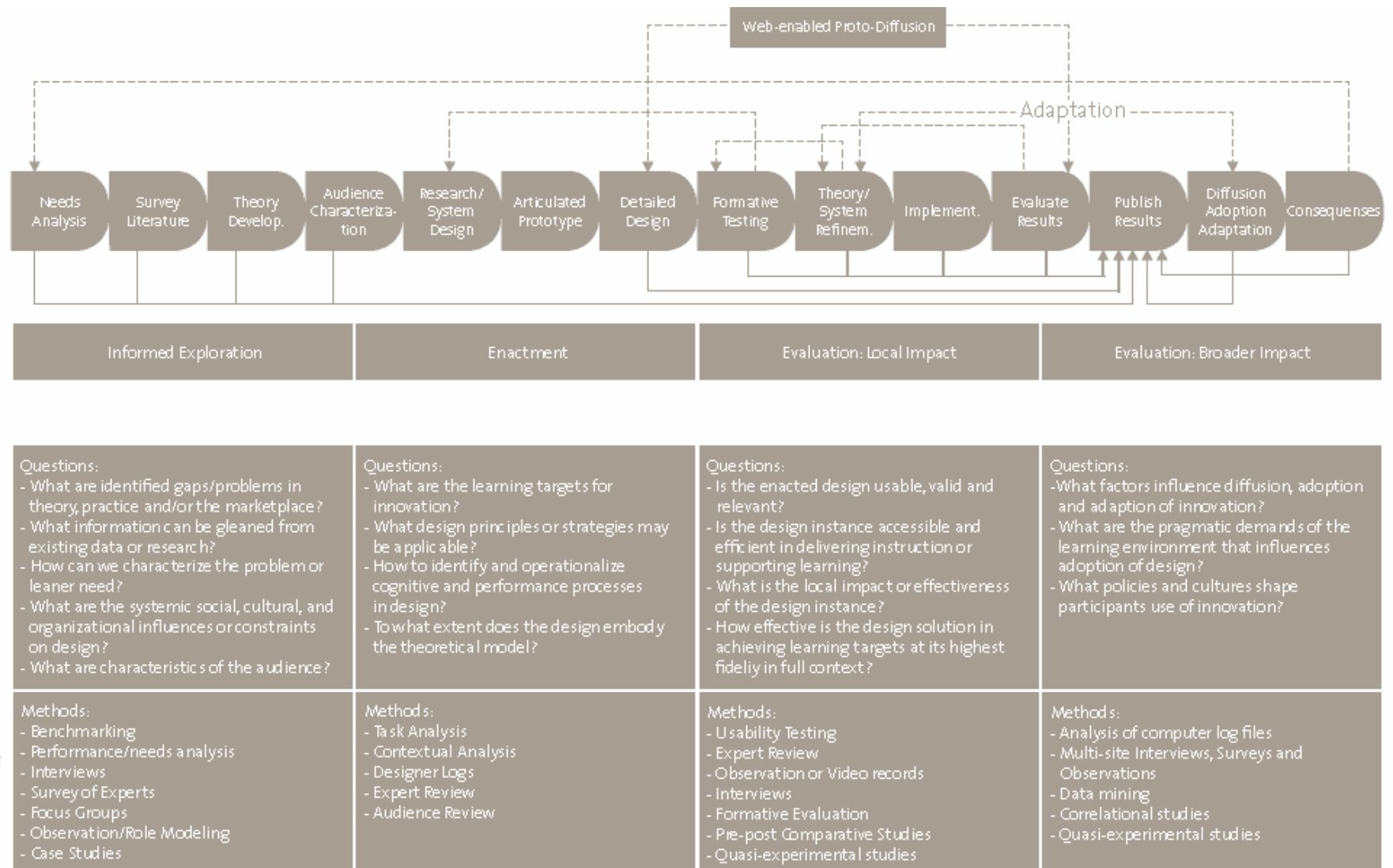


Figure 12 Interactive Learning Design Framework (ILDF) (Bannan, 2009, p. 53)

3.2 Les phases de la recherche en relation avec le modèle IDLF

Selon Bannan (2009), l'utilisation d'un modèle pour guider les différentes phases de recherche de type DBR est nécessaire :

Sabelli (personal communication, May 16, 2002) cites a need for organizational structure and protocol for the diffusion of research into practice and states that educational research situations are extremely complex systems that can benefit from integrated system research strategies. There is a need for comprehensive models to guide design research addressing the process of designing, developing and assessing the impact of an educational innovation. (p. 53)

À cet égard, les travaux de Bannan (2009) ont permis l'élaboration d'un modèle qui guide le chercheur dans son processus de recherche, et ce, à partir de la conceptualisation, de la diffusion jusqu'à l'adoption de l'environnement d'apprentissage (Figure 12) Le modèle *Integrative Learning Design Framework* (IDLF) a été élaboré en tenant compte de nombreux champs tels le design pédagogique, le développement de logiciel orienté objet, le développement de produit, la diffusion des innovations et la recherche en éducation.

En relation avec le modèle IDLF de Bannan (2009), notre recherche se concentre sur trois des quatre phases proposées (Figure 13) : *Informed Exploration*, *Enactement* et *Evaluation : Local Impact*. La première phase, *Informed Exploration*, correspond aux deux premiers chapitres de cette thèse. La phase *Enactement* est caractérisée par la mise en œuvre des différentes interventions dans un contexte réel d'enseignement et d'apprentissage avec un ENA. Par la suite, la phase *Evaluation : Local Impact* nous permettra d'évaluer les interventions pour mieux comprendre le

processus d'adoption d'une innovation et de formuler des principes de design qui seront utiles pour guider des implémentations similaires.

La formulation des principes de design est habituellement caractérisée par des fondements heuristiques et elle peut prendre la forme suivante :

If you want to design intervention X for the purpose/function Y in context Z, then you are best advised to give that intervention the characteristics A, B, and C [substantive emphasis], and to do that via procedures K, L, and M [procedural emphasis], because of arguments P, Q, and R. (Van den Akker, 1999, p. 9)

Dans cette perspective, Van den Akker (1999) souligne que les principes de design ne sont pas intrinsèquement porteurs de succès. Ils visent plutôt à sélectionner le design et à appliquer ce qui est le plus approprié dans un contexte spécifique.

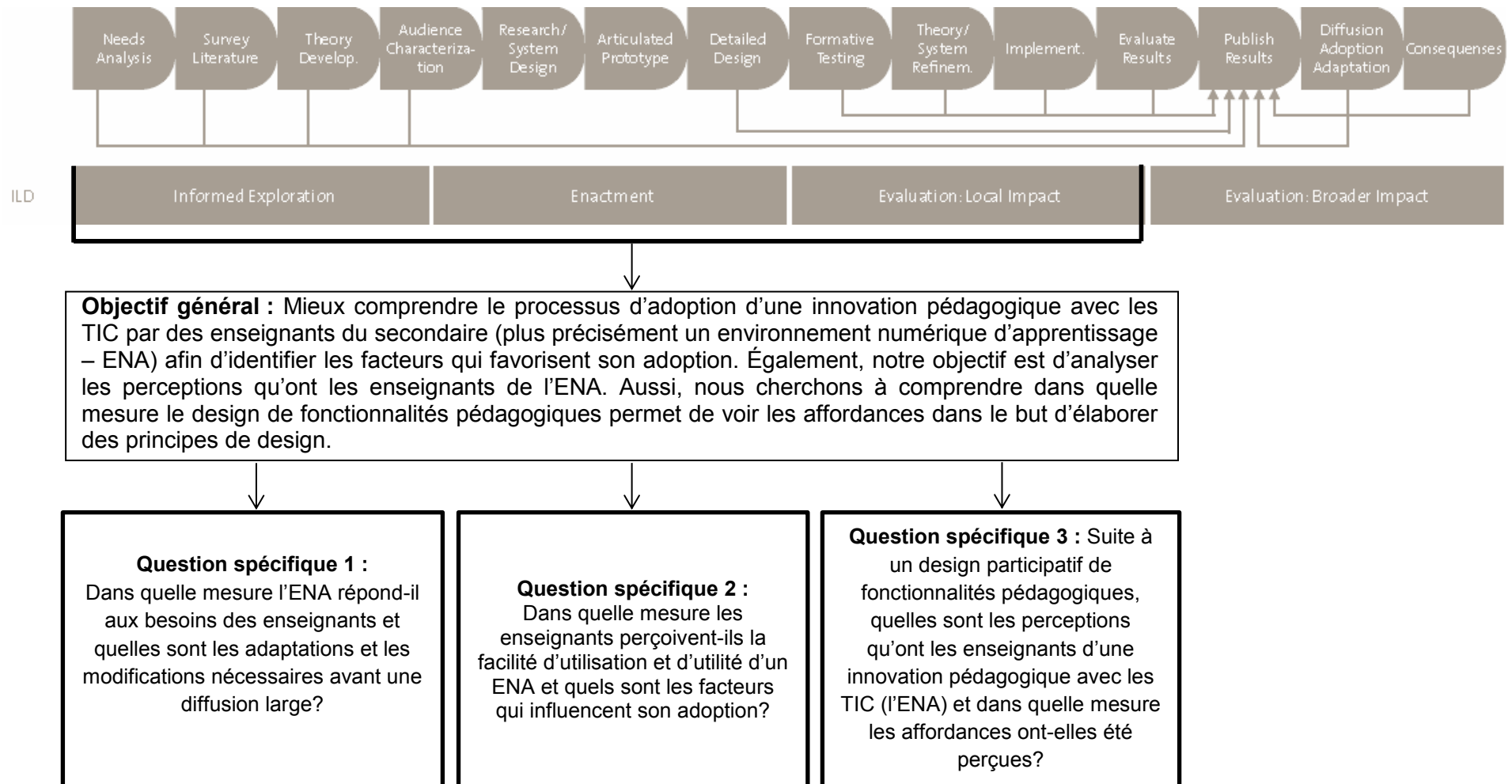


Figure 13 Les phases du modèle IDLF de Bannan (2009) en lien avec nos objectifs de recherche

3.2.1 Les interventions de design participatif

Afin de mettre en œuvre nos interventions sur le terrain pour que celles-ci tiennent compte des caractéristiques d'une recherche de type DBR, nous nous sommes inspirés du design participatif (nous avons présenté cette approche dans la section 2.4) pour impliquer les enseignants dans la mise en œuvre de l'ENA. Par exemple, l'implication des enseignants est nécessaire au processus d'adaptation de la plateforme et dans le design de fonctionnalités pédagogiques. Le design participatif permet d'opérationnaliser des interventions avec les enseignants afin de les impliquer davantage dans toutes les étapes pour concevoir des fonctionnalités pédagogiques qui s'approchent le plus de leurs besoins réels dans une situation pédagogique.

Nos interventions sur le terrain s'inspirent de cette perspective et visent la collaboration des parties prenantes impliquées sur le terrain afin de mettre en place un ENA qui répondra aux attentes. Pour ce faire, nous n'avons pas systématiquement utilisé une méthodologie de design participatif compte tenu des contraintes induites par le contexte tels le temps et les budgets restreints. Nous avons également tenu compte du fait que chaque projet est unique et qu'il n'y a pas de modèle qui répond adéquatement à notre situation.

3.3 Présentation des phases itératives de la recherche

L'approche de recherche DBR nous amène à concevoir et à développer des interventions dans un contexte réel afin de résoudre des problématiques complexes (Plomp et Nieveen, 2009). La démarche itérative des interventions permet au chercheur d'effectuer des modifications, des adaptations et de les tester dans un contexte réel. Dans notre recherche, un cycle itératif est caractérisé par le design d'un prototype, par l'implémentation, par la mise à l'essai dans un contexte réel, par l'évaluation et par l'adaptation ou par la

modification du prototype (voir Figure 14). Dans notre cas, le prototype mis en place est une plateforme d'ENA et nous avons retenu une plateforme qui existe déjà sur le marché puisqu'en concevoir une nouvelle aurait été irréaliste dans notre situation.

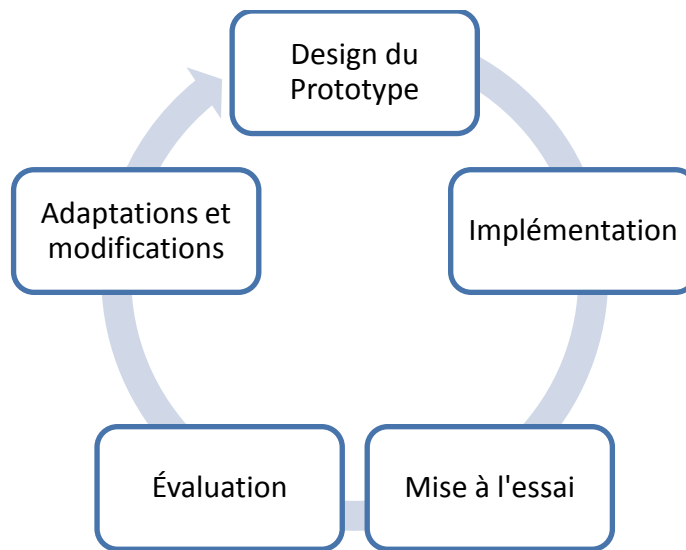


Figure 14 Étapes d'une itération

Compte tenu du fait qu'aucune plateforme de formation en ligne de type ENA n'avait été auparavant déployée dans la commission scolaire dans laquelle la recherche a été menée, nous considérons que les enseignants ont été placés devant une innovation pédagogique avec les TIC puisqu'ils n'avaient jamais utilisé ce type de produit dans leur pratique pédagogique. Ainsi, l'ENA représentait une nouveauté chez ce groupe d'individus. Nous convenons cependant qu'un ENA pouvait avoir été utilisé par certains enseignants, mais à un niveau négligeable.

Pour répondre à nos objectifs de recherche, nous avons élaboré trois itérations que nous avons effectuées sur le terrain pour mieux comprendre le processus d'adoption de l'ENA par les enseignants (Figure 15). Un calendrier a été élaboré pour mettre en place les itérations ainsi qu'une planification pour la collecte de données que nous présentons à la section 3.3.3 (voir le Tableau 7). Tout d'abord, nous précisons qu'une itération préliminaire a déjà été mise en œuvre dès l'été 2011. Cependant, cette phase que nous qualifions d'exploratoire est présentée pour permettre au lecteur une compréhension globale des phases subséquentes de recherche. Par conséquent, aucune collecte ni aucune analyse de données valide scientifiquement n'ont été prévues pour cette intervention antérieure au projet puisqu'à ce moment, le projet de recherche n'était pas formellement élaboré. Toutefois, les résultats de l'évaluation générés par cette phase ont été considérés comme des intrants importants lors de la phase suivante.

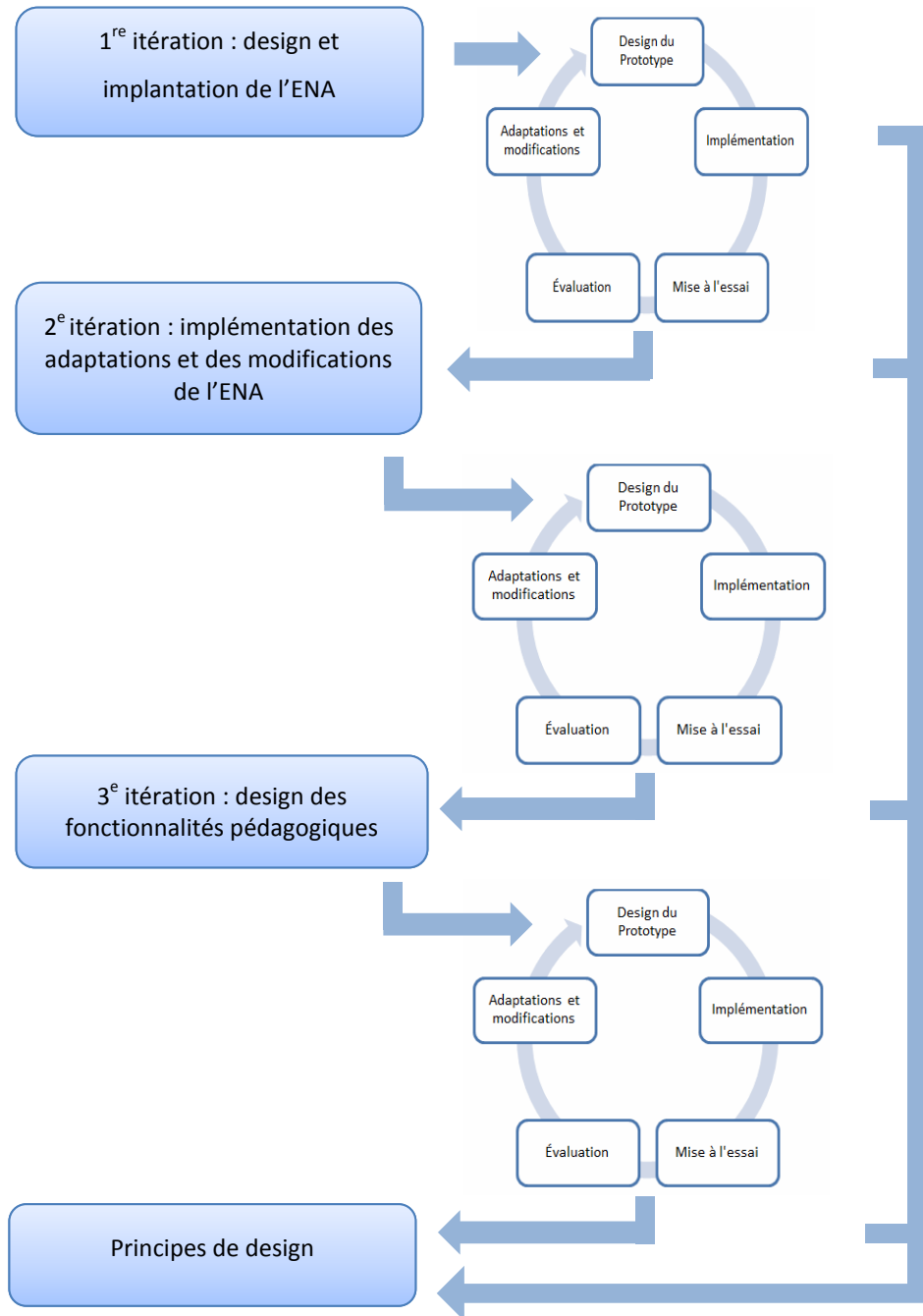


Figure 15 Les phases itératives de la recherche

3.3.1 Première itération : implémentation et déploiement de l'ENA

La première phase itérative est de nature exploratoire. Elle consiste à implémenter et à déployer une plateforme d'ENA en adéquation avec les besoins des enseignants de même qu'avec les possibilités du système d'information d'une commission scolaire de la région de Montréal. Considérant qu'aucun produit spécifiquement conçu pour répondre directement aux besoins de la commission scolaire est actuellement disponible, le choix de l'ENA s'est arrêté sur la plateforme *Moodle*. Ce choix se justifie par le fait que cette plateforme a un code source ouvert pour que nous puissions effectuer des adaptations et des modifications et qu'elle est animée par un important dynamisme dû au fait que de nombreuses institutions scolaires, tant au Québec que dans le monde, utilisent cette plateforme. Cependant, cette plateforme est davantage utilisée dans un contexte postsecondaire. Au Québec, en 2012, peu de commissions scolaires l'ont officiellement déployée. Une consultation auprès des personnes-ressources du réseau pour le développement des compétences par l'intégration des technologies (RÉCIT) confirme ce fait et nous notons que plusieurs commissions scolaires étaient en expérimentation de plateformes d'ENA en 2012.

C'est dans une perspective d'innovation, notamment en tenant compte des caractéristiques d'une innovation de Rogers (2003), que nous avons mis en place une série d'adaptations et de modifications en tenant compte des caractéristiques d'une innovation (voir le Tableau 3 du chapitre 2). Ces adaptations visent à rendre l'innovation la plus accessible possible dans le

but de favoriser son adoption et d'améliorer la perception des affordances des TIC.

Ce premier cycle itératif est donc caractérisé par des séries d'adaptations et de modifications de la plateforme *Moodle* afin de répondre le mieux possible aux besoins des enseignants et des élèves tout en améliorant la perception des affordances de l'ENA. Par exemple, pour favoriser l'adoption de l'ENA, des mécanismes de création automatique des cours et l'inscription automatisée des élèves ont été mis en place (voir Annexe 2 : Adaptations et modifications de *Moodle*). Ainsi, l'enseignant n'a qu'à se connecter à l'ENA, à y ajouter des ressources et à y scénariser des activités pour que sa classe virtuelle devienne fonctionnelle. Ainsi, l'ENA est fonctionnel et prêt à être utilisé avec les élèves pour soutenir le processus d'enseignement et l'apprentissage. L'utilisation peut se faire autant dans un contexte où l'enseignant n'a pas accès à la technologie en classe, mais il peut compter sur fait que les élèves ont accès à la technologie à la maison. Évidemment, cela ne s'avère pas problématique pour les enseignants dont les élèves qui œuvrent dans un projet de portables ou de tablettes 1 pour 1 (Figure 16).

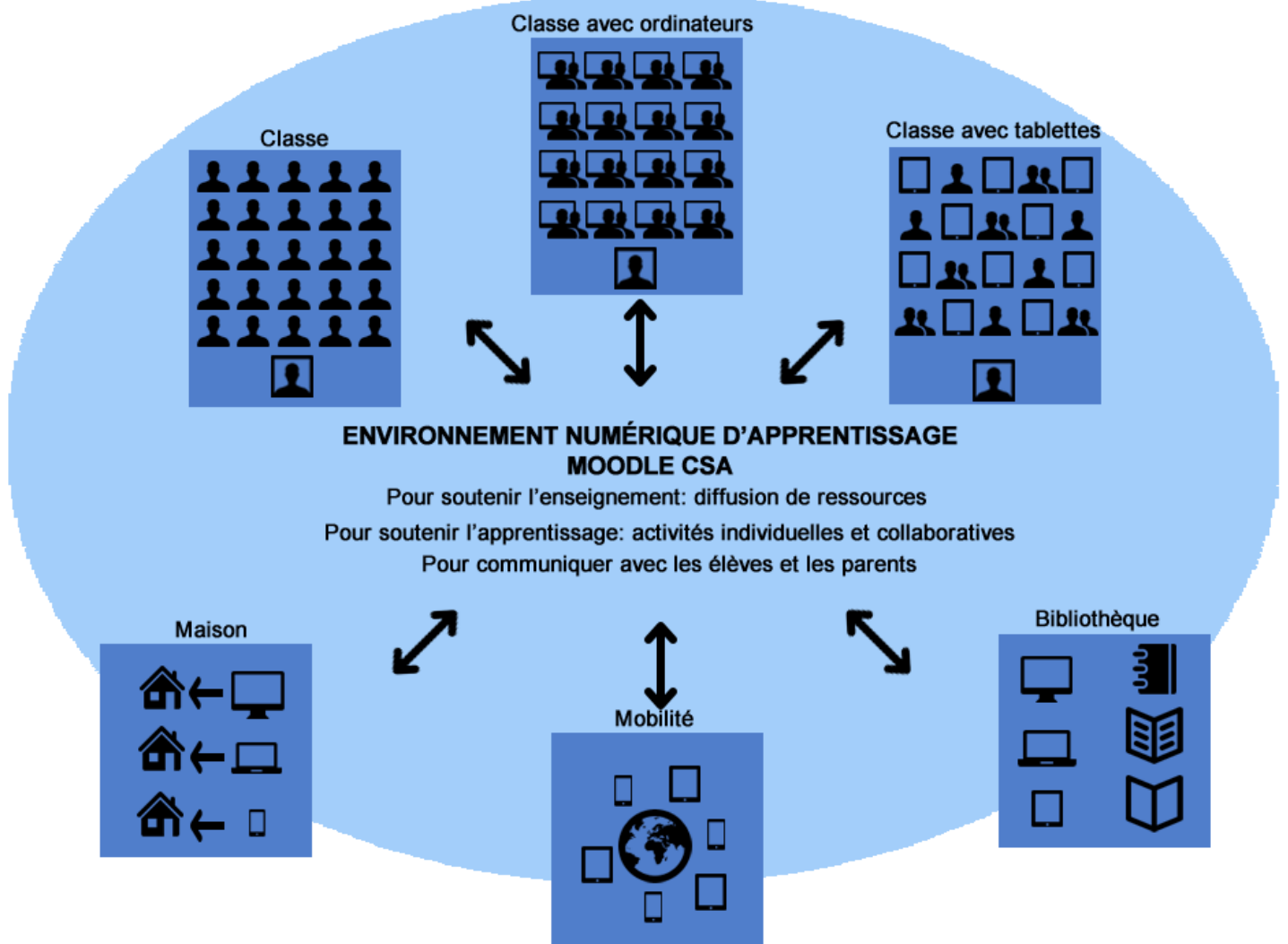


Figure 16 Les contextes d'utilisation de l'ENA

Malgré son aspect fondamental dans le processus d'adoption de l'innovation, cette première itération n'a pas de valeur scientifique importante, mais elle occupe une place fondamentale. C'est pour cette raison que cette phase a été considérée dans cette thèse. Nous tenons à préciser qu'elle a déjà été élaborée en contexte. Ainsi, la collecte et l'analyse de données n'ont pas été réalisées dans une perspective scientifique. Par ailleurs, l'analyse de cette itération a été rigoureusement effectuée avec un groupe de discussion puisqu'elle contribue à la compréhension du processus d'adoption de l'ENA. Cela nous a permis d'obtenir des éléments d'informations utiles telle la création d'un rôle « Parent » dans l'ENA. De plus, cette itération a une nature exploratoire qui nous aide à valider, d'une part, qu'un ENA est utile pour les enseignants du secondaire et, d'autre part, à voir les affordances qui ont été perçues. Par ailleurs, cela sert à tester les adaptations et les modifications de la plateforme *Moodle* avant sa diffusion à l'ensemble des enseignants de la commission scolaire.

Enfin, cette première itération exploratoire nous a permis de nous approcher le plus possible des caractéristiques d'une innovation de Rogers (2003). Par conséquent, cette démarche nous a permis de mieux comprendre les attentes des enseignants relativement à l'ENA. En effet, l'adaptation et la modification de la plateforme au contexte sont essentielles pour favoriser son adoption. Par conséquent, des adaptations et des modifications de la plateforme ont pu être apportées afin qu'elles répondent le plus possible aux besoins des enseignants.

3.3.2 Deuxième itération : implémentation des adaptations et des modifications de l'ENA

Ce deuxième cycle itératif est caractérisé par la mise en œuvre des adaptations et des modifications de l'ENA qui ont été préalablement

élaborées et la plateforme a ainsi été déployée auprès de tous les enseignants du secondaire de la commission scolaire. C'est à partir de la rentrée scolaire 2012 que tous les enseignants ont eu accès à leurs cours dans la plateforme et les élèves y ont été automatiquement inscrits. La disponibilité de cette nouvelle plateforme a été diffusée à travers les canaux officiels de communication de la commission scolaire, notamment par le site Web institutionnel où les enseignants étaient invités à utiliser l'ENA. En conséquence, une documentation a été élaborée et des sessions de formation continue d'une journée ont été offertes aux enseignants.

Cette deuxième itération que nous avons implémentée nous a permis d'identifier plus précisément les perceptions des enseignants relatifs à l'ENA. Pour y arriver, le *Technology Acceptance Model* est un outil simple et utile pour expliquer et identifier un nombre restreint de variables susceptibles d'influencer l'adoption d'un système informatique (Davis et al., 1989). Or, grâce au modèle TAM, nous avons identifié les éléments qui sont acceptables et ceux qui ne le sont pas afin de favoriser l'adoption d'un ENA chez les enseignants. Les résultats de cette évaluation serviront d'intrants pour la troisième itération. Ainsi, la prochaine intervention a été influencée par l'analyse des facteurs qui auront eu le plus d'influence sur l'adoption de l'innovation dans notre contexte.

3.3.3 Troisième itération : design de fonctionnalités pédagogiques de l'ENA

À la suite de l'analyse des itérations antérieures, nous avons mis en place un troisième cycle itératif qui a eu pour objectif de placer les enseignants en situation favorable à la perception d'affordances. Pour le développement des fonctionnalités pédagogiques, nous nous sommes inspirés du concept de design participatif. Cette approche a été présentée au chapitre 2. Nous

pouvons préciser que cette itération a consisté à mettre en place une démarche inspirée du design participatif; les enseignants ont développé leurs fonctionnalités pédagogiques alors qu'ils étaient accompagnés par le chercheur. Par la suite, ces fonctionnalités ont été testées dans un contexte réel avec les élèves.

Quatre rencontres avec les enseignants ont été planifiées pour cette phase avec au total neuf enseignants qui provenaient de deux écoles différentes. Les rencontres avec les enseignants ont été réalisées au sein de leur école respective pour des raisons de logistique. Une première rencontre d'une trentaine de minutes a été nécessaire pour présenter le projet, le degré d'implication et les échéanciers. Par ailleurs, les enseignants impliqués ont été informés qu'ils participaient à un projet de recherche doctorale. Ensuite, une première rencontre d'une demi-journée a été planifiée pour amorcer le design d'une fonctionnalité pédagogique. Cette première rencontre a permis de placer les enseignants en situation favorable à la perception des affordances des TIC. Pour réaliser cette tâche, nous avons utilisé les indicateurs de valeur ajoutée/innovations du modèle InterSTICES (Viens, 2007). Les enseignants ont été initiés aux indicateurs de valeur ajoutée/innovations (Tableau 6 de la section 2.3.7) et ils ont pu ainsi échanger sur les aspects qui les stimulaient ou qui les préoccupaient puisqu'ils n'étaient pas des utilisateurs de l'ENA. Ces indicateurs ont permis de présenter les diverses activités pédagogiques disponibles dans l'ENA, notamment les activités télécollaboratives. Ces dernières ont été explorées afin que les enseignants puissent voir comment cette fonctionnalité pédagogique pourrait être opérationnalisée en classe avec les élèves.

La deuxième rencontre, d'une durée d'une journée, a permis de développer une fonctionnalité pédagogique de leur choix dans l'ENA et de mettre en place une logistique pour rendre l'activité pédagogique opérationnelle en

contexte réel. Chaque enseignant a développé sa propre fonctionnalité pédagogique selon son contexte. Cette démarche nous a permis aussi de valider la faisabilité de l'activité réalisée en classe. Ce cycle itératif a été réalisé en contexte et a pris fin lorsque l'activité a été complétée avec les élèves.

Une dernière rencontre d'environ une heure a eu pour but de rencontrer les enseignants individuellement pour une entrevue semi-dirigée. L'évaluation de cette itération a été marquée par cette rencontre avec les enseignants qui ont participé au design de fonctionnalités pédagogiques et elle nous a donné l'occasion d'identifier leurs perceptions pour examiner s'ils ont perçu les affordances.

Échéancier		Phase	Design	Collecte de données	Analyse de données
Année scolaire 2011-2012	Été 2011 jusqu'au printemps 2012	Itération préliminaire : Implémentation et déploiement de l'ENA	Consultation des différents intervenants impliqués (Service des technologies de l'information, Service des ressources éducatives et le RÉCIT) Élaboration des adaptations et modifications de l'ENA au contexte Validation des adaptations et modifications avec un mini-groupe de discussion	Mini groupe de discussion Journal de bord	
	Année scolaire 2012-2013	Automne 2012 jusqu'à l'automne 2013	1 ^{re} itération : Implémentation des adaptations et des modifications de l'ENA	Développement des adaptations avec un analyste en informatique. Formation ouverte de design de cours avec l'ENA Création automatique de cours et auto-inscription des élèves.	
Année scolaire 2013-2014	Novembre 2013	Évaluation de la 1 ^{re} itération : Implémentation des adaptations et des modifications de l'ENA		Questionnaire sur la perception de l'utilité et de la facilité d'utilisation de l'ENA (TAM)	Analyse en composante principale et analyse du cheminement (<i>path analysis</i>)
	Janvier 2014	2 ^e itération : Design participatif de fonctionnalités pédagogiques	Mise en œuvre de design participatif de fonctionnalités pédagogiques		
	juin 2014	Évaluation de la 3 ^e itération des modifications de l'ENA		Entrevues semi-dirigées	Analyse de contenu

Tableau 7 Calendrier des phases de la recherche

3.4 Participants

3.4.1 Le contexte

Cette recherche a été effectuée dans une commission scolaire de la région de Montréal. La portée est importante et elle touche un grand nombre d'acteurs, c'est-à-dire environ un millier d'enseignants. Cela nous amène à considérer les nombreuses possibilités quant aux choix des participants. Puisque nous avons relevé, dans la problématique, que l'intégration des TIC est souvent complexe à mettre en œuvre et puisque nous avons constaté une faible intégration des TIC au secondaire, c'est avec les enseignants de ce niveau que nous avons effectué notre recherche.

Une recherche de type DBR implique la collaboration de plusieurs personnes. Par exemple, différents départements de la commission scolaire, tels le Service des technologies de l'information et le Service des ressources éducatives, sont considérés comme des parties prenantes indispensables et leur collaboration est essentielle à la mise en œuvre des interventions sur le terrain. Plus précisément, leur participation concerne des aspects névralgiques tels la logistique, le soutien opérationnel et aussi l'utilisation des infrastructures. Malgré le fait que leur contribution est importante, ces acteurs n'ont pas été sollicités pour participer à la recherche puisque nous avons privilégié une perspective qui vise l'adoption de l'innovation pédagogique avec les TIC par les enseignants.

Dans le but de répondre à nos objectifs de recherche visant à intervenir dans un contexte réel pour comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC auprès des enseignants, les participants à cette recherche peuvent potentiellement être tous les enseignants du secteur secondaire ainsi que leurs élèves. De toute évidence, ce ne sont pas tous

ces derniers qui ont été impliqués activement dans les interventions que nous avons développées.

Plus précisément, ce sont deux types de participants qui ont été interpellés à participer à la recherche. Tout d’abord, nous retrouvons les participants indirects, c’est-à-dire les enseignants et les élèves. Ceux-ci sont caractérisés par le seul fait qu’ils utilisaient l’ENA autant lors du déploiement expérimental que lors de la diffusion large. Quant aux participants directs, ce sont les enseignants qui ont été invités à répondre au questionnaire. Également, nous comptons sur ceux qui ont participé au design de fonctionnalités pédagogiques et qui l’ont testé dans un contexte réel. Le Tableau 8 montre l’ensemble des phases de la recherche et les participants qui y participent. Les élèves qui ont été indirectement impliqués dans cette recherche n’ont pas été considérés comme partie prenante du projet de recherche puisqu’il n’y a pas eu de collecte de données directe auprès d’eux. Nous présenterons dans la prochaine section les détails concernant les participants qui seront impliqués dans chacune des phases de la recherche.

Cycles itératifs	Design	Évaluation	Analyse de données	Participants
1 ^{re} itération : déploiement et expérimentation	Développement de l’ENA	Journal de bord Mini groupe de discussion		N=12 pour l’expérimentation N=2 pour le groupe de discussion
2 ^e itération : diffusion large	Adaptation et modification de l’ENA	Enquête avec le questionnaire TAM	Analyse de cheminement	N=105
3 ^e itération : design de fonctionnalités pédagogiques	Design participatif de fonctionnalités pédagogiques	Entrevues semi-dirigées	Analyse de contenu	N=9

Tableau 8 Participants impliqués en fonction des cycles itératifs

3.4.2 Le choix des participants

3.4.2.1 Les participants à la première itération

Les participants de la première itération étaient des enseignants qui ont utilisé l'ENA dans la phase exploratoire. Une douzaine d'enseignants, dont la plupart étaient des répondants TIC dans leur école, ont été explicitement invités à tester la plateforme dans un contexte réel. Pour l'évaluation de cette phase, les contraintes organisationnelles et notamment budgétaires nous ont permis d'inviter quatre enseignants du secondaire parmi les douze qui ont testé la plateforme. Ainsi, nous pouvons qualifier ces participants d'experts locaux. Par ailleurs, sans que ce soit de nature scientifique, des consultations ont été effectuées auprès de nombreux enseignants, de directions d'écoles de même qu'auprès de différents intervenants du département des technologies de l'information pour documenter, avec le plus de précision possible, cette première phase.

3.4.2.2 Les participants à la deuxième itération

Pour la deuxième itération, les enseignants impliqués provenaient de tous les niveaux et de toutes les disciplines du secondaire. Ils ont été également considérés comme les principaux acteurs impliqués dans cette phase de notre recherche. Nous avons un échantillon plus substantiel que pour la première itération, mais le nombre a été tout de même limité puisque nous étions dans un contexte d'innovation. 246 enseignants sur un total de plus de 1000 enseignants au secondaire de la commission scolaire où se déroule la recherche ont reçu une invitation à répondre à un questionnaire en ligne. Cet échantillon correspond aux enseignants qui utilisent l'ENA ou à ceux qui l'ont déjà exploré. Plus précisément, certains parmi eux ont reçu une formation, soit 80 enseignants, tandis que les autres, 166 enseignants, ont simplement assisté à une présentation de l'ENA.

3.4.2.3 Les participants à la troisième itération

Quant à la troisième itération, le nombre d'enseignants invités à participer au design participatif de fonctionnalités pédagogiques a été limité par des considérations opérationnelles et budgétaires. Puisque notre intervention vise à ce que les enseignants adoptent les TIC et plus particulièrement un ENA, nous avons pris soin de sélectionner des participants qui représentaient ce que nous avons préalablement relevé dans la littérature, c'est-à-dire des enseignants qui intègrent peu les TIC avec les élèves lors d'activités d'enseignement et d'apprentissage. Dans cette perspective, il semble intéressant de choisir des participants qui sont proactifs et compétents avec les TIC pour mieux comprendre comment ils innovent et adoptent un ENA. Cependant, le choix de ce type de participant ne nous permet pas de bien représenter l'ensemble des enseignants. En conséquence, les principes de design ne seraient pas adaptés à l'ensemble des enseignants. À ce sujet, Bereiter (2002) mentionne que les premiers adoptants ne sont pas les candidats idéaux pour mieux comprendre le processus d'adoption d'une innovation :

My own experience with innovative design research suggests that early adopters should be avoided whenever possible. They are the quickest to seize on an innovation, but they are also the quickest to abandon it in favor of the next new thing, and their approach to work with the innovation is usually superficial and unproductive. (p. 12)

Le choix des enseignants a été guidé par le fait qu'ils ne sont pas déjà des usagers de l'ENA. Ce choix intentionnel et non probabiliste se justifie par le fait que nous voulons identifier de la manière la plus significative possible le processus d'adoption de l'ENA chez ceux qui n'intègrent pas régulièrement les TIC avec leurs élèves. À contrario, les enseignants qui utilisent les TIC régulièrement avec leurs élèves nous renseignent peu sur le processus

d'adoption de l'innovation puisqu'ils perçoivent potentiellement déjà les affordances.

Les contraintes budgétaires et les ressources restreintes pour mettre en place un processus de design participatif nous imposent le développement de fonctionnalités pédagogiques avec neuf enseignants qui proviennent de deux écoles secondaires. Quatre enseignants proviennent d'une école secondaire où un projet de portables « un pour un » est en cours et ces quatre enseignants en font partie. Malgré cela, nous avons considéré ces enseignants pour le design de fonctionnalités pédagogiques d'un ENA. Ce dernier n'était jusque là utilisé que pour la diffusion de fichiers aux élèves et pratiquement aucune autre fonctionnalité n'avait été explorée. Nous notons également que ces enseignants ne sont pas des experts avec les TIC et qu'ils désirent améliorer leur compétence TIC. Quant aux cinq autres enseignants, ils proviennent d'une école secondaire où les participants ont mentionné que l'accessibilité à la technologie est difficile pour les élèves et aucun d'eux n'utilisait l'ENA qui avait été mis à leur disposition.

Les participants choisis n'ont pas été sélectionnés en fonction de leur niveau d'enseignement ou de leur discipline. Nous considérons d'entrée de jeu que l'ENA s'adresse à tous les enseignants du secondaire, et ce, peu importe la discipline et le niveau. Les enseignants qui ont participé à cette phase sont quatre enseignants de français, deux d'univers social, un de mathématique et un de sciences et technologie. Un total de 540 élèves ont par la suite été impliqués dans l'expérimentation en temps réel en fonction de la fonctionnalité pédagogique conçue par les neuf enseignants (voir Tableau 9 Participants à la 3^e itération). Pour préserver la confidentialité des participants, nous avons utilisé des noms fictifs.

Nom	École	Discipline	Niveau	Nombre d'élèves
William (01)	École 1 (projet de portables 1 pour 1)	Science et technologie	4 ^e secondaire	21
Jérémy (02)		Univers social	2 ^e secondaire	54
Samuel (03)		Anglais	4 ^e secondaire	90
Marianne (04)		Français	2 ^e secondaire	46
Émile (05)	École 2 (Accessibilité des TIC difficile)	Univers social	1 ^{re} secondaire	36
Maika (06)		Mathématique	1 ^{re} secondaire	110
Annabelle (07)		Français	1 ^e secondaire	54
Noémie (08)		Français	2 ^e secondaire	46
Chloé (09)		Français	1 ^{re} secondaire	73

Tableau 9 Participants à la 3^e itération

Après avoir reçu l'autorisation des directions d'école respectives, ces neuf enseignants ont été invités à participer au projet. Dans l'une des écoles, les enseignants ont été invités par la direction adjointe tandis que, dans l'autre école, c'est le répondant TIC qui a invité les participants. Les enseignants invités à participer à la recherche l'ont été uniquement sur la base d'un volontariat.

Suite à la sélection des participants, une rencontre d'information a été prévue pour présenter le projet. Les enseignants impliqués ont préalablement été avisés du degré d'implication et du fait que les fonctionnalités pédagogiques élaborées durant cette phase seraient testées avec leurs élèves. Nous nous sommes assurés que les enseignants qui participaient à la rencontre d'information seraient spécifiquement ceux qui demeureraient impliqués dans le projet. Nous rappelons que nous n'avons pas effectué de collecte de données auprès des élèves ayant participé à l'activité pédagogique que les enseignants ont testée avec eux.

3.4.3 Déontologie

Dans le but de respecter les règles en vigueur lors d'une recherche, un certificat d'éthique a été obtenu auprès du Comité plurifacultaire d'éthique de la recherche (CPÉR) de l'Université de Montréal. Un formulaire de consentement a été présenté et les participants étaient invités à prendre connaissance de leur implication dans la recherche afin que tous puissent faire un consentement éclairé. Dans toutes les phases de la recherche, les participants ont été libres d'accepter de participer à la recherche et il était également possible de se retirer en tout temps sans justification.

3.5 Collecte de données

Pour répondre à nos objectifs de recherche, nous avons eu recours à plusieurs types de données. Chacune des itérations comportait une évaluation avec un corpus de données appropriées pour répondre à nos objectifs spécifiques.

3.5.1 Collecte de données de la première itération

La première itération consistait en une série d'adaptations et de modifications de l'ENA au contexte de la commission scolaire. Cette itération a été élaborée en étroite collaboration avec le service des technologies de l'information et, pour certains développements, nous avons engagé un programmeur-analyste pour les compléter. Cette phase a débuté à l'automne 2011 et l'évaluation a été réalisée au printemps 2012.

Afin de valider ces changements et à la suite des remarques des premiers utilisateurs, nous avons créé un mini-groupe de discussion. Dans des conditions idéales, un groupe de discussion est composé d'au moins huit participants et ce nombre peut aller jusqu'à douze participants. Pour répondre à des objectifs techniques avec des spécialistes, un nombre de cinq ou six participants est indiqué puisqu'il est possible pour tous de s'exprimer (Geoffrion, 2010). Des contraintes, notamment budgétaires, imposées par notre contexte, nous ont permis de ne regrouper que quatre participants. Cependant, pour des raisons de disponibilité, il n'y a eu que deux participants à ce groupe de discussion. Le groupe de discussion était non dirigé afin de placer les participants dans une position où ils peuvent partager leur expérience avec l'ENA. Les commentaires des participants ont été notés dans un journal de bord et nous y avons également noté nos observations. Les fonctions du journal de bord sont, selon (Savoie Zajc, 2004) :

celle de garder le chercheur réflexif pendant sa recherche, celle de lui fournir un espace pour exprimer ses interrogations, ses prises de conscience, et celle de consigner les informations qu'il juge pertinentes. Une autre fonction consiste à lui permettre de retrouver la dynamique du terrain et à reconstituer les atmosphères qui ont prévalu pendant la recherche, cela une fois que le travail sur le terrain est terminé et qu'il faut rédiger le rapport de recherche, le mémoire ou la thèse. (p. 147)

Considérant que, d'une part, le projet de recherche doctorale était embryonnaire et, d'autre part, que l'expérimentation était incertaine sur le plan institutionnel, nous n'avons pas pu effectuer une analyse de données scientifiquement valable. Toutefois, les caractéristiques d'une innovation de Rogers (2003) ont été utilisées comme cadre d'analyse et cela avait pour but de nous renseigner sur la pertinence de l'innovation et de circonscrire les actions à prendre pour guider l'intervention suivante. Dans cette perspective, notre démarche respectait bien l'esprit d'une collecte de données et, vu la richesse des informations recueillies dans un journal de bord, les changements proposés par les enseignants à l'ENA et l'impact de cette phase itérative sur les itérations suivantes, nous présenterons l'analyse de cette phase au chapitre 4.

3.5.2 Collecte de données de la deuxième itération

Pour la collecte de données de la deuxième itération, l'instrument que nous avons utilisé a été un questionnaire basé sur le modèle TAM de Davis (1989). Ce questionnaire a été traduit et il a également été adapté à partir des travaux sur les environnements numériques de travail (ENT) de Février et al. (2008) et d'une recherche sur les mondes virtuels de Shen et Eder (2009). Les adaptations sont mineures et elles consistent simplement à substituer la technologie – les ENT – que les chercheurs avaient évaluée par le nôtre (un ENA) (Annexe 3). L'instrument présente une section sur le profil des répondants avec six items afin de tracer le profil sociodémographique des

enseignants (voir le Tableau 10). Relatif au modèle TAM, le profil sociodémographique constitue les variables externes. Une section sur la perception de la facilité d'usage comporte six items, celles sur l'utilité comptent également six items et une dernière section sur les intentions d'usage contient deux items. Les items du questionnaire que nous avons présentés font partie intégrante du modèle TAM. Selon Davis (1989), le modèle est flexible et d'autres items peuvent y être ajoutés afin de mieux s'adapter au contexte. Ainsi, nous avons ajouté des questions relatives aux affordances perçues de fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA (huit items), aux usages des TIC (trois items), aux usages avec l'ENA (huit items) et aux besoins pour utiliser l'ENA (six items).

Sections du questionnaire	Nombre d'items
Profil sociodémographique	13 items
Perception de la facilité d'usage	6 items
Perception de l'utilité	6 items
Intentions d'usage	2 items
Affordances perçues de fonctionnalités pédagogiques	8 items
Usage des TIC	3 items
Usages avec l'ENA	8 items
Besoins pour utiliser l'ENA	6 items

Tableau 10 Sections du questionnaire en fonction des items

Avant la passation du questionnaire, nous avons validé la compréhension des différents items auprès de cinq enseignants. Cette démarche a été nécessaire puisque nous avons ajouté, traduit et adapté certains items. Ces cinq enseignants ont été invités à répondre au questionnaire en version « papier » et une discussion informelle sur le sens des questions a permis de valider que le questionnaire ne comportait pas de lacunes. Il est à noter que ces enseignants n'ont pas fait partie de l'échantillonnage de cette phase itérative.

La passation du questionnaire s'est déroulée en novembre 2014 à l'aide d'un outil de collecte de données en ligne. Nous avons utilisé l'application de sondage *LimeSurvey*. Ce logiciel a été installé sur un serveur Web dédié et sécurisé. Le courriel a été privilégié pour solliciter les enseignants à répondre anonymement et un lien les a dirigés vers le questionnaire. Avant de répondre aux questions, les enseignants étaient invités à lire la lettre de consentement et à cliquer sur un bouton pour confirmer leur acceptation avant de répondre aux questions. L'application *LimeSurvey* nous a aussi permis de relancer les participants qui n'avaient pas répondu. Ainsi, un mois après la première invitation, les enseignants qui n'avaient pas répondu au questionnaire ont été relancés par courriel. Nous n'avons pas pu effectuer d'autre relance puisqu'une autre recherche sur les TIC était sur le point de débuter auprès des enseignants. Enfin, suite à cette collecte de données, il a été facile d'exporter et de traiter les données vers des logiciels d'analyse statistique tels *SAS* et *SPSS*.

3.5.2.1 Précision sur les usages des TIC

Dans une perspective d'adoption d'une innovation pédagogique, nous avons considéré que les usages des TIC pourraient constituer une variable intéressante à explorer dans les facteurs qui peuvent favoriser l'adoption de l'ENA. Ainsi, le TAM permet l'ajout de variables contextuelles et c'est possible

de tester cette variable contextuelle pour voir si elle influence l'adoption de l'ENA chez les enseignants. Ainsi, nous posons la réflexion suivante : les usages des TIC chez les enseignants pourraient être un bon prédicteur de la dimension de l'intention d'utilisation du modèle TAM. Sans être un élément central de cette thèse, nous avons pris en considération les usages des TIC des enseignants. Cependant, nous n'avons pas abordé la notion d'usage des TIC dans une perspective d'en faire un inventaire ou une typologie selon des axes qui se rattachent globalement au domaine de l'éducation (Basque et Lundgren-Cayrol, 2002), mais plutôt en les spécifiant dans un contexte pédagogique.

Les usages des TIC chez les enseignants du secondaire peuvent, d'une part, porter à confusion puisqu'il y a de nombreuses perspectives et, d'autre part, la littérature n'est pas explicite à ce sujet. Plusieurs chercheurs abordent les usages des TIC en fonction de leur contexte, d'une typologie ou simplement en les catégorisant. Aussi, certains parlent même de capacité d'usage où les enseignants ont accès à une infrastructure et à une offre de formation pour mettre en œuvre l'utilisation pédagogique des TIC (CEFRIIO, 2015). Pour d'autres, l'usage est caractérisé par la fréquence d'utilisation par les enseignants ou les élèves (Cuban et al., 2001). Dans notre cas, nous avons réparti les usages des TIC en trois types d'usages en contexte éducatif. Le premier type regroupe des usages par l'enseignant pour concevoir du matériel pédagogique. Le référentiel de compétences professionnelles de l'enseignement (compétence 8) fait référence à l'intégration des TIC pour des fins de préparation d'activité pédagogique (Martinet et al., 2001). Le deuxième type d'usage fait référence à l'utilisation des technologies pour enseigner et le troisième type d'usage des TIC est relatif à des activités où les élèves sont actifs avec les TIC. Le référentiel de compétences parle d'intégrer les TIC pour le pilotage d'activités d'enseignement-apprentissage (Martinet et al., 2001, p. 59).

3.5.2.2 Fidélité de l'instrument

Considérant que notre questionnaire a été traduit et adapté à notre contexte, nous avons validé la consistance interne de nos items par l'analyse de l'alpha de Cronbach. Ainsi, lorsque nous obtenons un coefficient au-dessus du seuil minimal (fourchette de 0.60 jusqu'à 0.70), on peut considérer que la consistance interne des données est acceptable (Nunnally, 1978). Au-delà du seuil de 0.80, on peut prétendre que c'est très bien tandis que des valeurs de plus de 0.90 sont excellentes. L'analyse de l'alpha de Cronbach pour notre instrument nous montre que, dans l'ensemble, les items mesurent bien les dimensions que nous voulions mesurer. Ainsi, pour les dimensions du TAM telle la facilité d'utilisation et d'utilité, nous obtenons des coefficients qui dépassent le seuil de 0.90. Il n'y a que les items sur les usages des TIC pour lesquels nous obtenons un alpha de Cronbach acceptable (voir Tableau 11).

Dimensions	Nombre d'items	Alpha de Cronbach
Facilité d'utilisation	6	0.95
Utilité	6	0,95
Intention d'usage	2	0.89
Affordances perçues de fonctionnalités pédagogiques	8	0.87
Usage des TIC	3	0,65
Usage de l'ENA	8	0.84

Tableau 11 Analyse de fidélité

3.5.3 Collecte de données de la troisième itération

Quant à la troisième itération, l'évaluation était d'ordre qualitatif afin d'obtenir une plus grande richesse de l'expérience des enseignants qui ont participé au design de fonctionnalités pédagogiques. Ces derniers ont été invités à prendre part à des entrevues semi-dirigées. Lorsqu'ils avaient terminé l'activité qu'ils avaient testée avec les élèves, une rencontre individuelle a été planifiée au moment et au lieu de leur choix. Dans la plupart des cas, le chercheur s'est déplacé à l'école de l'enseignant à sa demande et un seul enseignant a préféré venir le rencontrer à son bureau de la commission scolaire.

C'est avec des questions ouvertes que nous avons interrogé les participants. La formulation des questions a été élaborée en suivant les recommandations de Rubin et Rubin (2011). Ainsi, nous avons commencé l'entrevue avec une question large et facile à répondre pour briser la glace. Ensuite, nous avons évité les questions avec « pourquoi » pour les questions principales puisque, selon Rubin et Rubin (2011), si les participants n'ont pas une idée de la réponse, ils peuvent essayer de répondre aléatoirement pour simplement donner une réponse. Ainsi, nous voulons obtenir davantage d'éléments sur l'expérience du participant. De plus, nous avons identifié des relances possibles advenant le cas où les participants seraient peu loquaces.

Plus précisément, les questions ont été élaborées en fonction des éléments présentés dans notre cadre conceptuel. Les entrevues comprenaient des questions relatives au design participatif de fonctionnalités pédagogiques et à l'expérience découlant de cette démarche. Ainsi, nous avons interrogé les enseignants concernant leur perception de l'ENA et sur les affordances perçues. Les questions ouvertes relatives à l'expérience vécue suite au design de fonctionnalités pédagogique étaient reliées à la perception de

l'ENA et celles-ci ont été élaborées en fonction du TAM. Cependant, nous n'avons pas explicitement posé les questions relatives à la facilité d'usage ni à l'utilité puisque nous ne voulions pas orienter les réponses en fonction des dimensions du modèle TAM. Des relances plus spécifiques sur l'utilité, sur la facilité d'usage ont été prévues, mais les participants ont été particulièrement loquaces sur cette thématique.

Puisque nous avons accompagné les enseignants à l'aide du modèle InterSTICES de Viens (2007) (afin de les placer en situation de perception d'affordances), nous avons posé une question en fonction des possibilités pédagogiques que les enseignants ont perçues. En effet, nous avons abordé les indicateurs de valeurs ajoutées et d'innovation du modèle InterSTICES en fonction des possibilités que l'on retrouve dans l'ENA. Ainsi, cette démarche a permis de voir ce qu'il était possible de faire. Nous avons également interrogé les enseignants en fonction du modèle InterSTICES, notamment en ce qui concerne leur vision de l'intégration des TIC et l'orientation à donner pour favoriser l'intégration des TIC. Dans cette perspective, InterSTICES sert de cadre d'analyse pour interroger les enseignants sur leur vision des TIC, notamment pour voir si, suite à l'expérience de design de fonctionnalités pédagogiques, la vision des enseignants est demeurée la même ou si elle a évolué négativement ou positivement. Quant au thème orientation, il vise à terminer l'entretien sur une ouverture quant à l'orientation que les TIC devraient prendre, et ce, tant sur le plan pédagogique qu'institutionnel. Les thématiques que nous venons de présenter ont permis de constituer les catégories utiles pour les entretiens semi-dirigés. La grille de codage préliminaire comporte les catégories suivantes :

Catégories	Description
Présentation du projet	Les enseignants sont invités à partager leur vécu quant au design de fonctionnalités pédagogiques et à décrire le projet qu'ils ont réalisé dans l'ENA.
Participation	Les enseignants sont interrogés sur les raisons qui les ont motivés à participer au design de fonctionnalités pédagogiques
Expérience	Cette catégorie amène les enseignants à verbaliser les éléments du TAM (utilité, facilité d'utilisation, intention d'utilisation) et à décrire les avantages et les inconvénients de la fonctionnalité pédagogique testée en contexte réel.
Habilités et ressources	La catégorie habiletés et ressources est une dimension du modèle InterTICES qui permet de questionner les participants sur les besoins pour intégrer les TIC.
Affordances	Les enseignants sont amenés à parler des possibilités qu'ils ont perçues dans l'ENA et à voir ce qu'il est possible de faire.
Vision	Cette catégorie permet de questionner les enseignants sur les changements de vision quant à l'intégration des TIC et sur leur culture du e-learning.
Orientation	L'orientation est une catégorie qui interroge les enseignants sur les stratégies à mettre en place pour améliorer l'intégration des TIC.

Tableau 12 Grille préliminaire des catégories

La démarche d'entrevues semi-dirigées individuelles a été mise en place afin de permettre à tous de s'exprimer librement et de ne pas être influencés par les propos des collègues. Un protocole d'entrevues semi-dirigées a été élaboré en fonction des catégories de la grille préliminaire (voir Annexe 4 : Protocole d'entrevues semi-dirigées) dans le but de mieux comprendre les représentations que se font les enseignants d'un ENA, des usages qu'ils en font et dans quelle mesure les affordances ont été perçues.

3.6 Analyse des données

La première phase itérative nous a permis de rendre accessible l'ENA dans le système d'information de la commission scolaire et de l'expérimenter auprès de douze d'enseignants. Nous avons noté, dans un journal de bord, nos observations et les commentaires reçus. De plus, au sein du mini-groupe de discussion, nous avons pu recueillir les commentaires des participants et validé les fonctionnalités à implémenter. Comme nous l'avons mentionné plus tôt, nous n'avons pas mis en place de démarche d'analyse de données dans une perspective scientifique puisque cette itération a d'abord été exploratoire et le projet de recherche doctorale n'était pas entièrement formalisé. De plus, un nombre très restreint de participants a été impliqué et nous n'avons pas considéré de façon systématique une démarche de collecte ni d'analyse de données dans une perspective scientifique. Cependant, nous notons que cette étape exploratoire est essentielle à considérer dans le processus d'adoption d'une innovation et c'est pour cette raison qu'elle est présentée dans notre recherche doctorale. De plus, l'évaluation rigoureuse de cette phase a eu un impact important pour les itérations subséquentes.

Pour la deuxième itération, nous avons déployé l'ENA à tous les enseignants de la commission scolaire. Pour informer les enseignants, diverses stratégies de communication ont été mises en place. De plus, un nombre limité

d'enseignants ont reçu une formation sur l'utilisation de l'ENA. Nous avons donc sollicité les enseignants qui ont été sensibilisés ou qui ont reçu une formation pour utiliser l'ENA afin de connaître dans quelle mesure les enseignants seraient susceptibles d'utiliser la plateforme. Le but était d'identifier, avec le modèle TAM, les facteurs qui favorisent l'adoption d'un ENA chez les enseignants. Par la même occasion, nous avons également interrogé les enseignants sur les usages qu'ils font de l'ENA ainsi que sur la perception des affordances. Pour répondre à ces objectifs, un questionnaire a été utilisé dans le but de voir dans quelle mesure la perception d'utilité, la facilité d'utilisation, les variables externes, les affordances perçues et les usages des TIC influencent l'adoption de la plateforme.

Dans un premier temps, nous avons réalisé une analyse en composante principale (ACP) afin de voir quelles sont les dimensions les plus importantes. Cette démarche est utile afin de réduire le nombre de variables à un nombre limité de composantes (Tabachnick et Fidell, 2013). L'ACP a été réalisée dans une perspective confirmatoire avec le modèle TAM en ce qui concerne les dimensions de la facilité d'utilisation et d'utilité. Ainsi, les résultats de cette analyse nous ont permis de mieux cibler notre itération subséquente. Ensuite, pour tester le modèle TAM avec nos données et ultimement pour identifier quelle dimension influence l'adoption de l'ENA, nous avons effectué une analyse de cheminement appelé également en anglais *path analysis*. Initialement développé dans les années 1920 (Schumacker et Lomax, 2012), ce type d'analyse statistique provient de la famille des modèles d'équations structurantes et elle est encore aujourd'hui largement utilisée (Kline, 2011). L'analyse de cheminement est utile pour confirmer les relations entre les variables et pour valider si elles s'ajustent bien avec un modèle théorique (Hatcher et O'Rourke, 2013). En ce sens, nous rappelons que, fondamentalement, le modèle TAM montre que la facilité d'usage influence

l'utilité perçue et que cette dernière influence directement l'intention d'utilisation (Davis et al., 1989).

Enfin, l'analyse de cheminement s'avère utile pour tester empiriquement les relations entre les dimensions du modèle TAM. Ainsi, ce type d'analyse statistique nous a permis de voir si nos données s'ajustent avec le modèle TAM de Davis et al. (1989) et, par conséquent, cette analyse nous a permis d'identifier quels sont les facteurs qui influencent l'adoption de l'ENA par les enseignants. De plus, cette démarche d'analyse statistique est appropriée lorsque nous avons des variables manifestes, c'est-à-dire qui sont directement mesurées.

Par ailleurs, la notion de variables endogènes et exogènes est un élément inhérent dans les analyses de cheminement en ce qui a trait aux relations entre les variables dans un modèle théorique. Une variable endogène est influencée par d'autres variables dans le modèle. Parallèlement, une variable exogène n'est pas déterminée par une autre variable. Dans notre modèle inspiré de celui du TAM, les variables de type exogènes sont caractérisées par les variables externes et par les variables en lien avec les usages des TIC.

Dans notre cas, les relations entre les variables que nous voulons tester en fonction de notre objectif spécifique (qui consiste à identifier les facteurs favorisant l'adoption de l'ENA chez les enseignants) sont présentées ci-dessous (Figure 17). Plus précisément, les hypothèses sont les suivantes :

H1- Les variables externes (VE) influencent la perception de l'utilité (U).

H2- Les variables externes (VE) influencent la perception de la facilité d'utilisation (EOU).

H3- Les usages que font les enseignants avec les TIC (UT) influencent la perception d'utilité (U).

H4- Les usages que font les enseignants avec les TIC (UT) influencent la perception de la facilité d'utilisation (EOU).

H5- Les usages des TIC (UT) influencent les affordances (P).

H6- La perception de la facilité d'utilisation (EOU) influence la perception de l'utilité (U).

H7- La perception de l'utilité (U) influence l'attitude envers l'utilisation (A).

H8- La perception de l'utilité (U) influence l'intention d'utilisation (BI).

H9- L'attitude envers l'utilisation (A) influence l'intention d'utilisation (BI).

H10- La perception de la facilité d'utilisation (EOU) influence l'attitude envers l'utilisation (A).

H11- L'attitude envers l'utilisation (A) influence les affordances (P).

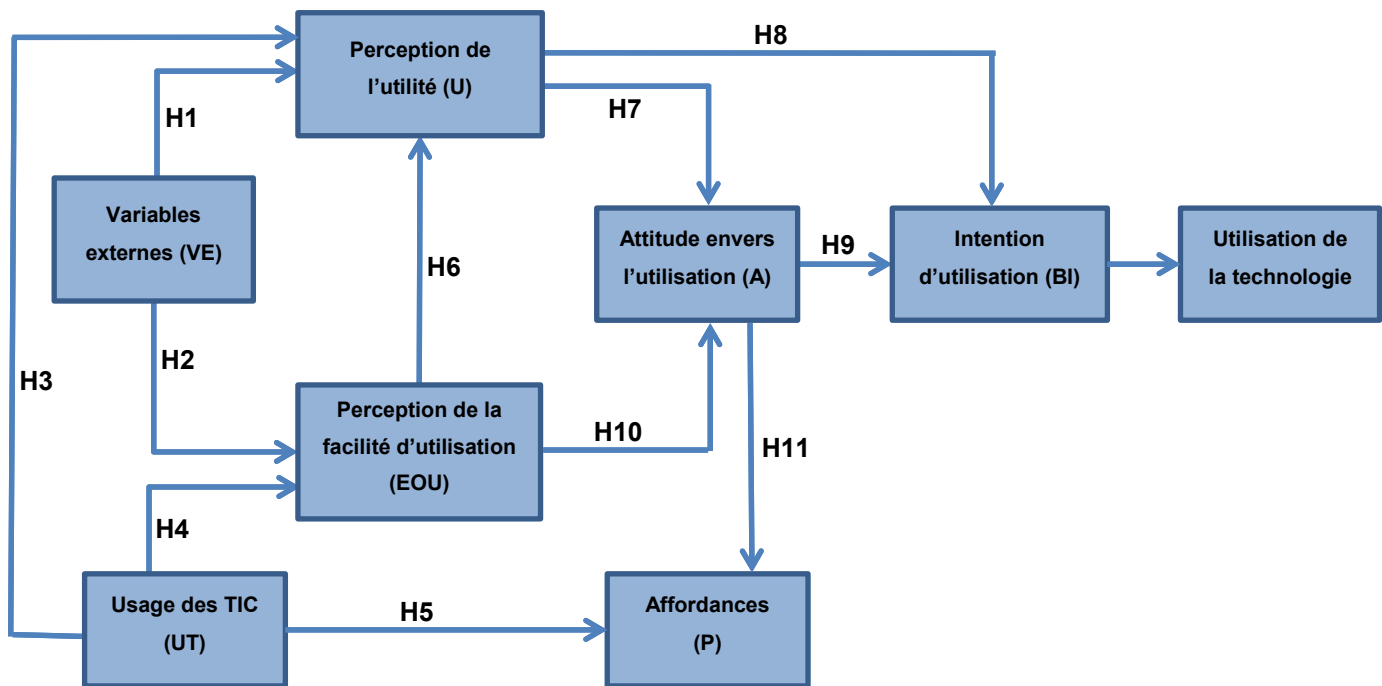


Figure 17 Les relations entre les variables

Pour le traitement des données statistiques, nous avons utilisé le logiciel *SPSS* pour les statistiques descriptives et, pour l'analyse de cheminement, nous avons utilisé le logiciel *SAS* version 9.3. Ce dernier contient tous les outils nécessaires pour réaliser une analyse de cheminement.

La 3^e itération vise à identifier les perceptions de l'ENA, les usages de fonctionnalités pédagogiques de l'ENA et les affordances perçues. Pour atteindre cet objectif, nous avons effectué une collecte de données qualitatives par des entretiens semi-dirigés. Les entretiens nous ont permis d'obtenir des informations sur les perceptions et les opinions des participants lors de la démarche de design de fonctionnalités pédagogiques (Van der Maren, 1995). Pour l'analyse de données qualitatives issues des entretiens semi-dirigés, nous avons utilisé la méthode d'analyse de contenu. Ce type d'analyse nous a permis de faire une classification des éléments recueillis

lors des entrevues afin de leur donner un sens (L'Écuyer, 1990). Pour y parvenir, nous avons pris en considération les six étapes d'analyse de données qualitatives de L'Écuyer (1990).

Lors de la première étape, nous avons effectué la transcription des verbatims des entrevues. Celle-ci a été suivie d'une lecture pour repérer les passages significatifs avec une grille préliminaire de codage tout en gardant la possibilité d'identifier de nouveaux codes (voir Tableau 12). La deuxième étape a eu pour but de réaliser la grille de codage. À la troisième étape, nous avons réalisé le processus de classification de toutes les unités de sens, également appelées segments, et cette étape a aussi permis de valider le sens des codes. Par ailleurs, nous n'avons retenu que le contenu manifeste, c'est-à-dire que nous ne nous sommes attardés qu'aux propos que les participants ont relatés (Van der Maren, 1995). La quatrième étape consistait à réaliser une analyse quantitative des codes, notamment pour les relier à notre objectif de départ et aussi pour faire suite aux résultats de l'itération précédente. Quant à la cinquième étape, nous avons procédé à l'analyse des codes. Enfin, la sixième et dernière étape consistait à interpréter les résultats en comparant les données pour relever les points de convergence et de divergence (Van der Maren, 1995). Cette analyse nous a permis de mieux comprendre les perceptions que les enseignants ont eues de l'innovation pédagogique avec les TIC et comment les affordances des TIC ont été perçues.

Pour le traitement des données qualitatives, nous avons utilisé un traitement de texte pour la transcription des verbatims et, pour l'analyse, nous avons utilisé le logiciel *QDA Miner* version 4.1.6 pour coder les unités de sens. Ce dernier a été choisi pour sa facilité d'utilisation, sa puissance d'analyse (Roy et Garon, 2013) et sa disponibilité à l'université.

La codification de notre corpus de données a été réalisée avec une grille de codage mixte (Van der Maren, 1995), c'est-à-dire que nous avons préalablement une liste de codes qui provenaient de notre cadre théorique et, lors de l'étiquetage des segments, d'autres codes pouvaient émerger. Il s'agit d'une méthode recommandée par Miles et Huberman (2003) pour la création de codes :

Une méthode (celle que nous préférons) consiste à établir une « liste de départ » de code de travail sur le terrain. Cette liste provient du cadre conceptuel, des questions de recherche, hypothèses, zones problématiques et variables clés que le chercheur introduit dans l'étude. (p.114)

Le canevas d'entrevues semi-dirigées a été élaboré en fonction des éléments pertinents du cadre théorique présenté au chapitre 2 et les thématiques que nous avons explorées ont également servi pour l'élaboration d'une grille de codage préliminaire. L'approche que nous avons privilégiée dans cette 3^e phase itérative est caractérisée, selon Miles et Huberman (2003), par un canevas de recherche préstructuré dans lequel nous avons établi, au préalable, des dimensions clairement spécifiées. Pour la validation du codage, nous avons utilisé la méthode de codage inversé qui consiste à vérifier l'homogénéité des codes en fonction des segments. Avec le logiciel *QDA Miner*, nous avons produit une liste des segments en fonction des codes que nous avons analysés. L'ensemble des segments a été examiné pour ensuite valider si les codes qui y étaient associés étaient mal codés ou incohérents. Ainsi, ce processus nous a permis de vérifier la cohérence et la validité des codes et des segments qui y étaient associés.

3.7 Implication du chercheur

Une des principales critiques concernant les recherches pragmatiques, et c'est notamment le cas pour une recherche de type *Design-Based Research*,

concerne les biais que le chercheur peut induire sur le terrain. Selon Barab et Squire (2004) :

Further, design-based research involves flexible design revision, multiple dependent variables, and capturing social interaction. In addition, participants are not “subjects” assigned to treatments but instead are treated as co-participants in both the design and even the analysis. (p. 3)

C'est dans cette perspective que nous avons abordé les participants. Aussi, nous nous sommes assuré du maintien d'une distance professionnelle entre les participants et le chercheur. Cette précaution était essentielle puisque le chercheur occupait également un poste de conseiller pédagogique dans l'organisation où était menée la recherche. Cependant, lors des interventions sur le terrain, le chercheur adoptait une posture de conseiller pédagogique en intégration des TIC dans le cadre des activités avec les enseignants. Par conséquent, il n'y avait aucune relation d'autorité mais plutôt une relation d'égal à égal afin d'assurer une collaboration et aussi afin d'éviter que les participants ressentent une obligation de participer ou qu'ils se sentent forcés de réaliser certaines tâches. En contrepartie, la proximité du chercheur avec les différents intervenants de la commission scolaire a permis à ce projet de recherche de mieux s'opérationnaliser et cette même proximité a représenté un facteur de succès. Ainsi, l'arrimage avec le Service des technologies de l'information, le Service des ressources éducatives, les directions d'écoles et les enseignants, dans une perspective de recherche où le design et l'expérimentation en contexte réel occupent une place importante, aurait été sans doute très difficile si le chercheur n'avait pas œuvré dans le milieu.

3.8 La synthèse des phases de la recherche

Une recherche de type *Design-Based Research* s'articule autour du design et de son expérimentation sur le terrain en plus d'impliquer une collaboration

entre le chercheur et les praticiens tout en se déroulant dans un contexte réel (The Design-Based Research Collective, 2003). Les phases que nous avons présentées nous ont permis de mieux comprendre le processus d'adoption d'une innovation avec les TIC chez les enseignants.

La planification des phases de cette recherche a été élaborée pour satisfaire nos objectifs spécifiques de recherche. Pour voir plus clairement chacune des phases de recherche (voir Tableau 13), nous avons synthétisé nos objectifs en fonction des itérations et des aspects méthodologiques qui s'y rattachent.

Titre
Le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC chez les enseignants.
Problématique
Les TIC sont peu exploitées par les enseignants du secondaire. La mise en œuvre est souvent complexe et nous remarquons de nombreux obstacles qui freinent l'intégration des TIC en classe. De plus, les enseignants ne perçoivent pas facilement le potentiel des TIC. Par conséquent, nous constatons que l'intégration des TIC en éducation reste encore un défi en 2016.
Cadre théorique
Notre cadre théorique s'appuie sur différents modèles d'innovation et d'intégration des TIC que nous retrouvons dans la littérature scientifique, notamment le modèle de diffusion de Rogers (2003), le CBAM (Hall et Hord, 2001), celui du projet ACOT de Sandholtz et al. (1997) le processus d'intégration des TIC de Raby (2005), le TAM de Davis et al. (1989) et le modèle InterSTICES (Viens, 2007).
Objectif
Mieux comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC par des enseignants du secondaire (plus précisément un environnement numérique d'apprentissage – ENA) afin d'identifier les facteurs qui favorisent son adoption. Également, notre objectif est d'analyser les perceptions qu'ont les enseignants de l'ENA. Aussi, nous cherchons à comprendre dans quelle mesure le design de fonctionnalités pédagogiques permet de voir les affordances dans le but d'élaborer des principes de design.
Question
Suite à des interventions en contexte réel au cours du processus d'adoption par les enseignants d'une innovation pédagogique avec les TIC (plus précisément un ENA), quels sont les facteurs qui influencent son adoption et dans quelle mesure, lors d'un design de fonctionnalités pédagogiques, quelles sont les perceptions qu'ont les enseignants de l'ENA et ont-ils perçu les affordances des TIC dans l'ENA?
Approche méthodologique
L'orientation de cette recherche est de type pragmatique et nous utilisons l'approche méthodologique <i>Design-Based Research</i> (DBR). Cette méthodologie de recherche, initialement proposée par Brown (1992) et Collins (1992), consiste à intervenir efficacement dans un contexte réel. Ainsi, le DBR implique une étroite collaboration entre le chercheur et les praticiens. Trois itérations qui comprennent le cycle de design-test-évaluation ont été réalisées. La première itération concerne le développement d'un prototype et la deuxième a pour but d'identifier des facteurs qui favorisent l'adoption de l'ENA. La troisième itération vise la réalisation d'interventions de design participatif sur le terrain. Nous nous sommes intéressés à l'acceptation de la technologie pour expliquer comment les premiers adoptants de l'innovation perçoivent l'ENA et nous avons tenté de savoir s'ils ont perçu les affordances des TIC pour en tirer des conclusions tout en vérifiant nos hypothèses pour faire avancer les connaissances.

Objectifs et questions spécifiques 1	Méthodologie
<p>Objectif spécifique 1 : Implémenter et expérimenter un ENA chez les enseignants du secondaire.</p> <p>Question spécifique 1 : Dans quelle mesure l'ENA répond-il aux besoins des enseignants et quelles sont les adaptations et les modifications nécessaires avant une diffusion large?</p>	<p>Collecte de données : journal de bord (n : 12) et mini-groupe de discussion auprès des enseignants (experts locaux) qui ont expérimenté l'ENA (n : 2).</p>
Objectifs et questions spécifiques 2	Méthodologie
<p>Objectif spécifique 2 : Identifier et valider avec le modèle TAM les facteurs qui favorisent l'adoption d'un ENA chez les enseignants.</p> <p>Question spécifique 2 : Dans quelle mesure les enseignants perçoivent-ils la facilité d'utilisation et d'utilité d'un ENA et quels sont les facteurs qui influencent son adoption?</p>	<p>Collecte de données : questionnaire auprès des enseignants qui utilisent ou qui sont susceptibles d'utiliser l'ENA (n : 105). Analyse de données : Analyse en composante principale et analyse de cheminement.</p>
Objectifs et questions spécifiques 3	Méthodologie
<p>Objectif spécifique 3 : Suite à un design participatif de fonctionnalités pédagogiques dans un ENA, analyser les perceptions des enseignants et mieux comprendre les situations favorables à la perception d'affordances de l'ENA.</p> <p>Question spécifique 3 : Suite à un design participatif de fonctionnalités pédagogiques, quelles sont les perceptions qu'ont les enseignants d'une innovation pédagogique avec les TIC (l'ENA) et dans quelle mesure les affordances ont-elles été perçues?</p>	<p>Collecte de données (suite à l'expérimentation de fonctionnalités pédagogiques) : Entrevues semi-dirigées (n : 9).</p> <p>Analyse de données : Analyse de contenu.</p>

Tableau 13 Synthèse de la recherche

CHAPITRE 4 : ANALYSE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Ce chapitre est consacré à la présentation des résultats et des discussions relatives à chacune des phases de cette recherche. Nous rappelons que la première phase itérative concerne le caractère exploratoire de la mise en place d'une instance d'ENA¹⁰ que nous appelons *Moodle CSA V1*. Par la suite, nous présentons les résultats de la collecte de données quantitatives qui a précédé la diffusion large de l'environnement numérique d'apprentissage, celui-ci (*Moodle CSA V2*) ayant été testé en contexte réel. Quant à la troisième itération, nous avons effectué le design de fonctionnalités pédagogiques dans le *Moodle CSA V3* que les enseignants ont expérimenté sur le terrain auprès de leurs élèves. Suite à cette démarche, nous avons effectué des entrevues semi-dirigées afin de mieux comprendre les perceptions qu'ont eues les enseignants d'une innovation pédagogique avec les TIC et aussi dans le but de savoir dans quelle mesure les affordances ont été perçues dans l'ENA.

4.1 Première itération : exploration de l'ENA

La première phase de ce projet de recherche vise à implémenter et à expérimenter un ENA que nous appelons *Moodle CSA V1* chez les enseignants du secondaire. Par conséquent, nous nous demandons dans quelle mesure *Moodle CSA V1* répond aux besoins des enseignants et quelles sont les adaptations et les modifications nécessaires avant une diffusion large? Suite à l'évaluation de cette phase, nous avons été en

¹⁰ Dans les trois premiers chapitres de cette thèse, nous avons utilisé le terme générique environnement numérique d'apprentissage (ENA) pour représenter une instance telle que définie au point 2.2.3. Dans le chapitre 4, nous avons utilisé au besoin le terme *Moodle CSA* pour préciser les instances testées par un numéro de version.

mesure de mentionner que les enseignants experts locaux ont souligné qu'une instance d'ENA est pertinente, mais que des améliorations et des modifications étaient nécessaires afin de rendre la plateforme mieux adaptée aux besoins des enseignants.

4.1.1 Implémentation de l'ENA

La première itération de notre recherche s'est déroulée à partir de l'été 2011, et ce, jusqu'au printemps 2012. Cette phase a été caractérisée par l'implémentation de l'environnement numérique d'apprentissage par le Service des technologies de l'information sur un serveur de développement. Par la suite, une version de *Moodle* a été installée sur un serveur en production et, dès septembre 2011, un groupe d'une douzaine d'enseignants a été invité à utiliser l'ENA. Les buts étaient d'expérimenter un ENA dans un contexte réel, de valider si cette plateforme était celle qui convenait aux besoins des enseignants, de la tester quant aux performances et de s'assurer qu'elle s'intégrait convenablement au système d'information de la commission scolaire. Dans le cas qui nous intéressait et pour les objectifs de notre recherche, ce sont les aspects relatifs aux besoins des enseignants qui nous interpelaient.

4.1.2 Caractéristiques d'une innovation

Considérant qu'un ENA constitue une nouveauté chez les enseignants de la commission scolaire, nous nous sommes référés aux caractéristiques d'une innovation de Rogers (2003) pour mettre en place une plateforme qui répond le plus adéquatement possible aux besoins des enseignants. Rappelons brièvement que les caractéristiques d'une innovation, que nous avons d'ailleurs présentées au point 2.4.2, sont utiles pour favoriser l'adoption d'une innovation. Ainsi, il est opportun d'intervenir sur des éléments de la plateforme pour que les enseignants y voient un avantage relatif, le but étant

qu'elle soit compatible avec les valeurs existantes. Nous avons donc tenté d'en réduire le plus possible la complexité, de mettre en place des mécanismes de mise à l'essai et d'avoir des résultats observables. Le Tableau 14 présente les relations de l'ENA en fonction des caractéristiques d'une innovation.

Caractéristiques d'une innovation (Rogers, 2004)		Relation de l'ENA avec les caractéristiques de l'innovation
Avantage relatif	La perception que l'innovation est supérieure à l'idée qu'elle remplace.	L'ENA comporte des fonctionnalités pédagogiques qui sont absentes de l'offre de service en place (portail, site Web ou blogue).
Compatibilité	L'innovation est conforme aux valeurs existantes.	L'ENA permet de soutenir les pratiques pédagogiques existantes tout en permettant la mise en place de nouvelles fonctionnalités pédagogiques.
Complexité	L'innovation va du simple au complexe.	L'utilisation d'un ENA peut être complexe : une documentation, des formations et des accompagnements sont essentiels.
Échantillonnage	La possibilité de faire une mise à l'essai.	Les enseignants ont tous un accès pour expérimenter les fonctionnalités pédagogiques.
Observation	L'analyse des résultats observables.	L'enseignant peut voir immédiatement les résultats de ses interventions dans l'ENA.

Tableau 14 L'ENA en fonction des caractéristiques d'une innovation

Suite à l'analyse de la situation en fonction des caractéristiques d'une innovation, une série d'adaptations et de modifications ont été apportées pour

favoriser l'adoption de la plateforme *Moodle CSA V1* auprès des enseignants (voir Annexe 2 pour l'ensemble des adaptations et des modifications). La conception des adaptations a été réalisée en partie par le chercheur et en partie par le Service des technologies de l'information. Les adaptations et les modifications de la plateforme sont, entre autres, la création automatique des cours, l'inscription automatique des élèves dans les cours et la création d'une documentation adaptée à notre contexte. L'objectif de ces adaptations avait pour but de rendre la plateforme la plus près possible des besoins des enseignants en tenant compte des caractéristiques d'une innovation.

4.1.3 Évaluation de la première itération

C'est avec un mini-groupe de discussion que nous avons évalué cette phase itérative. Nous expliquons cette situation en clarifiant deux points. D'une part, l'échantillonnage était constitué d'un faible nombre d'enseignants qui ont expérimenté le prototype *Moodle CSA V1* et, d'autre part, nous disposions d'un budget restreint pour libérer les enseignants de leur tâche pour participer à un groupe de discussion restreint. Ceci étant dit, nous avons invité quatre enseignants à participer à ce mini-groupe de discussion. Parmi eux, seulement deux ont répondu à notre invitation. Par ailleurs, nous rappelons que cette évaluation ne respecte pas une démarche scientifique puisqu'au moment où nous l'avons réalisée, nous n'avions pas formalisé spécifiquement cette phase dans notre projet de recherche. Néanmoins, nous avons réalisé un journal de bord où le chercheur a noté les commentaires des utilisateurs, ses observations, ses questionnements. Cette démarche nous a permis de recueillir l'expérience des enseignants et de noter l'amélioration à apporter à *Moodle CSA V1*. Ces éléments d'amélioration étaient suffisamment importants pour que nous en tenions compte dans le cadre de l'itération suivante.

4.1.4 Bilan de l'évaluation

Tout d'abord, il a été question de la pertinence d'offrir un ENA à l'ensemble de la commission scolaire. Les participants ont manifesté une attitude positive à l'idée que cet outil puisse être utile pour soutenir leur enseignement. Par ailleurs, notons que les enseignants qui ont participé étaient en mesure d'avoir une perspective d'ensemble puisqu'ils agissaient également à titre de répondants TIC auprès de leurs collègues. Ils étaient libérés d'une partie de leur tâche. Par ailleurs, on pouvait les considérer comme étant des enseignants experts locaux. En effet, ils avaient une très bonne connaissance du milieu dans lequel ils évoluaient et leur compétence TIC était bien développée puisqu'ils occupaient la fonction de répondant TIC dans leur école.

Par la suite, les enseignants ont remis en doute l'interface graphique de *Moodle CSA V1*. Cette dernière était peu attrayante autant pour les enseignants que pour les élèves. Aussi, sur le plan ergonomique, la plateforme offrait peu de latitude pour la personnalisation de l'environnement par les utilisateurs. Ce commentaire était fréquemment mentionné par la douzaine d'enseignants qui ont expérimenté la plateforme. Pour répondre à cette problématique, nous avons obtenu un budget afin d'adapter une interface graphique qui répondrait mieux à la demande des enseignants et qui respecterait davantage les dernières tendances du Web. Ainsi, nous avons mis en place une interface graphique d'apparence *flat design* avec la possibilité de personnaliser la couleur de l'interface. Aussi, l'interface était de type adaptatif, c'est-à-dire qu'elle s'adaptait à tous les types d'appareils que nous retrouvons sur le marché. Cette modification a donné lieu à la version *Moodle CSA V2* (Figure 19).



Figure 18 Interface graphique de Moodle CSA V1



Figure 19 Interface graphique de Moodle CSA V2

Parmi les adaptations et les modifications proposées en fonction des autres besoins exprimés par les enseignants, nous avons noté l'idée de retrouver les parents dans l'ENA. Le but était de faciliter les tâches de l'enseignant concernant le suivi d'un ou de plusieurs élèves et d'informer efficacement les parents avec l'ENA concernant diverses situations tels une activité à venir, une évaluation prochaine de leur enfant ou un suivi de son encadrement. Suite à une analyse rigoureuse des options que nous pouvions développer avec le Service des technologies de l'information, nous avons opté pour l'automatisation d'un processus qui réalise le lien parents-enfants et les enseignants ont ainsi eu accès à une liste de parents. Cette liste permettait de voir quel parent était associé à l'enfant et, par conséquent, cela donnait à l'enseignant la possibilité d'écrire aux parents en respectant l'anonymat entre les différents utilisateurs.

4.1.5 Conclusion de la première itération : intrant pour l'itération suivante

La démarche que nous avons réalisée dans cette première itération nous a permis de mieux comprendre et de mieux circonscrire les adaptations et les modifications de l'ENA désirées par les enseignants. Ainsi, les adaptations et modifications de *Moodle CSA V1* ne tenaient pas compte, à ce moment, des considérations pédagogiques de la plateforme (voir la synthèse de l'itération à la Figure 20).

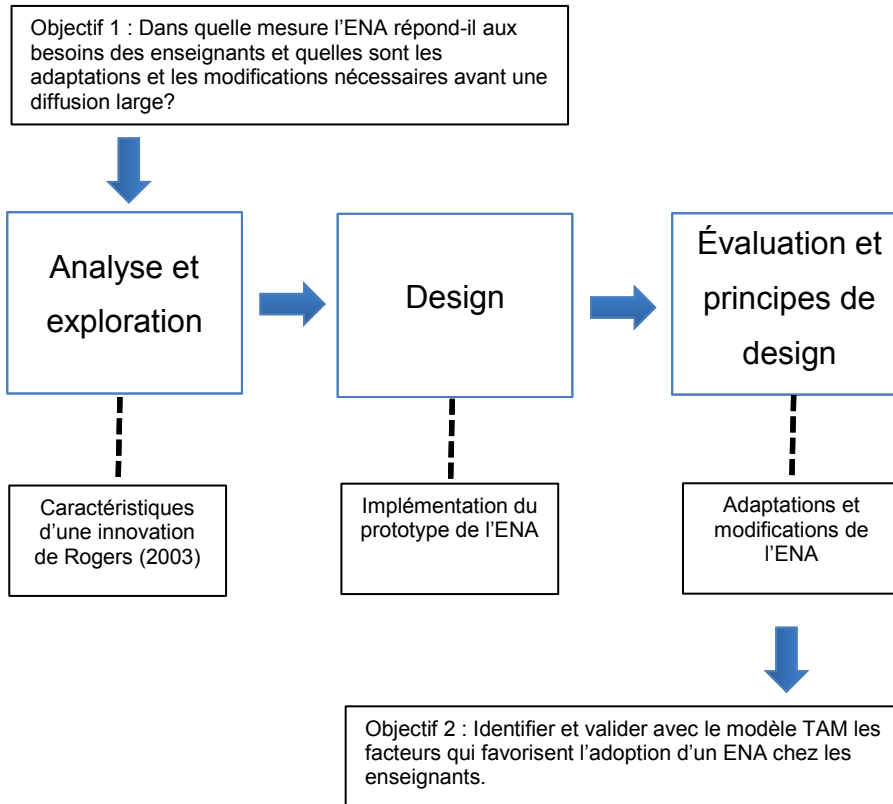


Figure 20 Synthèse de la première itération : implémentation et déploiement de l'ENA

Néanmoins, il a été essentiel de réaliser les adaptations et les modifications de *Moodle CSA V1* afin d'améliorer certains aspects en fonction des caractéristiques d'une innovation pour la rapprocher le plus possible des besoins des enseignants. Il s'est avéré essentiel d'agir ainsi afin que ces derniers y voient un avantage relatif à l'utiliser. Par le fait même, cela nous a permis d'améliorer les conditions pour favoriser son adoption. Ces adaptations et modifications ainsi que la validation des choix technologiques que nous avons faits sont venues consolider les orientations que nous avons

prises avant la diffusion large de l'ENA, c'est-à-dire auprès de l'ensemble des enseignants du secondaire de la commission scolaire. Quant à la deuxième itération, nous nous sommes intéressés aux facteurs qui favorisent l'adoption de *Moodle CSA V2*.

4.2 Deuxième itération : diffusion large de l'ENA

Suite aux résultats positifs de la 1^{re} itération, nous avons réalisé une série d'adaptations et de modifications de *Moodle CSA V1* afin qu'il corresponde le plus possible aux besoins des enseignants. Cette deuxième itération était caractérisée par la diffusion large de *Moodle CSA V2*.

Après la diffusion large de *Moodle CSA V2*, nous nous sommes intéressés au processus d'adoption de la plateforme *Moodle* chez les enseignants. Pour répondre à cet objectif, nous avons identifié, avec le modèle TAM, les facteurs qui favorisent l'adoption d'un ENA. Nous voulions savoir dans quelle mesure les enseignants perçoivent la facilité d'utilisation et d'utilité d'un ENA et quels sont les facteurs qui influencent son adoption.

4.2.1 Analyses descriptives

Sur les 246 invitations envoyées aux enseignants, nous avons obtenu 105 réponses complètes, ce qui représente un taux de réponse de 42,7 %. Étant donné qu'il y a près de 1000 enseignants au secondaire dans cette commission scolaire, il n'est pas étonnant que le nombre de répondants corresponde à environ 10 % de l'ensemble des enseignants puisque l'ENA était disponible depuis seulement une année au moment de la passation du questionnaire.

Quant au profil des répondants, on a noté 57 % de femmes pour 43 % d'hommes. Essentiellement, 45 % des répondants étaient âgés de 30 à 39

ans et 40 % faisaient partie de la tranche d'âge de 40 à 49 ans. Les disciplines d'enseignement étaient toutes représentées et c'est en mathématiques que nous comptons le plus grand nombre d'enseignants tandis qu'aucun enseignant en éducation physique n'a répondu au sondage.

Pour les items de notre questionnaire qui sont relatifs au TAM (échelle de Likert à 7 niveaux), nous observons que la tendance centrale est représentée par les répondants qui sont, la plupart du temps, parfaitement d'accord avec l'ensemble des énoncés (Tableau 15). Par ailleurs, il n'y a pas d'items où la moyenne est représentée par des enseignants totalement en désaccord avec l'énoncé. Pour les écarts-types des différents items, nous notons une faible dispersion pour l'ensemble de nos données, ce qui signifie que les réponses des participants sont regroupées près de la moyenne.

Items	Moyenne	Écart-type
<i>Moodle</i> peut être utile pour accomplir des tâches plus rapidement (communiquer, diffuser des ressources, faire des activités d'apprentissages en ligne, etc.).	2,75	1,83
<i>Moodle</i> peut être utile pour améliorer mon travail d'enseignant (meilleure communication avec les élèves et les parents, dépôt de fichiers, accès en tout temps, etc.)	2,67	1,66
<i>Moodle</i> peut être utile pour augmenter ma productivité (réutilisation des ressources, partage avec les collègues, mise en œuvre rapide, etc.).	3,13	1,74
<i>Moodle</i> peut être utile pour réaliser efficacement mon travail d'enseignant (remise de travaux, consultation, remise de notes, etc.).	3,08	1,64
<i>Moodle</i> peut être utile pour me permettre de faire mon travail d'enseignant plus facilement.	3,15	1,62
Je trouve <i>Moodle</i> utile pour mon travail d'enseignant.	3,12	1,75
Apprendre à utiliser <i>Moodle</i> serait facile pour moi.	2,49	1,5
Il serait facile d'accéder à <i>Moodle</i> et de faire ce que je veux.	2,84	1,46
Il serait facile de naviguer dans <i>Moodle</i> .	2,77	1,43
Ce que je ferais avec <i>Moodle</i> pourrait être clair et compréhensible pour les usagers.	2,78	1,38
Il serait facile de devenir compétent dans l'utilisation de <i>Moodle</i> .	2,57	1,54
Je crois que la plupart de mes collègues pourraient facilement utiliser <i>Moodle</i> .	3,36	1,49
Je recommande l'utilisation de <i>Moodle</i> à mes collègues.	2,86	1,7
J'ai l'intention d'utiliser régulièrement <i>Moodle</i> .	2,98	1,67

Tableau 15 Moyennes de réponses pour les items du TAM

4.2.2 Les principaux facteurs qui favorisent l'adoption de l'ENA

Dans une perspective confirmatoire entre nos données et celles du modèle TAM, nous avons réalisé une analyse en composante principale (ACP) pour valider si nous obtenions les mêmes dimensions que le TAM. Notre analyse des résultats montre que nos items s'ajustent bien avec le TAM et avec les dimensions que nous avons évaluées, c'est-à-dire la perception de la facilité d'usage, d'utilité et l'intention d'utilisation. Tout d'abord, nous avons identifié que les corrélations entre les items et l'indice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

montrent une très bonne adéquation à 0,9, sachant que 0,8 est considéré comme excellent (voir Tableau 16).

Quant au test de spécificité de Bartlett, nos résultats sont significatifs puisque nous avons obtenu 0.00 ($p < 0.05$). De plus, les corrélations inter-items sont très satisfaisantes puisque nous y retrouvons plusieurs coefficients supérieurs à 0.8. Par conséquent, il est possible de faire émerger des facteurs significatifs avec nos données. Par contre, si l'ensemble des coefficients obtenus avait été faible, l'ACP n'aurait pas été utile.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Moodle</i> peut être utile pour accomplir des tâches plus rapidement (communiquer, diffuser des ressources, faire des activités d'apprentissages en ligne, etc.).	1.000											
<i>Moodle</i> peut être utile pour améliorer mon travail d'enseignant (meilleure communication avec les élèves et les parents, dépôt de fichiers, accès en tout temps, etc.).	.884	1.000										
<i>Moodle</i> peut être utile pour augmenter ma productivité (réutilisation des ressources, partage avec les collègues, mise en œuvre rapide, etc.).	.746	.725	1.000									
<i>Moodle</i> peut être utile pour réaliser efficacement mon travail d'enseignant (remise de travaux, consultation, remise de notes, etc.).	.730	.757	.732	1.000								
<i>Moodle</i> peut être utile pour me permettre de faire mon travail d'enseignant plus facilement.	.709	.715	.733	.837	1.000							
Je trouve <i>Moodle</i> utile pour mon travail d'enseignant.	.722	.747	.677	.763	.785	1.000						
Apprendre à utiliser <i>Moodle</i> serait facile pour moi.	.568	.536	.419	.498	.468	.512	1.000					
Il serait facile d'accéder à <i>Moodle</i> et de faire ce que je veux.	.562	.473	.453	.546	.537	.551	.819	1.000				
Il serait facile de naviguer dans <i>Moodle</i> .	.516	.477	.387	.496	.447	.514	.823	.889	1.000			
Ce que je ferais avec <i>Moodle</i> pourrait être clair et compréhensible pour les usagers.	.588	.605	.471	.646	.605	.648	.746	.757	.827	1.000		
Il serait facile de devenir compétent dans l'utilisation de <i>Moodle</i> .	.601	.551	.501	.613	.609	.582	.882	.822	.842	.802	1.000	
Je crois que la plupart de mes collègues pourraient facilement utiliser <i>Moodle</i> .	.468	.505	.448	.503	.608	.645	.518	.553	.578	.660	.651	1.000

Tableau 16 Matrice de corrélation

Pour extraire le nombre de facteurs, nous avons utilisé le critère des valeurs propres inutiles que nous appelons également en anglais *eigenvalue*. Dans notre cas, les valeurs propres de la matrice de corrélation montrent que nous avons deux facteurs, c'est-à-dire ceux qui comportent une valeur propre supérieure à 1. Les deux facteurs retenus correspondent à une proportion de 80 % de la variable expliquée (Tableau 17). Plus précisément, le premier facteur est présent dans une proportion de 66 % de la variable expliquée et le deuxième facteur compte pour 14 %.

Item	Valeur propre	Différence	Proportion	Cumulé
1	7.94949252	6.30665768	0.6625	0.6625
2	1.64283484	1.00670165	0.1369	0.7994
3	0.63613319	0.24733655	0.0530	0.8524
4	0.38879665	0.06405731	0.0324	0.8848
5	0.32473934	0.07681386	0.0271	0.9118
6	0.24792548	0.01751270	0.0207	0.9325
7	0.23041278	0.04213625	0.0192	0.9517
8	0.18827653	0.05300674	0.0157	0.9674
9	0.13526979	0.02896765	0.0113	0.9787
10	0.10630214	0.01571740	0.0089	0.9875
11	0.09058474	0.03135274	0.0075	0.9951
12	0.05923200		0.0049	1.0000

Tableau 17 Valeurs propres des items dans la matrice de corrélation

Dans le but de confirmer que nous avons deux facteurs pertinents, nous avons utilisé le *scree test* de Catell. La Figure 21 montre l'accumulation de la variance pour nos données où nous pouvons voir les valeurs propres pour chacune des composantes. Ainsi, on remarque que la rupture est claire entre les composantes 2 et 3. Également, les composantes 1 et 2 comportent des

valeurs propres significatives plus grandes que 1 tandis que, pour les 10 autres composantes, nous n'avons pas de valeurs significatives.

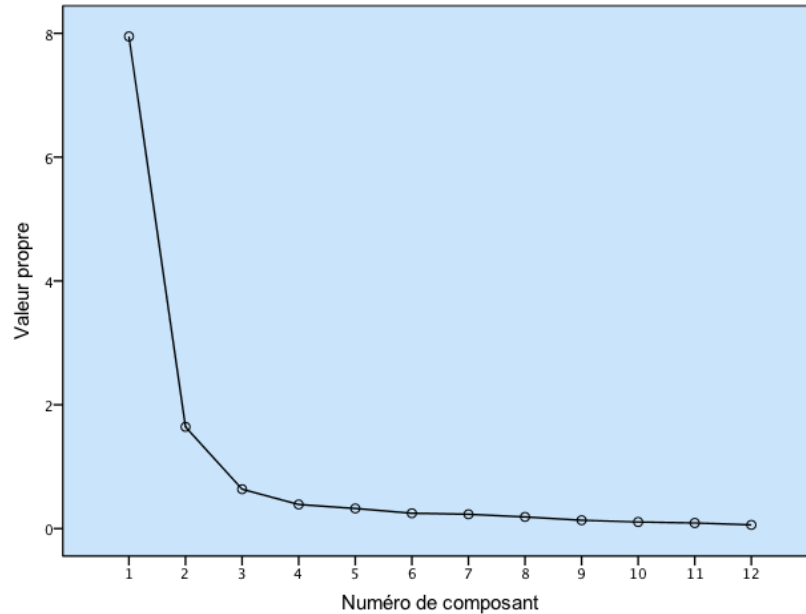


Figure 21 Scree test de Catell

Pour faciliter l'interprétation des facteurs, nous avons effectué une rotation orthogonale de type Varimax. Cette rotation est la plus commune (Tabachnick et Fidell, 2007) et elle est utile à des fins d'interprétation : « Ideally, you would like to review the correlations between the variables and the components, and use this information to interpret the components » (Hatcher et O'Rourke, 2013, p. 21). En d'autres termes, nous cherchons à savoir quelles variables semblent mesurer le premier facteur et également quelles sont les variables qui mesurent le deuxième facteur. L'identification des items « U » correspond à la perception de l'utilité tandis que EOU correspond à la perception de la facilité d'utilisation.

Nous avons repris l'acronyme en anglais du TAM « EOU », *Easy of Use* afin de simplifier les correspondances avec les références dans la littérature. Le Tableau 18 montre bien que les items U_01 à U_06 sont relatifs à un facteur, c'est-à-dire à la perception de l'utilité et le 2^e facteur est constitué des items relatifs à la facilité d'utilisation (EOU_1 à EOU_6). Ainsi, parmi les douze items qui sont analysés, les six premiers apportent un certain type d'informations tandis que les six autres items apportent d'autres informations. Dans notre cas, ils sont en lien avec les dimensions de perception de la facilité d'usage et d'utilité du TAM. Par conséquent, l'ACP montre clairement que les deux facteurs sont bien circonscrits puisque les items ne sont pas confondus entre la perception de la facilité d'utilisation et la perception d'utilité.

Item	Facteur 1	Facteur 2
U_01	82*	35
U_02	85*	30
U_03	85*	19
U_04	84*	33
U_05	84*	31
U_06	80*	37
EOU_01	27	88*
EOU_02	29	88*
EOU_03	22	93*
EOU_04	43	79*
EOU_05	37	86*
EOU_06	46	57*

Tableau 18 Corrélation des variables entre les deux facteurs

4.2.3 Adoption de l'ENA par les enseignants

Les stratégies à mettre en place pour favoriser l'adoption de l'ENA chez les enseignants occupent une place importante dans cette phase de la recherche. Dans cette perspective, les résultats obtenus vont fortement teinter l'itération suivante.

Dans le but de répondre au 2^e objectif de notre recherche, soit de connaître dans quelle mesure les enseignants adoptent l'ENA dans le cadre de leur pratique pédagogique, nous avons analysé nos données en fonction du modèle TAM. Ainsi, le modèle TAM est utile pour expliquer les facteurs qui contribuent au processus d'adoption d'ENA de même que pour identifier ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas pour les enseignants.

L'analyse de cheminement est la méthode la plus utile pour valider un modèle et c'est celle que nous avons appliquée pour connaître l'ajustement du modèle théorique (dans notre cas, le TAM) aux données que nous avons recueillies (Hatcher et O'Rourke, 2013). Dans une perspective d'analyse de la structure de covariance concernant les estimations de vraisemblance, nous observons, de façon générale, que le modèle s'ajuste bien avec le TAM.

4.2.3.1 Analyse des ajustements du modèle

L'évaluation de la qualité de l'ajustement du modèle a été réalisée en examinant des relations entre les différentes dimensions du TAM et celles que nous y avons ajoutées (voir Figure 22 Modèle TAM modifié). Or, rappelons que le TAM repose sur la prédiction de l'adoption d'un outil technologique caractérisé par la facilité d'utilisation et sur l'utilité. Selon Davis et al. (1989), le modèle est flexible et c'est possible d'y ajouter des variables contextuelles. Dans notre cas, nous avons ajouté deux nouveaux éléments : les usages des TIC (UT) et les affordances (P). Ainsi, nous avons voulu voir

dans quelle mesure l'ajout de ces variables influence les dimensions du TAM et, par conséquent, la prédiction de l'adoption de *Moodle CSA V2* par les enseignants. Cependant, nous constatons que la majorité des liens au TAM sont consistants, mais nous remarquons également que la perception de la facilité d'utilisation comporte des coefficients relativement faibles. Ainsi, l'utilisation d'autres prédicteurs que l'usage des TIC (UT) ou des affordances (P) dans *Moodle CSA V2* auraient pour conséquence que le modèle pourrait mieux s'ajuster. Par conséquent, les dimensions relatives à l'usage des TIC et des affordances n'ont pas été utilisées pour évaluer la qualité des ajustements.

Pour tester l'ajustement de nos données avec le modèle TAM, nous avons retenu les indicateurs qui proviennent de trois perspectives différentes : les indices de mesure absolus, les indices de parcimonie et les indices incrémentaux.

Les indices de mesure absolus nous permettent d'analyser dans quelle mesure le modèle théorique reproduit adéquatement les données que nous avons recueillies (Schumacker et Lomax, 2012). Pour évaluer l'ajustement du modèle, nous avons utilisé les indicateurs Khi-deux, SRMR et le RMSR. Pour l'indice de parcimonie, nous avons utilisé l'indicateur RMSEA. Cet indice est utile pour voir si le modèle a été surestimé (Schumacker et Lomax, 2012). Quant aux indices incrémentaux, nous avons retenu le CFI de Bentler et le NNFI de Bentler-Bonett (TLI). Ces indicateurs permettent de mesurer l'ajustement en comparant le modèle testé et celui de référence (Schumacker et Lomax, 2012).

Les résultats pour ces analyses nous permettent d'affirmer que le modèle modifié du TAM reste adéquat (voir Tableau 19 pour la synthèse des ajustements). Tout d'abord, les valeurs que nous avons obtenues pour le Khi-

deux sont de 38 avec un degré de liberté de 6 et une valeur p de $<.0001$. Ces valeurs nous indiquent qu'elles sont significatives. Par contre, cela nous montre que les données du modèle ne s'ajustent pas avec nos propres données. Ainsi, pour que le modèle s'ajuste bien avec nos données, nous aurions dû obtenir une hypothèse nulle (Hatcher et O'Rourke, 2013; Schumacker et Lomax, 2012). Notons que la qualité de cet indicateur est discutable puisqu'il est sensible à la taille de l'échantillon. Lorsque la taille de l'échantillon diminue, la valeur du Khi-deux diminue et la valeur de p augmente. Ainsi, cela a pour effet que les données obtenues reproduisent le modèle testé (Hatcher et O'Rourke, 2013). Dans notre cas, notre faible échantillon pourrait expliquer la similarité entre le modèle testé et nos données.

Ensuite, l'indice normalisé SRMR est de 0.0879. Selon les recommandations de Hu et Bentler (1999), un bon ajustement se situe sous 0.06, mais pas au-delà de 0,09 (Hu et Bentler, 1999). Dans notre cas, l'indicateur SRMR nous montre que l'on se trouve très près du seuil acceptable au modèle. C'est également la même situation pour l'indice de moyenne quadratique RMSR qui est de 0.0846 et l'on considère qu'en deçà de 0.09, l'indice est considéré comme valable. Parmi les trois indicateurs qui permettent de vérifier la similarité entre le modèle testé et nos données, deux d'entre eux nous indiquent que le modèle s'ajuste avec des seuils près des limites acceptables. Quant au Khi-deux, il semble être influencé par le faible échantillon que nous avons eu.

L'indice absolu RMSEA obtenu est de 0.22. Or, une valeur inférieure à 0.09 est bonne, nous pouvons donc considérer que l'indice RMSEA est bien au-delà de ce qui est acceptable (Hatcher et O'Rourke, 2013; Hu et Bentler, 1999).

Quant à l'indice incrémental CFI de Bentler, nous avons obtenu un résultat de 0.88 et c'est un coefficient qui s'approche du niveau acceptable. En effet, l'indice est considéré de niveau bon lorsqu'il dépasse le seuil de 0.90 (Hu et Bentler, 1999). Quant à l'indicateur NFI de Bentler et Bonnet (TLI) le niveau acceptable est <0.90 (Hu et Bentler, 1999). Nous avons obtenu une valeur de 0.8729. Dans cette situation, nous pouvons considérer cet indicateur comme bon puisqu'il est près du seuil acceptable.

Khi-deux	DDL du Khi-deux	Pr >Khi-deux	SRMR	RMSR	RMSEA	CFI	NFI (TLI)
38.0046	6	<.0001	0.0879	0,0847	0.2265	0.8873	0.8729

Tableau 19 Synthèse des ajustements

4.2.4 Résultats et interprétation de la deuxième itération

Dans notre cas, l'analyse de cheminement est utile pour confirmer les relations entre les variables basées sur le modèle théorique du TAM. La taille de notre échantillon de 105 répondants est suffisante pour effectuer une analyse de cheminement. Selon Hatcher et O'Rourke (2013), il faut au minimum 100 cas pour effectuer une analyse de cheminement valable.

Rappelons les hypothèses que nous avons présentées dans le chapitre sur la méthodologie :

H1- Les variables externes (VE) influencent la perception de l'utilité (U).

H2- Les variables externes (VE) influencent la perception de la facilité d'utilisation (EOU).

H3- Les usages que font les enseignants avec les TIC (UT) influencent la perception d'utilité (U).

H4- Les usages que font les enseignants avec les TIC (UT) influencent la perception de la facilité d'utilisation (EOU).

H5- Les usages des TIC (UT) influencent les affordances (P).

H6- La perception de la facilité d'utilisation (EOU) influence la perception de l'utilité (U).

H7- La perception de l'utilité (U) influence l'attitude envers l'utilisation (A).

H8- La perception de l'utilité (U) influence l'intention d'utilisation (BI).

H9- L'attitude envers l'utilisation (A) influence l'intention d'utilisation (BI).

H10- La perception de la facilité d'utilisation (EOU) influence l'attitude envers l'utilisation (A).

H11- L'attitude envers l'utilisation (A) influence les affordances (P).

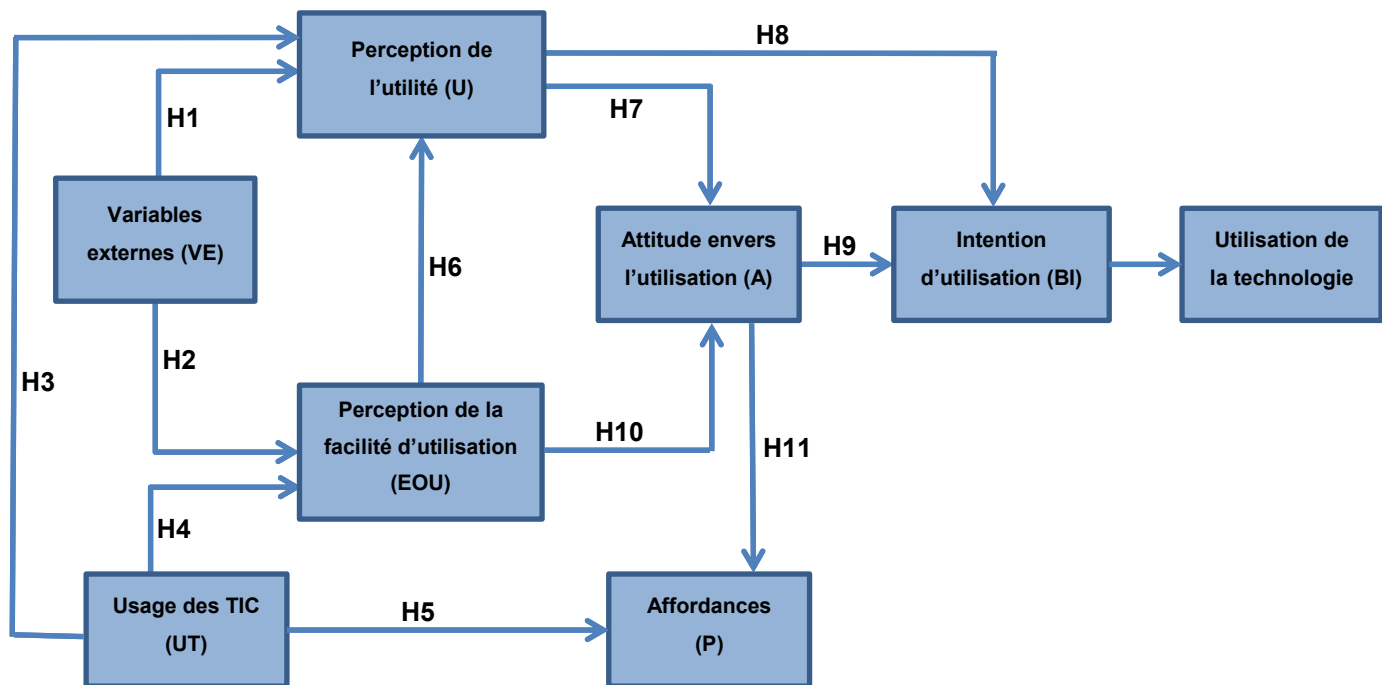
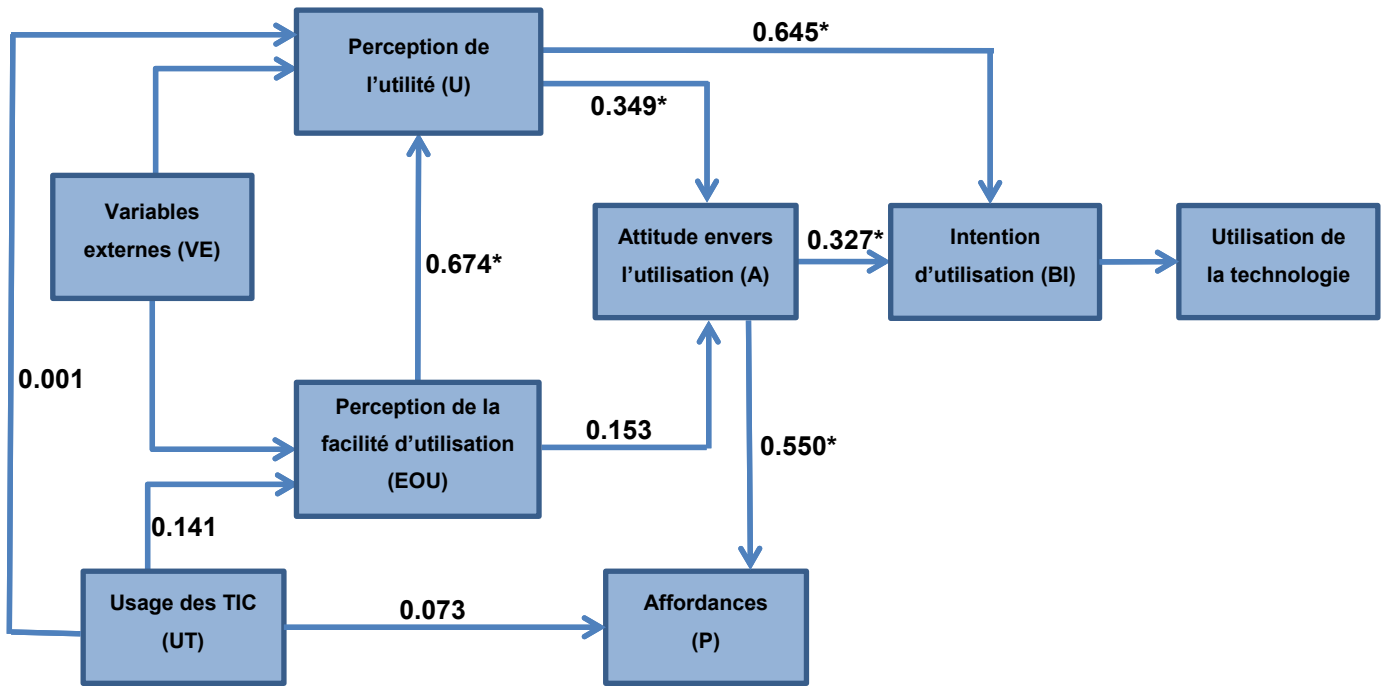


Figure 22 Modèle TAM modifié

Concernant les hypothèses 1 et 2, qui consistent à savoir si les variables externes ont une influence sur la facilité d'utilisation et sur l'utilité de *Moodle CSA V2*, les résultats obtenus ne sont pas consistants ni en adéquation avec les analyses de cheminement, notamment parce que certaines variables sont des variables continues. Pour des fins de vérification, nous avons testé les variables séparément, entre autres en créant des groupes par âge, par année d'expérience, par genre ou par disciplines. Le faible échantillonnage jumelé aux items comportant un grand choix de réponses ne nous a pas permis d'obtenir des résultats satisfaisants pour tester les hypothèses 1 et 2. Pour ces raisons, les variables externes ne sont pas incluses pour tester ces hypothèses 1 et 2 ni pour l'analyse de la structure du modèle TAM.

La troisième hypothèse que nous avons testée consiste à savoir si les usages des TIC influencent la perception d'utilité. Les résultats montrent que les variables associées à l'usage des TIC ne sont pas de bons prédicteurs de la perception de l'utilité de Moodle CSA V2. Ainsi, nous ne pouvons pas établir de relation entre les deux éléments. Une telle relation aurait pu nous permettre de prédire l'intention d'utilisation de l'ENA chez les enseignants. Nous avons également testé les usages des TIC en fonction de la perception de l'utilité et des affordances (H4 et H5) et les usages ne sont pas de bons prédicteurs pour les différentes composantes du TAM (voir Figure 23). Aussi, en fonction de nos données, (H6) la perception de la facilité d'utilisation montre que cette dimension est un bon prédicteur de la perception de l'utilité.



* = Significatif

Figure 23 Analyse des relations entre les variables du modèle modifié

Les hypothèses 7 à 10 sont en relation directe avec le modèle TAM de Davis. Tout d'abord, nous avons testé si nos données s'ajustent bien avec le modèle original TAM. Dans un premier temps, les résultats de l'analyse de la perception de la facilité d'utilisation montrent que cette dimension influence la perception de l'utilité. (voir Tableau 20).

Pour notre 8^e hypothèse, concernant l'influence de la perception de l'utilité sur l'attitude envers l'utilisation, nous constatons que l'utilité prédit bien l'attitude. Nous faisons le même constat pour la 9^e hypothèse en ce qui concerne l'utilité, qui est un bon prédicteur de l'intention d'utilisation. Quant à l'attitude envers l'intention d'utilisation, la 10^e hypothèse, elle, est confirmée, mais la puissance du coefficient est plus faible que pour les deux hypothèses précédentes. Enfin, la 11^e hypothèse visait à savoir si l'attitude influençait la perception des affordances et nos analyses montrent que la valeur t n'est pas significative. Enfin, nous avons voulu savoir si l'attitude envers l'utilisation prédit correctement la perception des affordances (P) dans *Moodle CSA V2* : le résultat produit des valeurs statistiquement significatives. Ainsi, c'est la seule hypothèse qui produit un résultat significatif parmi les éléments que nous avons ajoutés au TAM. Ainsi, nous pouvons affirmer que les usages des TIC (UT) chez les enseignants ne constituent pas un facteur qui peut influencer la perception de l'utilité, la facilité d'utilisation ni avoir un effet sur les affordances (P).

Hypothèses testées	Coefficients	Valeur T
H1 variables externes → perception de l'utilité (VE-U)	-	-
H2 variables externes → perception de la facilité d'utilisation (VE-EOU)	-	-
H3 usage des TIC → perception de l'utilité (UT-U)	0.001	0.018
H4 usage des TIC → perception de la facilité d'utilisation (UT-EOU)	0.141	1,462
H5 usage des TIC → affordances (UT-P)	0.073	0.895
H6 perception de la facilité d'utilisation → perception de l'utilité (EOU-U)	0.674*	12.356
H7 perception de l'utilité → attitude envers l'utilisation (U-A)	0.349*	-3.076
H8 perception de l'utilité → intention d'utilisation (U-BI)	0.645*	12.527
H19 attitude envers l'utilisation → intention d'utilisation (A-BI)	0.327*	-5.531
H10 perception de la facilité d'utilisation → attitude envers l'utilisation (EOU-A)	0.153	1,132
H11 attitude envers l'utilisation → affordances (A-P)	0.550*	8.070

Valeur t significative > |1.96|

Tableau 20 Synthèse des hypothèses testées

4.2.5 Conclusion de l'itération : intrant pour l'itération suivante

L'analyse de cette itération nous a permis d'établir que l'usage des TIC n'est pas un bon prédicteur pour la dimension de la perception de l'utilité. De plus, nous avons également soulevé que c'est le cas pour la dimension des affordances perçues. Toutefois, cette itération nous informe que la dimension de l'utilité est un bon prédicteur.

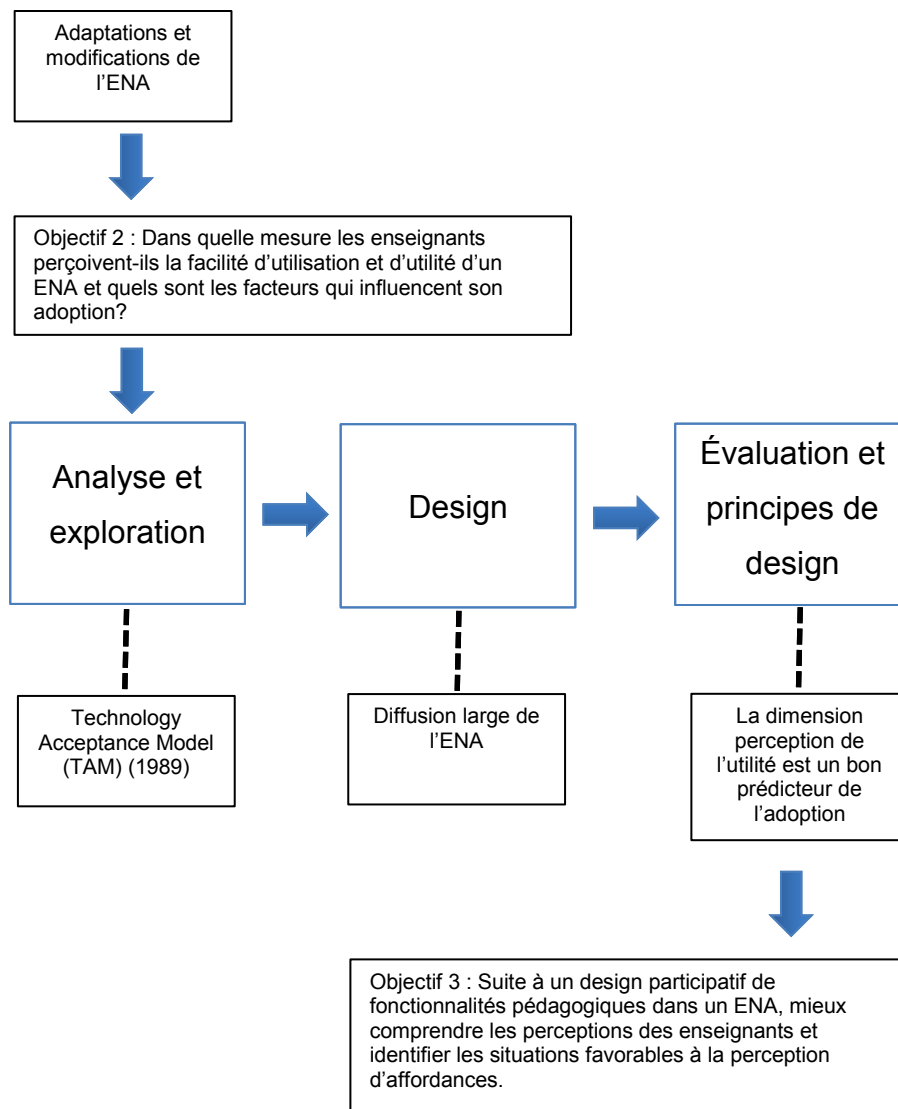


Figure 24 Synthèse de la deuxième itération : implémentation des adaptations et modifications de l'ENA

À la lumière de ces résultats, nous considérons que l'usage des TIC ne nous permet pas de prédire la perception des affordances dans l'ENA. Dans cette perspective, nous croyons que des interventions de design participatif en

contexte réel sont nécessaires pour favoriser une utilisation judicieuse des fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA. Ainsi, le design de fonctionnalités pédagogiques de concert avec les enseignants, où une mise en situation avec le modèle InterTICES a été réalisée, a contribué à mieux comprendre les perceptions des enseignants face à l'ENA et à voir dans quelle mesure les affordances ont été perçues.

4.3 Troisième itération : design de fonctionnalités pédagogiques

À la lumière des résultats de la deuxième itération, nous avons pu identifier que la dimension relative à la perception de l'utilité du TAM est un élément important à considérer pour mettre en place des stratégies favorisant l'adoption de l'ENA. Si tel n'avait pas été le cas, nous aurions mis davantage d'efforts pour modifier la plateforme *Moodle CSA V2* afin d'améliorer des éléments fonctionnels dans le but d'accroître son utilité chez les enseignants. Également, la dimension relative à la facilité d'utilisation ne semble pas un élément sur lequel nous devons concentrer nos interventions. Dans les circonstances, nous avons conçu la troisième et dernière itération en fonction de cet aspect. Ainsi, cela nous a permis de mettre en place une phase où il était judicieux de valider l'utilité de l'ENA et également de placer les enseignants en situation favorable à la perception d'affordance. Plus précisément, suite à un design participatif de fonctionnalités pédagogiques dans un ENA, nous avons cherché à mieux comprendre comment les enseignants avaient perçu les situations d'affordance dans l'ENA. Ainsi, l'évaluation du design de fonctionnalités pédagogiques nous a permis de comprendre comment s'articulent les perceptions qu'ont les enseignants dans un contexte d'innovation pédagogique avec les TIC, dans notre cas avec l'ENA, et dans quelle mesure les affordances dans l'ENA ont été perçues.

4.3.1 Contexte

Lors de la 1^{re} itération, nous avons, dans un premier temps, effectué la diffusion large de l'ENA. Pour l'itération suivante, nous avons validé, avec le modèle TAM, la nature des facteurs qui influencent le plus l'adoption de l'ENA chez les enseignants. Il s'est avéré, lors de l'analyse de nos données, que ces dernières s'ajustent bien avec le modèle TAM. Plus particulièrement, nous avons relevé que la dimension de la perception de l'utilité est un bon prédicteur pour l'adoption de l'ENA. Or, selon Davis, la perception de l'utilité est utile pour confirmer la pertinence d'un outil technologique, dans notre cas l'ENA, pour les enseignants et pour mettre en place des stratégies pour favoriser son implémentation. En d'autres termes, il est nécessaire de continuer les interventions sur le terrain pour mettre en place des stratégies de design qui favorisent l'adoption de l'ENA, le tout étant facilité par une meilleure compréhension de la perception qu'ont les enseignants de l'ENA. Également, cela nous permet de voir dans quelle mesure les affordances ont été perçues et, le cas échéant, de mettre en place une stratégie adéquatement adaptée au contexte.

Ainsi, l'objectif de cette 3^e phase itérative consistait à effectuer le design de fonctionnalités pédagogiques avec des enseignants. Ensuite, les fonctionnalités pédagogiques ont été testées dans un contexte réel. Nous rappelons que 9 enseignants répartis sur deux sites ont participé à cette phase itérative et elle a été testée par ces derniers auprès de plus de 500 élèves. Lors du design de fonctionnalités pédagogiques, le modèle interTICES a été présenté aux enseignants afin de les mettre en situation favorable à la perception d'affordances quant aux possibilités que nous pouvons retrouver dans un ENA. Plus précisément, nous avons mis en exergue les indicateurs de valeur ajoutée/innovations du modèle InterTICES (Viens, 2007) auprès des enseignants pour mettre en évidence des

fonctionnalités que les enseignants n'avaient pas perçues de façon explicite. Cette démarche a également permis d'enrichir les échanges sur des idées de design à réaliser pour le projet. Par la suite, les enseignants ont complété la conception d'une fonctionnalité pédagogique qu'ils voulaient tester avec les élèves. Pour faire suite à l'expérimentation avec les élèves, nous avons planifié des rencontres individuelles avec les enseignants. Celles-ci ont pris la forme d'entrevues semi-dirigées et elles ont permis d'évaluer cette phase.

4.3.2 Présentation des enseignants

Cette troisième itération a été réalisée auprès de neuf enseignants répartis dans deux sites. Le premier site comptait quatre participants. Fait intéressant, l'école pouvait compter sur un projet de portable un pour un et ce projet en était à sa deuxième année d'existence (École 1). Cela dit, les quatre enseignants qui ont participé à cette itération faisaient partie des classes où chaque élève a un portable à sa disposition. Par contre, au deuxième site, nous avons eu cinq participants. Il est important de noter que cette école secondaire faisait face à des difficultés quant à l'accès à la technologie et, conséquemment, les enseignants intégraient peu les TIC (École 2).

Nous présentons brièvement le profil des participants suite aux observations notées dans un journal de bord que nous avons rempli tout au long de la démarche de design participatif. Tout d'abord, dans le premier site, nous devons rappeler un facteur contextuel important. L'équipe-école a mis sur pied un projet de portable un pour un et les enseignants ont clairement énoncé la volonté d'utiliser davantage les TIC pour soutenir l'apprentissage des élèves. Les quatre enseignants qui provenaient de cette école faisaient partie de ce projet. Nous observons que les participants à la recherche étaient, d'entrée de jeu, des enseignants dynamiques, mais qui n'avaient pas, au préalable, des dispositions particulières quant à leur compétence pour

l'intégration des TIC en classe. Par contre, nous avons remarqué que ces enseignants étaient motivés à exploiter davantage les TIC et nous avons noté qu'ils étaient soutenus par l'enseignant responsable du projet et par leur direction.

Tout d'abord, nous vous présentons Jérémie¹¹, un enseignant volubile d'univers social de 2^e secondaire. Il comptait 13 années d'expérience et c'était un enseignant confiant dans l'expérimentation des TIC en classe. Sans qu'il ait un profil innovateur, il apparaissait décontracté à l'idée d'essayer de nouvelles pratiques soutenues par les technologies. Ainsi, l'accompagnement dans le design de fonctionnalité pédagogique était pour lui une opportunité de mieux intégrer les TIC en classe.

Annabelle était une enseignante d'expérience en français de 1^{re} secondaire qui en était à sa 19^e année d'enseignement. Lors de la première année de la mise en place du projet de portable un pour un, elle avait été pressentie pour enseigner dans ce profil, mais elle s'est désistée. Rationnelle et pragmatique, elle avait hésité à joindre le projet de peur d'être dans l'incapacité de mettre en place des projets TIC. Plus précisément, elle croyait que ses compétences TIC n'étaient pas suffisantes et elle avait des préoccupations relatives au temps de développement des projets TIC. Elle s'est jointe à l'équipe pour la deuxième année du projet en réponse à l'invitation et au soutien offert par l'enseignant responsable du projet. Dans les circonstances, Annabelle souhaitait concevoir une fonctionnalité pédagogique avec l'ENA. Enfin, mentionnons qu'Annabelle était la seule participante de cette école qui en était à sa première année dans le projet de portable un pour un.

¹¹ Nous rappelons que des noms fictifs ont été utilisés afin de garder l'anonymat des participants.

Marianne était également enseignante de français, mais en 2^e secondaire. Elle comptait 12 années d'expérience et c'était la curiosité qui l'avait amenée à participer au projet. Elle désirait concevoir des activités avec l'ENA afin de mieux exploiter le portable des élèves en classe. Organisée et méthodique, elle prenait soin de bien scénariser les activités de ses élèves et la conception dans un ENA constituait un moyen intéressant pour mieux exploiter les TIC avec eux.

Émile était un enseignant d'univers social qui comptait 14 années d'expérience. Tout comme Marianne, c'était la curiosité qui l'avait amené à participer au projet. Également, le fait qu'il ait reçu un accompagnement dans le design de fonctionnalités pédagogiques a contribué à mettre en place un climat de confiance pour lui permettre d'explorer et de concevoir des fonctionnalités pédagogiques avec l'ENA.

Quant aux enseignants du deuxième site, William était un enseignant de science en 4^e secondaire. Il en était à sa troisième année d'enseignement et il était à statut précaire. Il apparaissait très motivé à intégrer les TIC et voulait notamment explorer les possibilités avec un ENA. Il était le seul enseignant qui avait pu utiliser, à titre d'apprenant, un ENA. Il complétait une maîtrise professionnelle au moment du design de fonctionnalités pédagogiques.

Samuel enseignait l'anglais depuis 14 années. Il se reconnaissait lui-même comme un enseignant rigoureux; il disait qu'il était également vu comme un enseignant qui avait une bonne gestion de classe et l'encadrement des élèves occupait une place importante pour lui. Dans le cadre du projet, Samuel avait manifestement verbalisé son anxiété à l'idée d'utiliser les TIC avec les élèves. Cette réserve avait été émise suite à l'utilisation du matériel numérique qui provenait d'une maison d'édition. Ce matériel s'avérait difficile d'accès lorsqu'il l'utilisait avec les élèves. Cette mauvaise expérience l'avait

rendu craintif, mais l'idée d'être soutenu durant le projet lui donnait la confiance d'essayer. Notons que Samuel avait évoqué à plusieurs reprises qu'il était peu compétent avec les technologies et c'était la raison pour laquelle il n'utilisait pratiquement jamais les TIC avec les élèves.

Maika était une enseignante de mathématique de 1^{re} et de 2^e secondaire. Elle était également à statut précaire et elle comptait six années d'expérience. Elle avait déjà eu l'occasion d'intégrer les TIC dans une autre école où les conditions d'accès à la technologie étaient plus favorables. Nous avons noté toutefois qu'elle n'intégrait pas les TIC dans cette école et qu'elle n'avait jamais utilisé un ENA.

Quant à Noémie, elle enseignait le français en 3^e secondaire et comptait 14 années d'expérience. C'était une enseignante qui intégrait rarement les TIC avec ses élèves. Elle était prête à explorer et à mettre en place un projet TIC avec eux. Tout comme Samuel, Noémie se trouvait peu compétente et l'idée de ne pas être capable de régler les problématiques techniques était suffisante pour ne pas utiliser les TIC en classe. Par contre, cette enseignante était très dynamique et elle était impliquée dans plusieurs comités à l'école ce qui lui demandait beaucoup de temps. Selon ses dires, cela lui laissait moins de temps pour explorer les TIC.

Chloé enseignait le français de 1^{re} secondaire, elle était dynamique et soucieuse de la réussite de ses élèves. Cette enseignante qui comptait 17 années d'expérience participait au projet pour explorer le potentiel de l'ENA. Grandement impliquée dans l'école, ce ne fut pas nécessairement un réflexe évident de participer à ce projet de design pédagogique. Elle mentionnait cependant qu'elle intégrait peu les TIC en classe et que plusieurs mauvaises expériences l'avait amenée à mettre de côté l'usage des TIC avec les élèves. Cependant, mentionnons qu'elle utilisait régulièrement les TIC pour

différentes activités professionnelles qui concernent le développement de matériel pédagogique et que l'idée d'explorer de nouvelles fonctionnalités ne constituait pas un facteur anxiogène pour elle.

Contrairement aux enseignants de l'école présentée précédemment, il est essentiel de mentionner que tous les enseignants du premier site avaient déjà participé à une formation d'une journée sur l'utilisation de l'ENA alors qu'il n'y avait pas eu d'enseignant du deuxième site qui avait participé à une quelconque formation sur l'ENA. Ce n'est qu'une question de conjoncture et le chercheur n'a pas contrôlé cet élément. Également, aucun enseignant du deuxième site, avant cette phase de la recherche, n'utilisait l'ENA en contexte réel. Malgré le fait que les enseignants du deuxième site avaient déjà utilisé l'ENA, ces derniers n'avaient pas utilisé les outils collaboratifs de l'ENA tels le wiki, le forum ou bien l'atelier (évaluation par les pairs). Essentiellement, l'ENA était utilisé pour diffuser des documents et, dans quelques cas, pour la remise ponctuelle de travaux.

Enfin, l'ensemble des participants a reconnu le potentiel des TIC pour l'apprentissage et sa pertinence de les utiliser pour soutenir l'apprentissage des élèves.

4.3.4 Présentation des fonctionnalités réalisées par les enseignants

Les fonctionnalités pédagogiques que les enseignants ont opérationnalisées avec l'ENA pour soutenir différents aspects du processus d'enseignement et d'apprentissage sont très variées. Sans que les pratiques pédagogiques soient l'objet principal de notre recherche, nous présentons brièvement la façon dont l'ENA a été utilisée par les enseignants. D'entrée de jeu, nous sommes très reconnaissants de l'intérêt des neuf enseignants qui ont décidé

de participer au projet. D'une part, nous savons que plusieurs projets de recherche n'ont pas pu être terminés à la suite de l'abandon en cours de route des participants. D'autre part, nous n'avons pas ménagé les efforts pour mettre en place les conditions favorables à la poursuite du projet et, heureusement, nous n'avons pas eu à faire face à une problématique d'implication des participants. Néanmoins, un participant a dû se retirer en chemin pour des raisons de maladie, mais la réalisation de son projet était suffisamment avancée pour qu'il puisse témoigner de son expérience lors des entrevues semi-dirigées.

Tout d'abord, sans grande surprise, l'ENA a été utilisée par tous les enseignants pour diffuser des documents. Ainsi, l'indicateur de valeur ajoutée « Accès (temps-espace) du modèle InterTICE a été opérationnalisé par tous les enseignants (voir les indicateurs de valeurs ajoutées au Tableau 6). Également, l'indicateur « individualisation » a aussi été exploité puisque des enseignants ont déposé des ressources complémentaires aux élèves qui éprouvaient des difficultés ou ceux qui voulaient aller plus loin. Les enseignants du premier site (l'école où se déroule un projet de portable un pour un) ont davantage utilisé cette fonctionnalité de l'ENA et cela était principalement dû à la facilité d'accès à la technologie. Nous avons également remarqué des usages de types gestion de classe. Ainsi, l'ENA a servi comme outil de dépôt de travaux pour les enseignants et ces derniers avaient accès aux fichiers de leurs élèves pour effectuer des rétroactions. Par la suite, il n'y a pas eu de tendance générale qui s'est dessinée pour caractériser l'utilisation de l'ENA par les enseignants. Notons, cependant, une grande diversité d'utilisation. En effet, L'ENA a été mis à profit de façon diversifiée par les enseignants qui y voyaient sans aucun doute un avantage relatif à l'utiliser. Par conséquent, nous avons remarqué aussi une perception positive de l'utilité. La plupart des enseignants avaient déjà scénarisé une activité en classe et l'ENA a été mis à profit pour soutenir une ou plusieurs

phases de leurs activités d'apprentissages avec les élèves. Par exemple, deux enseignants ont réalisé une activité de classe inversée. Une enseignante de français a pu opérationnaliser un cercle de lecture avec un forum où les élèves ont pu partager leur impression sur le livre qu'ils avaient lu. De plus, les élèves ont pu répondre aux questions de leurs collègues. Aussi, les élèves d'une enseignante ont coconstruit une histoire collaborative avec le wiki de l'ENA. De plus, plusieurs enseignants ont utilisé le forum pour partager une production et ils ont placé les élèves en interaction entre eux en respectant des balises préalablement spécifiées. Enfin, d'autres enseignants ont expérimenté une activité d'évaluation par les pairs (voir Tableau 21 Utilisation de l'ENA par les enseignants).

Malgré le fait que les enseignants aient exploré le modèle InterSTICES lors du design de fonctionnalités pédagogiques, il est prématuré de conclure que les enseignants ne mettront pas en œuvre des activités ou des ressources pédagogiques relativement aux autres indicateurs de valeur ajoutée. Toutefois, les fonctionnalités pédagogiques que les enseignants ont créées exploitent l'indicateur relatif à la « collaboration » avec la mise en place de forum ou de wiki. Aussi l'indicateur « feedback enrichi » a été mis en œuvre pour l'évaluation avec les pairs ou la mise en place d'exercices autocorrigés.

Nom	Discipline	Utilisation de l'ENA
William (01_02)	Science et technologie	Diffusion, interaction dans un forum de discussion
Jérémy (02_01)	Univers social	Diffusion, dépôt de travaux, partage de productions, interaction dans un forum
Samuel (03_02)	Anglais	Diffusion, classe inversée, partage de productions, interaction dans un forum de discussion
Marianne (04_01)	Français	Diffusion, dépôt de travaux, partage de productions, interaction dans un forum
Émile (05_01)	Univers social	Diffusion, dépôt de travaux, partage de productions, évaluation par les pairs
Maika (06_02)	Mathématique	Diffusion, communications, classe inversée, exercices
Annabelle (07_01)	Français	Diffusion, dépôt de travaux, évaluation par les pairs
Noémie (08_02)	Français	Diffusion, coconstruction dans un wiki
Chloé (09_02)	Français	Diffusion, dépôt de travaux, partage de productions, évaluation par les pairs

Tableau 21 Utilisation de l'ENA par les enseignants

4.3.5 Résultats et interprétation de la troisième itération

Dans les sections suivantes, nous présentons les résultats de la troisième itération en fonction des catégories que nous avons élaborées (voir chapitre 3.5.3 collecte de données de la troisième itération). Nous présentons l'interprétation des résultats au fur et à mesure que la catégorie est présentée. Également, nous avons utilisé, dans une certaine mesure, le modèle IntersTICES (Peraya et Viens, 2005; Viens, 2007) pour regrouper les résultats autour de la culture e-learning et des dimensions d'analyses telles les représentations, les habiletés et ressources, les attitudes et les pratiques.

4.3.5.1 Motivation des enseignants à participer au design de fonctionnalités pédagogiques

Les raisons pour lesquelles les enseignants ont participé au projet de design de fonctionnalités pédagogiques sont variées. La dimension « attitudes » du modèle IntersTICES nous informe que les enseignants ont des « des envies, des attentes, des motivations, des besoins et des craintes » (Peraya et Viens, 2005, p. 14). Ainsi, l'attitude des enseignants était caractérisée par l'intérêt et la curiosité qui les ont motivés à participer. Ainsi, ils étaient intéressés à commencer l'intégration des TIC avec les élèves dans l'ENA et, pour certains, à approfondir cette intégration. À cet égard, Noémie mentionne : « *Mais aussi, je l'ai fait aussi parce que j'ai une curiosité par rapport à ça, Moodle. Ça fait deux ans que j'en entends parler. Je n'étais pas familière avec ça et je me disais bon, ça prend une autre corde à mon arc, et celle-là, je vais l'essayer* ».

Néanmoins, la plupart des participants avaient une certaine anxiété ou une certaine crainte puisqu'ils ne savaient pas à quoi s'attendre lors de ce projet, notamment en ce qui a trait à son ampleur et aussi à l'incertitude quant au niveau de difficulté reliée à la technologie. Pour d'autres, la crainte faisait

suite à une mauvaise expérience et au fait qu'ils ne se trouvaient pas très compétents avec les TIC. Paradoxalement, le fait que plusieurs enseignants se trouvaient peu compétents avec les TIC a été plusieurs fois mentionné par ces derniers comme un élément de motivation pour participer au projet. Nous croyons que l'anxiété et la crainte que les participants ont clairement verbalisée ne sont pas étonnantes. Rappelons que, lors de la sélection des participants, nous avons privilégié les enseignants qui intégraient peu ou pas les TIC avec les élèves afin que nous ayons les utilisateurs les plus représentatifs possible du contexte étudié; c'est-à-dire que le niveau de la maîtrise des outils TIC ne dépassait en moyenne le niveau « bon » et qu'ils utilisaient peu les TIC lors des activités d'apprentissage avec les élèves (Stockless et Beaupré, 2015).

Le désir de participer au projet était aussi caractérisé par le fait qu'il y avait un accompagnement pour les soutenir dans toutes les phases de design de leurs fonctionnalités pédagogiques. Sans cet accompagnement, six des neuf enseignants ont évoqué l'idée qu'ils n'auraient pas été intéressés à participer au projet. Selon Samuel : « *C'était nécessaire pour moi. [...] ça me prend une personne-ressource dans l'école qui aurait été prête à répondre à mes questions* ».

Enfin, deux enseignants ont noté à plusieurs reprises que l'intégration des TIC en classe pourrait également avoir un effet sur la motivation des élèves. Marianne mentionnait que : « *Je vois qu'ils sont motivés dès qu'on touche à l'ordinateur. Est-ce qu'ils sont meilleurs? Ça, je ne pourrais pas l'évaluer encore* ». Or, les enseignants sont intéressés à utiliser les TIC pour favoriser la motivation des élèves, mais ils ont des réserves sur les effets et sur les impacts.

4.3.5.2 Expérience avec l'ENA Moodle CSA V2

Dans tous les cas, les enseignants ont exprimé que la démarche participative de design de fonctionnalités pédagogiques et son utilisation en contexte réel étaient une expérience positive. Néanmoins, les enseignants ont verbalisé avec des propos nuancés que l'expérience a été un succès : « *Mais je dirais là, ce n'est quand même pas 100 % là, mais ça somme toute bien été* ». Dans une autre perspective, Annabelle parle d'une amélioration de la qualité des travaux des élèves : « *Somme toute, je trouve que c'est un meilleur résultat que certains travaux que j'ai eus à l'informatique durant l'année* ». Cet aspect vient confirmer les résultats que nous avons obtenus lors de l'itération précédente avec le TAM. Ainsi, l'analyse de nos données quantitatives avait montré que la dimension de la perception de l'utilité est un prédicteur de l'adoption d'une technologie, dans notre cas, l'ENA. Nous remarquons que la perception de l'utilité a été exprimée par tous les enseignants et ils l'ont manifestée en mentionnant que l'expérience a été positive relativement à leur participation à cette troisième phase itérative. Par conséquent, la dimension concernant l'intention d'usage est clairement mentionnée par Marianne : « *Maintenant, je ne reviendrais plus en arrière. C'est sûr que là, peu importe, on me dirait demain, il n'y a plus de profil informatique, eh bien, je continue quand même à l'utiliser. C'est ça qui arrive là. C'est intégré, ce qui est intégré est intégré* ».

En lien avec la dimension concernant l'intention d'usage du TAM, nous avons remarqué un élément important qui a émergé lors de l'analyse de nos données. Cet élément concerne le réinvestissement par l'enseignant de l'activité qu'il a réalisée dans le cadre du design de la fonctionnalité pédagogique et qu'il a opérationnalisée dans l'ENA. Nous avons relevé 21 occurrences concernant le réinvestissement dans notre corpus de données. Ainsi, à de nombreux moments, les enseignants ont abordé l'idée de réutiliser

non seulement l'activité réalisée lors de cette phase mais l'ensemble des ressources qu'ils ont conçues dans l'ENA. Notons que la plupart des enseignants qui ont participé au projet ont également utilisé l'ENA pour diffuser des ressources, pour communiquer ou pour gérer certaines activités pédagogiques qui ne faisaient pas partie du design de fonctionnalités pédagogiques. Aussi, plusieurs enseignants ont aussi évoqué l'idée d'améliorer l'activité qu'ils ont conçue et même certains ont amené l'idée qu'ils aimeraient essayer une fonctionnalité qu'un collègue a développée. Le réinvestissement d'activités pédagogiques dans l'ENA par l'enseignant nous montre clairement qu'il a l'intention de l'utiliser à nouveau et, par conséquent, qu'il a adopté l'ENA.

Cependant, les enseignants nous ont révélé qu'ils avaient rencontré des obstacles lors de la réalisation du projet. Nous avons examiné en détail la nature des obstacles qu'ils ont rencontrés et ils étaient tous relatifs à des problèmes mineurs, tels un utilisateur manquant, un paramètre à changer ou suite à une mauvaise manipulation. Par conséquent, aucun des obstacles rencontrés par les enseignants avec l'ENA n'a eu un impact négatif sur le déroulement du projet. Par ailleurs, les enseignants ont également rencontré des obstacles externes à l'ENA. Par exemple, certains ont été victimes d'une interruption momentanée d'un site où était hébergée la ressource pédagogique qu'ils utilisaient avec les élèves ou d'autres ont subi lors un problème technique avec un poste de travail.

L'analyse de l'expérience et de la motivation à participer au projet pour cette troisième itération nous a révélé une contradiction chez les enseignants. Nous avons présenté plus tôt que plusieurs d'entre eux étaient anxieux et craintifs et qu'ils se percevaient peu compétents. Quelques-uns parmi eux ont même noté que l'ENA était difficile à utiliser. Or, suite au partage de leur expérience sur l'activité qu'ils ont testée avec les élèves, l'usage de l'ENA

semblait alors plus facile. Maika a affirmé que : « *C'était quand même assez simple, juste pour aller mettre un lien Internet. Tu vas sur le lien Internet, tu cliques en haut, tu glisses, ça s'insère. C'est super facile. Déposer les corrigés aussi : j'ai besoin de cliquer-glisser, pis ça se fait super facilement* ». Plus pragmatique, Chloé a souligné que : « *Enfin, Marianne a bien symbolisé comment une simple expérience peut permettre de démystifier une situation et de diminuer les craintes qui y sont associées : « Quand je regarde d'où je suis partie, surtout quand je parle à des amis qui enseignent à d'autres écoles et que je parle de mes projets, eux autres, pour eux autres, c'est un tout autre monde. Ils sont épatés : « Hein? [Marianne], tu fais tout ça! ». Alors, je me dis que c'est accessible là, oui, aux débutants, vraiment* ».

4.3.5.3 Habiletés et ressources

Nous rappelons brièvement que le design de fonctionnalités pédagogiques avait lieu lors d'une série de quatre rencontres. La première rencontre consistait à présenter le projet et la logistique aux enseignants quant au déroulement des rencontres subséquentes. C'est lors de la 2^e rencontre, tout juste avant de commencer le design de fonctionnalités pédagogiques, que nous avons mis les enseignants en situation favorable à la perception d'affordances avec le modèle InterTICES de Viens (2007). Ainsi, le chercheur a présenté, lors d'une discussion interactive, les sept indicateurs d'innovation et de valeur ajoutée (voir Tableau 6). Pour donner du sens aux indicateurs présentés, le chercheur a également modélisé des exemples de situations pédagogiques des diverses fonctionnalités de l'ENA Moodle CSA V3, c'est-à-dire en présentant les possibilités pédagogiques de l'ENA. Par exemple, pour opérationnaliser l'indicateur d'individualisation, c'était possible de mettre en place des conditions d'achèvement. Pour la coopération, on retrouvait des wikis et des forums. Pour le feedback enrichi, on pouvait avoir

recours à des questionnaires, entre autres moyens. Ainsi, les enseignants ont pu voir comment ils pouvaient opérationnaliser les différents indicateurs d'innovation et de valeur ajoutée.

Lors de la démarche de design de fonctionnalités pédagogiques, la mise en contact avec le modèle InterSTICES de Viens (2007) a permis notamment d'enrichir la culture e-learning. À cet égard, Viens affirme que :

Cette structuration systémique nous a donc permis de mieux comprendre les éléments qui influencent l'intégration/l'adoption d'innovation pédagogique en e-learning et de planifier des actions qui stimuleront ces innovations, notamment certaines orientations institutionnelles qui influencent l'implantation/adoption du dispositif ainsi que la culture des acteurs. (p. 11)

Plus spécifiquement, nous nous sommes intéressés à la culture e-learning des acteurs (dans notre cas, les enseignants) en nous intéressant plus particulièrement à l'objet de réflexion sur les habiletés et les ressources. En outre, nous voulions savoir si les enseignants que nous avons mis en contact avec le modèle InterSTICES disposaient suffisamment d'habiletés et de ressources pour percevoir les affordances dans l'ENA et, le cas échéant, pour utiliser judicieusement les fonctionnalités pédagogiques de l'ENA disponibles dans *Moodle CSA V3*.

L'analyse des segments nous a permis de constater que la culture e-learning en fonction de la mise en œuvre de fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA en utilisant le cadre d'analyse des indicateurs de valeurs ajoutées de Viens (2007) (ceux basés sur des approches pédagogiques actives) était peu présente chez les enseignants. En premier lieu, les enseignants ont clairement manifesté le besoin d'avoir une formation pour utiliser adéquatement l'ENA afin d'en savoir plus sur ce qu'il était possible de faire. Ce qui est étonnant, c'est que les participants ont mentionné des besoins en

formation, et ce, même si, suite à l'expérience de design de fonctionnalités pédagogiques, plusieurs enseignants ont mentionné que l'utilisation de l'ENA est somme toute facile. Ainsi, lorsqu'on leur a demandé de quelles habiletés et ressources ils avaient besoin pour réaliser une activité avec l'ENA, ils ne considéraient pas qu'ils étaient capables de mettre en place de façon autonome une activité dans l'ENA. Samuel a affirmé que : « *Je pense que la seule façon de vraiment, bon ça prend quelqu'un qui te le montre* ». C'était également le cas de William qui s'est avéré plutôt compétent avec les TIC : « *Ça fait qu'au départ, avoir un petit encadrement, c'est une bonne affaire* ». Pour Chloé qui avait déjà eu une formation, elle pensait que : « *C'est absolument nécessaire. Pis j'en aurais besoin encore, j'y retournerais juste pour avoir des marches à suivre* ». Ce commentaire nous a éclairé sur le besoin de recourir aux formations et nous a montré jusqu'à un certain point que l'accompagnement pédagogique pour opérationnaliser l'ENA dans le design de fonctionnalités pédagogiques est nécessaire puisque, dans les faits, les enseignants ont malgré tout accès à une documentation qui contient toutes les démarches pour utiliser l'ENA.

Nous avons également relevé, dans notre analyse le fait que les enseignants doivent avoir au moins une maîtrise fonctionnelle minimale des TIC pour utiliser l'ENA. En outre, William a affirmé que : « *Il faut que tu sois un peu à l'aise avec les ordi quand même là. C'est un minimum là* ». Pour Jérémy, les connaissances TIC doivent être suffisamment approfondies : « *C'est là que mes connaissances qui sont basses en informatique vont me nuire parce que je ne savais pas comment faire* ». Cet enseignant, qui nous a révélé être anxieux face à l'utilisation de la TIC, démontrait un profil type de l'enseignant : celui-ci doit bien maîtriser la technologie avant de l'utiliser avec les élèves.

Mise à part la formation sur l'ENA, identifiée comme élément essentiel pour réaliser le projet, les enseignants ont indiqué clairement que le soutien est une ressource indispensable pour les aider à utiliser les TIC en général. Chloé nous a confié que : « *Ça prend quelqu'un qui est là pour répondre, parce que ces réponses-là, on peut les avoir rapidement quand on a quelqu'un qui s'y connaît puis, si on ne l'a pas, ça prend quelqu'un qui est sur place à l'école et qui est vraiment à l'aise avec ça* ». Samuel est plus tranché dans ses propos : « *Je vais abandonner si j'n'ai pas quelqu'un qui va répondre, qui va me montrer assez rapidement comment faire pour régler ce p'tit bogue-là* ». Quant à Jérémy, ses propos sont plus nuancés lorsqu'il affirme que : « *Moi, je suis correct avec ça. Si j'ai besoin d'aide, on a des gens ici qui sont quand même assez à l'aise avec ça* ». Enfin, l'analyse des segments concernant le soutien a fait appel à des éléments d'ordre fonctionnel tel que mentionné par Chloé : « *Répondre à des questions parce que c'est vite là, je veux faire telle chose, je veux déposer ou je veux faire un forum, je m'en souviens plus comment, euh, je voudrais mettre un procédurier, je saurais pas comment là* ». Dans cette perspective, nous pouvons voir l'importance des enseignants experts locaux soutenir leurs collègues dans le processus d'appropriation et d'utilisation des TIC. Par contre, en aucun temps les enseignants n'ont exprimé des besoins d'ordre pédagogique.

L'analyse des habiletés et des ressources nécessaires pour réaliser le design de fonctionnalités pédagogiques ne nous a pas permis d'établir un *pattern*, de voir une plausibilité ou de regrouper des éléments convergents ni divergents. Néanmoins, la présentation explicite du modèle intersTICES aux enseignants a permis d'explorer la valeur ajoutée des TIC en contexte. Selon les données que nous avons recueillies, nous n'avons toutefois pas pu clairement observer, dans cette démarche, le développement de la culture e-learning.

Cependant, l'aspect évolutif de la culture e-learning ne signifie pas pour autant qu'elle n'a pas évolué en cours de route.

4.3.5.4 Les affordances perçues

Pour voir dans quelle mesure les affordances ont été perçues, nous avons demandé aux enseignants s'ils avaient vu comment ils pouvaient exploiter les possibilités pédagogiques de l'ENA et comment ils pourraient le faire dans *Moodle CSA V3*. L'analyse des segments a montré que tous les enseignants ont perçu les affordances relatives à l'indicateur « accès aux personnes et aux ressources » du modèle InterTICES. Ainsi, ils ont rapidement verbalisé qu'avec l'ENA, il est facile de diffuser des ressources aux élèves, et ce, en proposant autant des documents textes que des ressources multimédia. Aussi, certains ont vu des possibilités quant à la flexibilité en termes de lieu et de temps. Chloé a confirmé que : « *Il y a des dossiers parfois avec lesquels je travaille en classe. Je pourrais prendre l'habitude de les mettre sur Moodle. Comme ça un élève qui voudrait réviser, ou qui voudrait revenir sur un texte à la maison parce que... pour x raisons là, je pourrais prendre le temps de verser plus de choses dans Moodle* ». Quant à Marianne, cet aspect est déjà bien intégré dans sa pratique : « *Diffuser des ressources, des consignes, la remise des travaux, des corrigés, là, je l'utilise beaucoup dans ce sens-là* ».

Les enseignants ont également perçu plusieurs éléments qui peuvent améliorer de nombreux aspects. Nous catégorisons ceux-ci comme des éléments associés à la gestion de classe comme la remise de travaux en ligne, les communications aux parents ou en utilisant les historiques de connexion. Ces derniers permettent d'effectuer le suivi de certains élèves. En lien avec les indicateurs de valeur ajoutée, nous pouvons mentionner que l'indicateur « individualisation » est, dans ce cas, opérationnalisé. Les enseignants y voient des avantages relatifs, mais ces derniers sont davantage en lien avec ce que Viens (2007) identifie comme des indicateurs

de valeur ajoutée qui soutiennent des approches pédagogiques basées sur l'enseignement et la transmission des savoirs (voir tableau 5 du chapitre 2). Or, les indicateurs orientés vers des approches pédagogiques actives, notamment constructivistes, n'ont pas été évoqués par les enseignants.

Lors de cette itération, la mise en contact des enseignants avec le modèle InterTICES n'était pas suffisante pour que les enseignants puissent y voir intuitivement les possibilités contenues dans l'ENA. D'une part, l'analyse des thématiques précédentes nous informe notamment sur le fait que la formation et le soutien sont toujours essentiels. Chloé est même allée un peu plus loin dans le soutien dont elle a besoin : « *Je ne suis peut-être pas au courant des autres possibilités. Je ne le sais pas. Ben, en fait, j'ai peut-être besoin de quelqu'un pour peut-être me faire voir les autres possibilités. Intéressant* ». D'autre part, même lorsque nous interrogeons les enseignants concernant leur participation au design de fonctionnalités pédagogiques, ils affirment d'emblée qu'ils perçoivent de nombreuses possibilités. Marianne mentionne : « *Je sais qu'il y a plein d'autres choses à faire* ». Quant à Émile : « *À brûle pourpoint comme ça non, mais je suis, mais je suis convaincu que oui. Jusqu'à maintenant là, tout se fait. Ce n'est pas arrivé que j'aie demandé quelque chose, pis là : Ah non. C'est ça. Tout se fait. Même des fois, c'est plus facile que je pense, pis, même des fois, ça fait plus que je pense que ça faisait* ».

Une brève exposition aux indicateurs d'innovation et de valeur ajoutée en lien avec les possibilités de l'ENA et un accompagnement pour le design d'une fonctionnalité pédagogique n'étaient pas suffisantes pour que les enseignants puissent percevoir des affordances. Celles-ci impliquent des indicateurs d'innovation et des valeurs ajoutées qui sont orientés vers des approches pédagogiques actives.

4.3.5.5 Représentations de l'enseignant quant à l'intégration des TIC

Suite à l'expérience de design de fonctionnalités pédagogiques des enseignants, nous nous sommes interrogés sur le changement de la vision des participants en ce qui a trait à l'intégration des TIC. Spécifiquement, nous nous sommes intéressés au développement de leur culture e-learning tel que présenté par Viens (2007). Nous voulions voir quelles étaient les représentations des TIC chez ces enseignants relativement à l'intégration des TIC, et ce, suite à l'expérience de design de fonctionnalités pédagogiques. Les représentations que les enseignants avaient avant la démarche de design n'ont pas été spécifiquement évaluées, mais nous pouvons dire qu'ils avaient une représentation positive de l'intégration des TIC puisqu'ils étaient motivés à participer au projet de design de fonctionnalités pédagogiques. Ainsi, les représentations et visions de l'enseignant nous permettent de mieux comprendre le contexte de l'enseignant et de l'évolution de sa vision de l'intégration des TIC. Peraya et Viens (2005) mentionnent ceci au sujet des représentations et visions :

Chaque acteur possède des valeurs, des conceptions, des représentations, des pensées et des croyances – individuelles ou socialement partagées par le groupe ou la collectivité auxquels il appartient – qui l'aident à comprendre son environnement et à agir sur celui-ci. (p. 14)

L'analyse des réponses obtenues ne nous a pas permis de dégager une tendance générale sur les représentations des TIC chez l'enseignant. Certes, nous avons constaté un consensus sur l'idée de développer la compétence TIC chez les élèves, mais nous avons remarqué que peu de moyens concrets ont été amenés pour soutenir cet argumentaire. Or, nous espérons qu'ils partageraient avec nous davantage d'éléments relativement aux potentialités des TIC, aux conditions favorables pour une intégration réussie, à leurs

croyances, à leurs conceptions, à leurs valeurs, mais ce ne fut pas le cas. Néanmoins, nous leur avons demandé concrètement si la démarche de design participatif de fonctionnalités pédagogiques avait pu contribuer à un changement de vision quant à l'intégration des TIC. À cet égard, nous avons obtenu des réponses qui s'apparentent plutôt à des changements fonctionnels avec l'ENA même si nous leur avons demandé leur vision en général des TIC. Les éléments les plus souvent évoqués concernent des conditions d'efficacité tels la formation (11 occurrences), la diffusion des documents (11 occurrences), la communication avec les parents (6 occurrences), l'importance des obstacles (4 occurrences) ou le fait d'avoir plus de temps (7 occurrences).

L'accompagnement pédagogique des enseignants avec le modèle InterTICES a permis de faire le pont entre les indicateurs de valeurs ajoutées des TIC et les fonctionnalités pédagogiques de l'ENA. Par contre, comme c'était le cas pour les affordances perçues, le modèle InterTICES ne nous a pas permis de voir clairement que ce dernier a un impact sur la culture e-learning des enseignants. Dans une certaine mesure, nous croyons que la culture e-learning a probablement évolué, mais la vision exprimée par les enseignants reste essentiellement basée sur des perceptions expérientielles. Cet aspect n'est pas négatif, mais d'autres interventions semblent nécessaires.

4.3.5.6 Orientations pour améliorer l'intégration des TIC

Nous avons demandé ceci aux neuf enseignants qui ont participé à cette itération : s'ils avaient un poste décisionnel, que recommanderaient-ils pour favoriser l'intégration des TIC? Tous les enseignants ont mentionné l'importance de la formation. Ainsi, questionner les enseignants sur les orientations à donner pour améliorer l'intégration des TIC confirme que la dimension du modèle InterTICES concernant les habiletés et les ressources

est incontournable dans la prise en compte de l'opérationnalisation des indicateurs de valeurs ajoutées. Chloé a exprimé l'idée que la formation est nécessaire pour provoquer des changements : *« Je sais qu'en ce qui me concerne, si on me dit : bon, là tu dois aller en formation, ça provoque des choses, des changements chez moi. Sinon, on devient vite à l'aise avec notre façon de faire, avec notre petite routine. Après ça, alors, on s'enlise là-dedans un peu là. Moi, je pense que la formation, c'est la clé »*. De plus, elle ajoute que la formation doit être : *« Obligatoire, ça serait mon genre. Oui, oui, je la rendrais obligatoire cette formation-là. Que tout le monde se familiarise »*. Quant à Noémie, elle précise que la formation : *« Peut être même privée là, que t'es en classe avec quelqu'un qui te montre tout ça là. C'est plus facilitant que de se déplacer, pis qu'on est un groupe, pis que là, on ne comprend pas et que les autres comprennent »*. Ces témoignages sont en cohérence avec l'importance de la formation que les enseignants ont évoquée lorsqu'ils ont discuté des habiletés et des ressources nécessaires pour réaliser une fonctionnalité pédagogique.

Les enseignants ont mentionné l'importance des problèmes techniques qu'ils ont rencontrés lorsqu'ils ont intégré les TIC en classe. Chloé a verbalisé la situation de la façon suivante : *« Moi, je suis déjà partie avec la flotte de portables, ensuite j'ai vécu un cauchemar parce qu'y en avait 5-6 qui fonctionnaient pas bien. Ensuite, les élèves ont levé la main : Madame, madame, venez m'aider et là, O.K., j'essaye de régler les problèmes, mais moi je ne suis pas une experte en informatique, quoique généralement, je me débrouille pas mal, mais il y a des fois où je ne peux pas rien faire là, je m'excuse, pour aller voir s'il y a pas un autre ordinateur de libre. Ce n'est pas facile, ce n'est pas facile. Ça, c'est un irritant qui empêche des gens de plonger dans les nouvelles technologies »*. Dans la même perspective, les enseignants ont spécifié que les ressources existantes méritent d'être améliorées et l'accessibilité doit aussi être considérée. Ainsi, Samuel a

mentionné : « *Donc, si j'étais un dirigeant, si j'étais en haut, je m'organiserais pour avoir quelque chose qui fonctionne et qui soit accessible à tous les profs, pas juste à ceux qui en ont fait une priorité parce qu'ils l'utilisent vraiment beaucoup* ».

Nombreux sont les enseignants qui ont mentionné le désir d'avoir plus temps pour intégrer les TIC. Ainsi, ils ont exprimé le fait qu'ils sont trop occupés et cela a fait en sorte qu'ils ont mis de côté les expérimentations avec les TIC : Marianne a précisé sa pensée ainsi : « *Il faut qu'il y ait du temps reconnu à des profs pour qu'ils nous aident ou des techniciens, quelque chose, c'est sûr* ».

L'analyse des orientations pour favoriser l'intégration des TIC reste pragmatique et reflète le quotidien des enseignants. Nous remarquons également que les enseignants n'ont pas mis en relief des aspects pédagogiques à mettre en œuvre. Ils n'ont pas non plus relié les orientations en fonction des indicateurs de valeur ajoutée du modèle InterSTICES.

4.3.5.7 Regroupement des cas par sites

Les deux écoles où les enseignants ont testé leur fonctionnalité pédagogique sont similaires à de nombreux égards. Cependant, comme nous l'avons mentionné plus tôt, une variable diffère grandement d'une école à l'autre. La première école avait mis en place un projet de portable un pour un tandis que ce n'était pas le cas pour l'école 2. Conséquemment, nous nous sommes intéressés à la possibilité d'associer ou de dissocier les cas dans les écoles respectives et, le cas échéant, nous avons cherché à savoir dans quelle mesure un projet de portable un pour un peut avoir une incidence sur les perceptions de l'enseignant sur l'ENA. Nous avons également cherché à comprendre dans quelles mesures les affordances ont été mieux perçues selon le site.

L'analyse de groupement par la similitude des cas ne nous a pas permis d'associer les enseignants en fonction de leur école. Plus les cas sont similaires relativement à la distribution des codes, plus le coefficient est élevé. L'analyse du dendrogramme (Figure 25) nous montre que la plus forte similitude est représentée par les cas 009_01 et 003_01. Certes, ils proviennent de la même école, mais lorsque nous regardons les autres cas, ils ne sont pas systématiquement regroupés par école et les coefficients sont pratiquement les mêmes au même niveau. Or, il ne nous est pas possible de regrouper les cas par école. À l'inverse, il n'y a pas de regroupement de cas, et ce, même avec un très faible indice de similarité. Ainsi, il n'est pas possible de voir des profils d'enseignants qui se dégagent. Si de tels profils avaient pu être identifiés, nous aurions pu analyser les éléments qui les caractérisent.

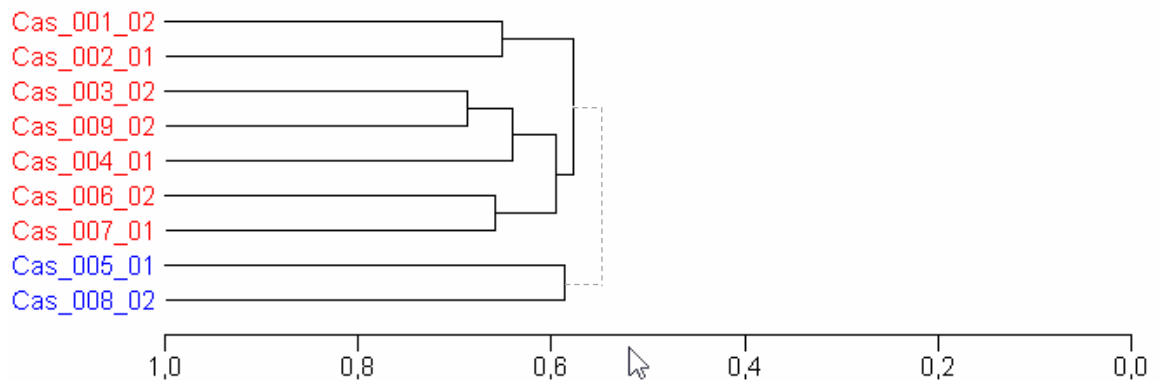


Figure 25 Dendrogramme de la similitude des cas

4.3.5.8 Codage par variable

L'analyse par regroupement de cas par sites ne nous a pas permis de les réunir en fonction des écoles. De plus, cette démarche nous a peu informés sur l'expérience vécue lors du design de fonctionnalités pédagogiques. En fonction des deux sites étudiés, nous avons analysé les relations entre les cas et les écoles en effectuant des codages par variable (tableau croisé). Ainsi, nous avons examiné les codes relatifs aux perceptions de l'ENA des enseignants, celui relatif aux habiletés et ressources nécessaires pour intégrer les TIC, celui concernant les affordances perçues dans l'ENA, celui sur la vision des enseignants face aux TIC et, finalement, celui traitant des orientations à suivre pour favoriser l'intégration des TIC.

Expérience

La perception de la facilité d'utilisation [l'usage de l'ENA est facile] en fonction de l'école est plus marquée dans le site où l'accès à la technologie est plus difficile, c'est-à-dire l'école 2 (voir Figure 26 Diagramme à bulles de la

catégorie « Expérience »). Également, nous remarquons que l'utilité pour les élèves [utile/intéressant pour les élèves] est plus souvent mentionnée dans le deuxième site que dans l'école 1. Quant au réinvestissement de l'activité par l'enseignant, le site 1 a perçu ce potentiel plus fréquemment. Le deuxième site a également vu cet aspect mais dans une moindre mesure. Nous remarquons cette même tendance concernant l'expérience positive de design de fonctionnalités pédagogiques. À propos de l'implication des élèves, nous remarquons qu'il n'y a aucune différence entre les sites hormis le fait que certains enseignants du deuxième site ont mentionné à certaines reprises une faible participation des élèves. Cette contradiction pourrait s'expliquer par la préoccupation de l'enseignant au regard d'une activité précise. Enfin, l'analyse des autres codes ne nous permet pas de généraliser ni de voir des contradictions en fonction des écoles.

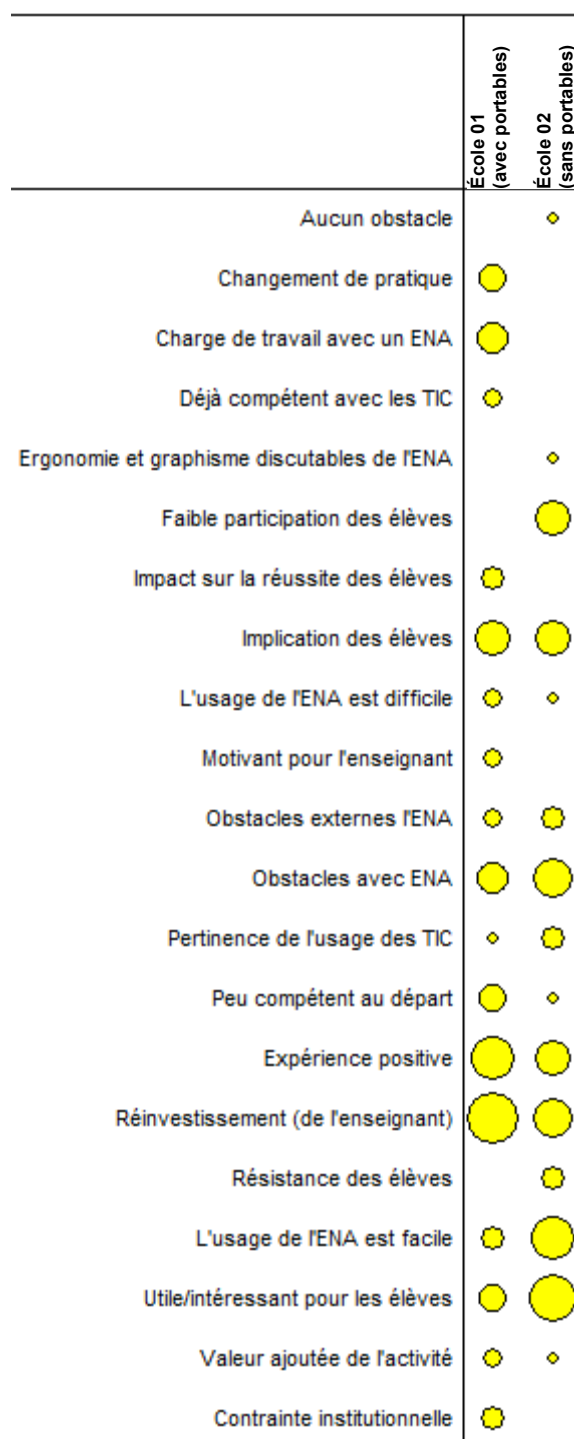


Figure 26 Diagramme à bulles de la catégorie « Expérience »

Habiletés et ressources

Pour ce qui est des habiletés et des ressources nécessaires pour réaliser le projet de design, les enseignants ont mentionné qu'ils doivent avoir un minimum de compétence TIC pour réaliser et pour tester le projet en contexte réel. Également, ils ont mentionné que le soutien est également nécessaire pour les accompagner dans la démarche de design avec l'ENA. Par contre, les enseignants du deuxième site ont souligné que la formation est nécessaire pour réaliser un tel projet. Cet aspect est aussi mentionné dans le premier site mais dans une moindre mesure. Néanmoins, cela nous informe qu'une formation de base sur l'ENA s'avère utile pour s'assurer que les enseignants puissent davantage se concentrer sur le design pédagogique de leur activité plutôt que de s'approprier les aspects techniques de l'ENA.

Par ailleurs, les enseignants ont mentionné que les élèves doivent avoir un minimum de compétence TIC pour être en mesure d'opérationnaliser une activité avec l'ENA. De plus, ces derniers ont précisé qu'une documentation pour utiliser l'ENA est nécessaire et que le design de fonctionnalités pédagogiques dans L'ENA prend du temps. Toutefois, ces éléments ne se démarquent pas d'une école à l'autre.

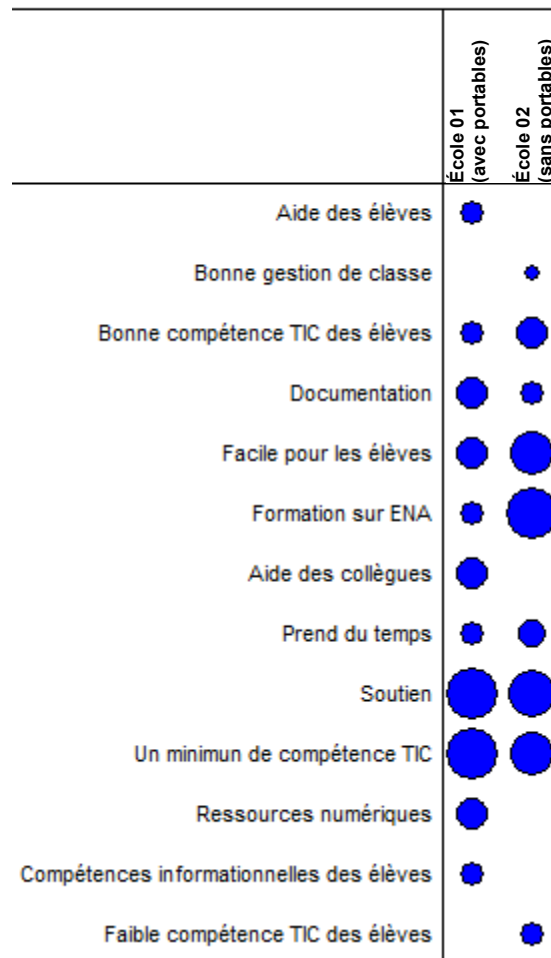


Figure 27 Diagramme à bulles de la catégorie « habiletés et ressources »

Affordances perçues

L'analyse des codes concernant les affordances ne nous indique pas de différences notables entre les deux sites. Les enseignants du premier site (projet de portable un pour un) ont légèrement mieux perçu certaines affordances comparativement à l'école du deuxième site. Les éléments perçus sont les possibilités de diffuser des ressources, c'est-à-dire des fonctionnalités pédagogiques orientées vers la transmission de connaissance, et celles-ci concernent aussi les outils de gestion de classe dans l'ENA tels la remise de travaux ou le suivi des élèves. Ceci étant dit, les enseignants du deuxième site n'ont pas vu davantage de possibilités, et ce, même si ceux du premier site avaient, pour la plupart, déjà intégré ces fonctionnalités dans leur pratique. Par conséquent, il semble que le projet de portable un pour un et la formation d'une journée sur l'ENA qu'ils avaient préalablement reçue ont permis aux enseignants de la première école de voir davantage d'aspects relatifs à la possibilité de faire des évaluations avec les pairs, de déposer des notes et de planifier des activités télécollaboratives comparativement à ceux du deuxième site. Toutefois, aucun d'eux n'a indiqué avoir réalisé une telle activité.

Les enseignants des deux écoles ont mentionné qu'ils n'ont pas vu d'autre chose ou ils ne savaient pas si c'était possible de faire autre chose dans l'ENA. Par contre, ils ont précisé qu'ils savaient qu'il existait d'autres fonctionnalités pédagogiques. Cette contradiction nous montre bien qu'ils se doutaient bien que l'ENA comportait plusieurs possibilités, mais ils n'arrivaient pas intuitivement à les exploiter. De plus, le fait qu'ils aient mentionné que la formation, l'accompagnement et le soutien étaient nécessaires pour réaliser une fonctionnalité pédagogique confirme l'idée que les enseignants ne perçoivent pas facilement ce qu'il est possible de faire pour soutenir

l'enseignement et l'apprentissage avec un ENA sans formation ni accompagnement.

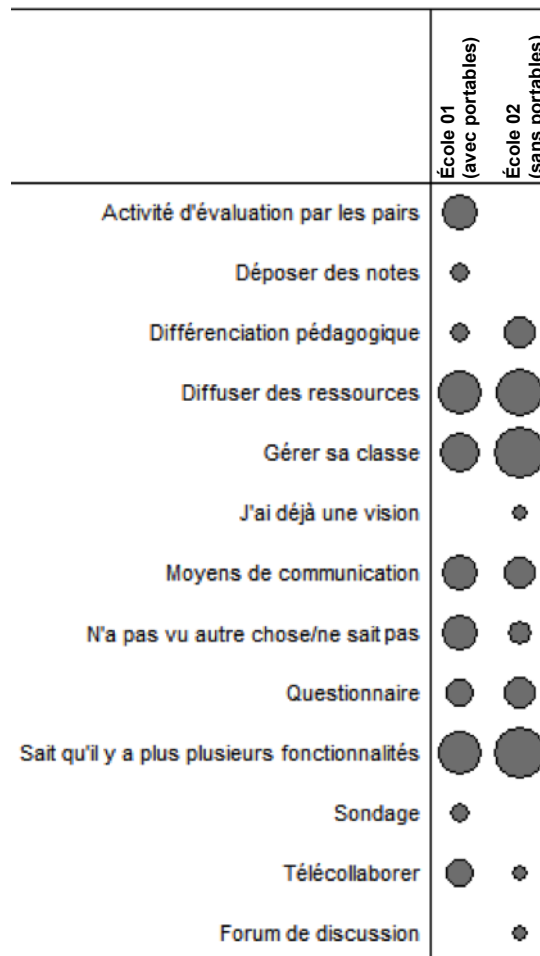


Figure 28 Diagramme à bulles de la catégorie « Affordances perçues »

Représentations et visions

Les représentations et visions qu'ont les enseignants des TIC semblent avoir davantage changé dans l'école où un projet de portable un pour un (école 1) était en vigueur. Nous avons remarqué plusieurs raisons qui semblent expliquer ce changement, mais nous croyons que l'accessibilité facile à la

technologie, le soutien de l'enseignant expert en TIC et de la direction de l'école sont des conditions qui favorisent une intégration des TIC réussie. Ainsi, les participants provenant de ce deuxième site ont montré clairement que l'entraide de même que la disponibilité d'un facilitateur et d'un guide étaient nécessaires dans l'école. Par contre, le premier site n'a pas évoqué ces aspects. Un élément contextuel explique probablement cette situation. Dans le premier site, un répondant TIC (expert en TIC) était dédié pour assister les enseignants quant aux aspects techniques et pédagogiques du projet. D'ailleurs, il était lui-même impliqué dans le projet en tant qu'enseignant et il était aussi un utilisateur de l'ENA. Un répondant TIC était également disponible dans le deuxième site. Ce dernier n'assurait cependant pas de soutien spécifique en lien avec l'ENA et il n'y avait pas de projet spécifique en lien avec les TIC. Conséquemment, les enseignants ont senti le besoin d'exprimer que le soutien est un élément important pour les favoriser l'intégration des TIC. Le deuxième site a aussi mentionné l'importance des obstacles, ce dernier étant un frein à l'intégration des TIC alors que le premier site n'en avait pas fait mention. Ainsi, cela est possiblement la résultante de l'importance du soutien que le deuxième site a évoqué.

Les enseignants du premier site ont exprimé le fait que les TIC sont des outils essentiels pour l'enseignement et que ceux-ci doivent être ouverts à la technologie. Sans que nous obtenions un contraste élevé entre les enseignants des deux sites, ceux du premier site ont mentionné que les TIC doivent davantage être intégrées en classe, que nous devons mettre à profit les TIC en termes d'utilisation judicieuse et, enfin, ils reconnaissent des avantages à utiliser les TIC.

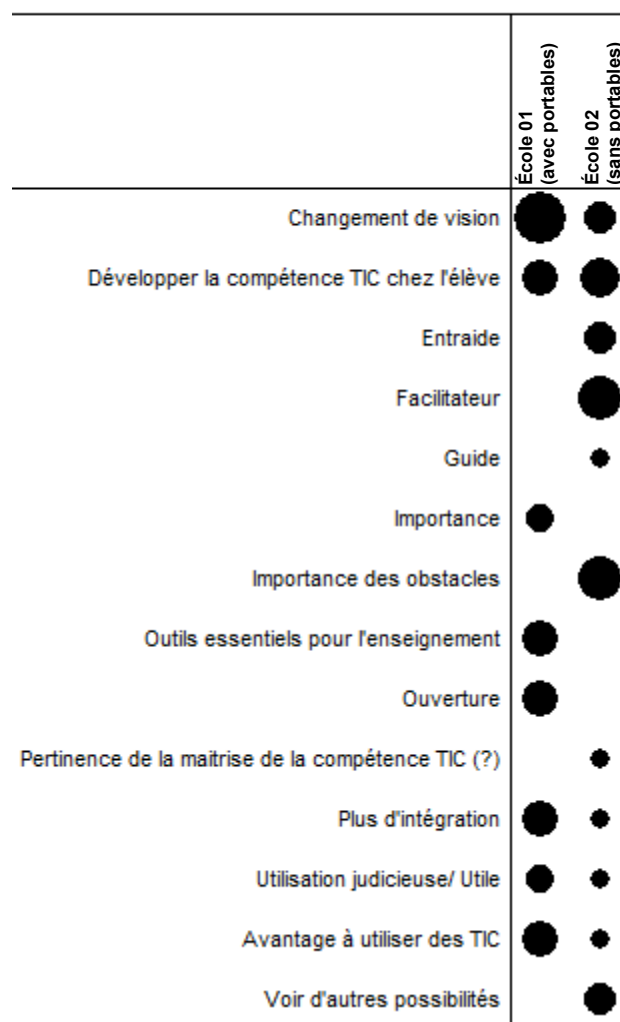


Figure 29 Diagramme à bulles de la catégorie « Vision »

Orientation

Les stratégies que les enseignants ont proposées pour améliorer l'intégration des TIC sont variées et nous n'avons pas remarqué de tendance généralisable que nous pouvons observer en fonction des écoles.

Cependant, nous remarquons que des éléments similaires ont été mentionnés par les enseignants. Ainsi, ils préconisaient d'entrée de jeu des achats de matériel technologique et l'amélioration de l'accessibilité, et ce, même pour l'école où se déroulait le projet de portable. À cet égard, nous supposons qu'ils avaient en tête qu'ils n'étaient pas bien équipés. De plus, ils ont noté également que l'amélioration des ressources existantes était souhaitable et nous avons noté que les problèmes techniques ont pris une place assez importante dans leur discours. Cet aspect a été davantage évoqué chez les enseignants du deuxième site. L'accent sur les formations comme une orientation à suivre et, dans une moindre mesure, le désir d'avoir plus de temps pour réaliser des projets TIC a été mentionné par les enseignants des deux sites.



Figure 30 Diagramme à bulles de la catégorie « Orientation »

Enfin, l'analyse des codes en fonction des écoles ne montre pas clairement qu'il est possible de regrouper les enseignants par école. Or, les nombreuses similitudes entre les cas et les éléments divergents, et ce, peu importe le site,

en témoignent. Par ailleurs, l'analyse des affordances a montré que les enseignants des deux sites les avaient peu perçues.

4.3.6 Analyse de *pattern* et de cooccurrences

Nous avons procédé à d'autres d'analyses de nos données qualitatives afin de voir s'il était possible de dégager des *patterns* ou des cooccurrences.

L'analyse de *patterns* que nous appelons également les séquences de codes permet de voir des régularités dans l'ordre de leur apparition. Les cartes thermiques que nous avons réalisées pour voir si des *patterns* émergeaient ne se sont pas avérées concluantes. Lorsque nous avons observé des valeurs qui n'étaient pas liées au hasard, les cellules de la carte thermique se rapprochaient de la couleur vert brillant. Dans notre cas, nous avons observé des couleurs qui se rapprochaient plutôt de la couleur noire; au mieux, elles s'approchaient du vert foncé. Selon Miles et Huberman (2003), les *patterns* sont davantage utiles « lorsqu'il y a de nombreux sites et/ou la surcharge de données sont rédhibitoires » (p. 439). Dans notre cas, nous n'avons seulement que deux sites et les entrevues semi-dirigées ne nous ont pas amené une quantité de données éparses.

Quant à l'analyse des cooccurrences, elle avait pour but d'explorer les relations entre les codes. Dans cette perspective, Bardin (2001) mentionne que :

Si l'élément A apparaît souvent (co-occurrence supérieure au hasard) avec l'élément B, on peut faire l'hypothèse que A et B sont liés, associés chez l'émetteur. Inversement, si l'élément B n'apparaît pratiquement jamais avec l'élément C (co-occurrence inférieure au hasard) on peut faire l'hypothèse qu'ils sont exclusifs et dissociés dans la pensée du locuteur. (p. 269)

Nous avons réalisé des analyses de cooccurrences avec le logiciel *QDA Miner* et les résultats n'ont pas montré de relations significatives entre les codes. L'interprétation du dendrogramme appliqué à l'ensemble des données a montré les codes qui sont reliés, c'est-à-dire ceux qui sont associés dans l'esprit du locuteur. Par contre, dans la réalité, ils ne sont pas probables. Par exemple, le code « Situation authentique » a été associé à « sondage » ou bien le code « modélisation » a été associé à « Pertinence de la maîtrise chez l'élève ». De plus, nous avons également effectué l'analyse de cooccurrences en fonction de nos catégories et les dendrogrammes que nous avons générés n'ont pas montré de relations significatives. Nous expliquons cette relation erronée par le fait que nous avons relevé un grand nombre de codes et aussi par le fait que les fréquences les plus élevées sont associées à un nombre restreint de codes.

4.4 Conclusion de la 3^e itération

L'analyse des données de cette troisième itération nous a permis de mieux comprendre les perceptions des enseignants face à l'ENA. Après avoir validé, avec le TAM, les facteurs qui favorisaient l'adoption lors de la deuxième itération, nous avons focalisé l'intervention en fonction du fait que, d'une part, les enseignants avaient perçu une dimension d'utilité de l'ENA et que, d'autre part, la facilité d'utilisation n'était pas un élément suffisamment évocateur de l'adoption de l'ENA. Dans cette perspective, nous avons mis en place un design participatif afin d'évaluer si les affordances de l'ENA avaient été perçues.

Les enseignants ont tout d'abord mentionné l'utilité de l'ENA et cet aspect est en conformité avec ce que nous avons observé lors de la deuxième itération. Ensuite, les enseignants ont été mis en contact avec le modèle InterSTICES. Cette démarche consistait à placer les enseignants en situation de perception

d'affordances. L'analyse de cette phase ne nous a pas permis de constater le fait que le modèle a contribué à faciliter la perception des affordances dans l'ENA. Cependant, les enseignants n'ont pas eu de difficulté à percevoir les fonctionnalités pédagogiques orientées vers la transmission de connaissances, mais celles qui étaient orientées vers des approches pédagogiques actives n'ont pas été explicitement perçues.

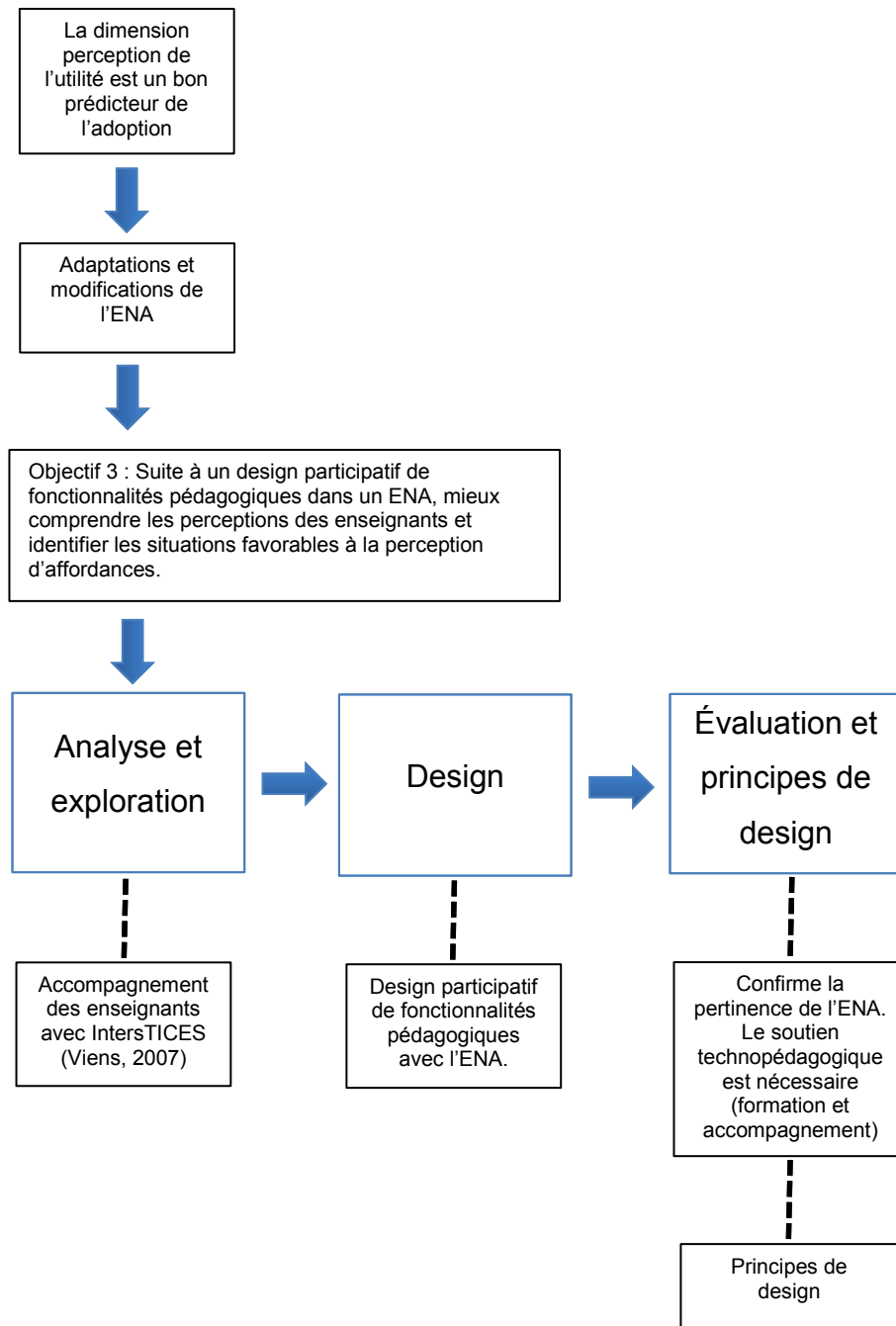


Figure 31 Synthèse de la troisième itération : design de fonctionnalités pédagogiques de l'ENA

Toutefois, les indicateurs du modèle InterSTICES orientés vers des approches pédagogiques actives où l'utilisation judicieuse des TIC apporte une valeur ajoutée n'ont pas été explicitement perçus. Cependant, la brève exposition aux indicateurs de valeur ajoutée du modèle a toutefois permis de montrer les possibilités pédagogiques orientées vers des approches pédagogiques actives dans l'ENA. Par ailleurs, une exposition plus systématique nous aurait permis de mieux voir l'impact du modèle.

CHAPITRE 5 : DISCUSSION

Lors du chapitre précédent, nous avons fait le choix d'interpréter chacune des itérations au fur et à mesure que nous avons présenté les résultats. Ce chapitre reprend brièvement l'interprétation précédente en mettant en exergue les liens relatifs aux différentes itérations. Ensuite, nous présentons les principes de design issus des évaluations des trois itérations que nous avons effectuées.

Tout d'abord, voici un bilan des itérations réalisées lors de cette recherche :

Phases	Participants	n	Design	Instrument	Données	Évaluation	Résultats
1 ^{re} itération	Experts locaux (répondants TIC)	2	Diffusion du prototype de l'ENA	Journal de bord et groupe de discussion	Qualitative	Observations, interrogations, commentaires, et idées	La démarche effectuée confirme la pertinence de l'ENA. De nombreuses adaptations et modifications sont nécessaires.
	Enseignants invités	12		Journal de bord			
2 ^e itération	Enseignants	105	Diffusion large de l'ENA adaptée et modifiée	Questionnaire TAM	Quantitative	Analyse de cheminement	Analyse de l'intention d'utilisation avec le TAM. La dimension de la perception de l'utilité est un bon prédicteur de l'intention d'utilisation.
3 ^e itération	Enseignants (école 1 : projet de portable 1 pour 1)	4	Intervention de design de fonctionnalités pédagogiques. Mise en situation favorable à la perception d'affordances	Entrevue semi-dirigée	Quantitative	Analyse de contenu	L'accompagnement et la formation sont nécessaires et les affordances de l'ENA orientées vers des approches pédagogiques actives ne sont pas explicitement perçues.

Tableau 22 Bilan des itérations

5.1 Les itérations

Dans toutes les phases itératives, nous avons pu compter sur des enseignants volontaires. Hormis le fait que la plateforme *Moodle CSA V3* était une plateforme soutenue par l'institution, aucune directive formelle pour inciter les enseignants à l'utiliser n'a été formalisée par le Service des technologies de l'information ni par le Service des ressources éducatives.

Depuis l'implémentation, l'ENA est utilisée par des enseignants qui ont délibérément choisi de le faire. Par contre, si des directives officielles ou une politique relative à l'évaluation avaient été spécifiées ou encore si l'utilisation de la plateforme avait été prescrite plutôt qu'intentionnelle, les itérations auraient vraisemblablement pris une autre forme.

5.1.1 Avantage relatif de l'innovation

La première itération consistait à intervenir sur le terrain en mettant en place un prototype et en validant sa pertinence auprès d'un groupe restreint d'enseignants du secondaire. A priori d'apparence simpliste, cette phase itérative a demandé la collaboration d'un certain nombre d'intervenants pour assurer l'implémentation de l'ENA dans un système d'information qui comporte de nombreuses applications institutionnelles. Pour que celui-ci fasse partie de l'offre technologique de la commission scolaire, il fallait également installer des connecteurs pour éviter que la plateforme fonctionne en vase clos et que nous nous retrouvions avec des irritants majeurs empêchant de percevoir les avantages relatifs à l'utiliser. Par le fait même, ces irritants auraient vraisemblablement pu freiner l'adoption de la plateforme (Rogers, 2003).

Avant la diffusion large de l'ENA auprès de l'ensemble des enseignants du secondaire et des élèves de la commission scolaire, un mini-groupe de discussion a été mis sur pied pour recueillir les commentaires des enseignants. Qualifiés d'experts locaux, ceux-ci ont suggéré des adaptations et des modifications à effectuer au prototype. Cette démarche était essentielle afin d'identifier les conditions favorables à l'adoption de l'ENA. Elle nous a permis d'obtenir de nombreuses informations que nous avons consignées dans un journal de bord. Nous nous sommes attardés à celles qui semblaient les plus susceptibles de favoriser les avantages relatifs à utiliser

l'ENA et, le cas échéant, d'encourager les enseignants à adopter la plateforme. Par exemple (voir Annexe 2 pour plus de détails sur les adaptations et les modifications), nous avons développé un *plug-in* qui génère automatiquement les cours avec une synchronisation des inscriptions des élèves. Nous avons également développé un *plug-in* « parents » pour communiquer plus facilement avec eux et nous avons créé un nouveau thème graphique « *responsive* ».

Suite aux adaptations et aux modifications de la plateforme, cela nous a permis de mettre en place les conditions les plus favorables compte tenu du contexte relatif aux caractéristiques d'une innovation (Rogers, 2003), et ce, avant la seconde itération qui correspond à la diffusion large de l'ENA. Cette démarche va dans le sens de Moore (2002) qui recommande d'intervenir auprès de la première catégorie d'adoptants. Dans notre cas, ce sont les experts locaux, c'est-à-dire les répondants TIC. Ainsi, les informations obtenues servent de levier pour favoriser la mobilisation des catégories d'adoptants suivants.

Dans le but de porter un regard critique sur cette phase itérative, nous aurions pu amener les enseignants à tester des fonctionnalités précises en fonction de leurs besoins. Par exemple, nous aurions pu mettre en place des fonctionnalités pédagogiques orientées vers des approches pédagogiques actives (wiki, forum de discussion, glossaire collaboratif, évaluation par les pairs, etc.) tout en explicitant les indicateurs de valeur ajoutée du modèle InterTICES. Considérant le nombre restreint d'enseignants susceptibles de participer à cette phase, le fait de tester de telles fonctionnalités nous aurait permis de recueillir potentiellement plus d'informations sur l'expérience vécue par les utilisateurs avec l'ENA. Cependant, le calendrier mis en place ne nous permettait pas d'aller plus loin : la plateforme devait être fonctionnelle pour la rentrée scolaire suivante. En effet, il aurait été stratégiquement peu opportun

de mettre en place l'ENA au milieu de l'année scolaire. De plus, il aurait fallu prévoir un délai pour développer les adaptations et pour effectuer les modifications afin qu'elles soient opérationnelles avant la diffusion large.

Cette itération, que nous qualifions de préliminaire et exploratoire, nous a permis de valider stratégiquement l'avantage relatif de l'ENA pour les enseignants et d'évaluer sa pertinence auprès d'eux. Par le fait même, cette itération nous a permis de tester sa faisabilité avant une diffusion large. Malgré toutes ces précautions avant un tel déploiement, il demeure clair que l'adoption de l'ENA n'est pas pour autant assurée : un tel outil est-il utile dans le paysage numérique des enseignants? Bien que le groupe restreint d'enseignants qui a testé le prototype ne doute pas de la pertinence d'une telle plateforme, il est possible que l'ensemble des enseignants n'y voie pas de valeur ajoutée pour soutenir le processus d'enseignement-apprentissage au secondaire. En effet, depuis quelques années, les enseignants du niveau postsecondaire ont déjà accès à des environnements numériques d'apprentissage, mais ce n'était pas le cas pour les enseignants du secondaire. Dans cette perspective, nous voulions nous assurer que le contexte du milieu étudié était favorable à l'implantation d'un ENA. A contrario, nous aurions pu arriver à la conclusion qu'un ENA, plus précisément *Moodle CSA*, n'est pas un outil TIC pertinent pour les enseignants du secondaire.

5.1.2 Utilité de l'innovation

À la suite de l'implémentation des adaptations et des modifications de la plateforme, la seconde phase itérative a débuté. En effet, la version *Moodle CSA V2* a été diffusée auprès de tous les enseignants du secondaire de la commission scolaire. Lors de cette étape, nous avons cherché à identifier les facteurs (proposés par le TAM) qui influencent le plus l'adoption de

l'environnement numérique d'apprentissage par les enseignants. Cela nous a permis de mieux cibler et de circonscrire les stratégies à opérationnaliser pour favoriser l'adoption de l'ENA lors de l'itération suivante.

Le choix de la version originale du TAM pour cette recherche se justifie par le fait que nous avons cherché à savoir si l'outil, l'ENA, était pertinent pour les enseignants. Cette démarche a été abordée dans une perspective individuelle afin de savoir dans quelle mesure les enseignants sont favorables à adopter l'ENA en tant qu'outil pour soutenir le processus d'enseignement et d'apprentissage. Dans ce cas, le recours à une des nombreuses déclinaisons du TAM n'aurait pas été utile puisque l'institution n'avait pas l'intention d'imposer cet outil à tous les enseignants. Par ailleurs, les enseignants restent toujours libres de choisir les moyens qu'ils veulent pour diffuser les ressources pédagogiques et pour réaliser des activités d'apprentissage. Également, nous avons considéré le fait suivant : nous n'avons pas circonscrit un objectif de recherche qui place les enseignants en interaction entre eux tel qu'un réseau social peut le faire. C'est plutôt le caractère utilitaire de l'ENA qui a été évalué. Dans cette perspective, l'utilisation originale du TAM reste aussi pertinente au regard des derniers développements technologiques notamment, dans le contexte du Web 2.0. Nous tenions à évaluer si l'outil proposé serait accepté. Par contre, si nous avions mis de l'avant une itération qui visait spécifiquement une fonctionnalité pédagogique reliée à l'utilisation de fonctions de réseaux sociaux (microblogue, réseautage social, échange et partage de contenu, etc.), la perspective individuelle du TAM aurait été insuffisante.

Enfin, dans le cas où l'outil technologique aurait été obligatoire, il aurait été pertinent de considérer une autre version du modèle TAM tel le UTAUT (Venkatesh et Davis, 2000). Ce dernier contient d'autres dimensions qui sont

prises en compte et celles-ci auraient été utiles (les normes subjectives, l'influence des autres utilisateurs, les attentes de performance, etc.).

Par ailleurs, la littérature a montré que les TIC sont complexes à mettre en œuvre (Baron, 2006; Depover, Karsenti, et al., 2007; Karsenti et Collin, 2011; Law, 2009; Plante et Beattie, 2004). Ainsi, nous avons tout d'abord cru qu'un ENA ne faisait pas exception à cette règle. Ainsi, l'évaluation de la dimension de la facilité d'utilisation du TAM était essentielle pour valider dans quelle mesure l'ENA était perçue comme facile ou difficile à utiliser puisque la littérature scientifique montre que la facilité d'utilisation est un prédicteur de l'intention d'utilisation. Également, c'est en identifiant quelles étaient les dimensions du TAM que nous avons pu cibler des interventions adéquates pour favorisant l'adoption de l'ENA. L'évaluation de dimensions supplémentaires ne nous aurait pas été utile pour répondre à notre objectif.

Rappelons que l'analyse des données de cette deuxième itération nous a permis de constater qu'elle s'ajuste bien avec le modèle TAM de Davis (1989). Ainsi, nous avons pu voir que la dimension « utilité » prédit bien l'attitude envers l'utilisation et l'intention d'utilisation de l'outil technologique. Cette analyse avec le modèle TAM confirme que l'ENA *Moodle CSA V2* est utile pour les enseignants du secondaire. Les conclusions tirées du groupe de discussion restreint mené à la première itération mènent au même constat. Si les résultats nous avaient révélé le contraire, il n'aurait pas été opportun de continuer un tel déploiement ou alors, il aurait été nécessaire d'examiner davantage les raisons qui expliquent pourquoi les enseignants n'ont pas perçue l'utilité d'un ENA.

La facilité d'utilisation nous apparaissait comme un élément important du modèle TAM à examiner. A priori, nous avons cru qu'elle aurait constitué un facteur important à considérer pour favoriser l'adoption de l'ENA. Or,

l'analyse de nos données a montré que ce n'est pas une préoccupation. Il est évident que, si l'ENA avait été plus complexe à utiliser, les résultats auraient été différents. Par conséquent, les interventions lors de la première itération ont probablement contribué à augmenter la facilité d'utilisation de l'ENA. Ainsi, si les enseignants avaient eu la tâche de faire une demande de cours, d'y inscrire les participants (les élèves et les parents) en plus d'avoir à paramétrer le cours, les enseignants auraient vu d'un autre œil la notion de la facilité d'utilisation et, par conséquent, l'utilité aurait fort probablement été perçue autrement.

En fonction de notre contexte, nous avons ajouté des dimensions telles l'usage des TIC et les affordances au modèle TAM. Notre analyse a montré que l'usage des TIC n'est pas un bon prédicteur pour toutes les dimensions du TAM et cela a également été le cas pour la dimension affordances. D'une part, cela nous a semblé étonnant que l'usage des TIC ne constitue pas un bon prédicteur de la perception des affordances. Ainsi, les usages des TIC sous-tendent une maîtrise minimale de la compétence TIC, un préalable évident, mais cela s'avère insuffisant pour que ces derniers puissent voir les possibilités de l'intégration de l'ENA dans la planification de leurs activités d'enseignement et d'apprentissage. D'autre part, cette constatation nous indique que des interventions pédagogiques étaient nécessaires pour favoriser une utilisation judicieuse des fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA. Ces observations ont orienté le design de fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA.

Nous devons considérer les compétences technologiques de notre échantillon lors de cette deuxième itération. Le contexte d'innovation ne nous permettait d'inviter que des enseignants qui n'avaient pas été en contact avec l'ENA *Moodle CSA V2*. Par contre, nous apportons une nuance. Il n'est pas exclu que certains enseignants se sentent compétents avec les TIC et qu'ils

désirent approfondir davantage les TIC en classe. Cela dit, nous avons privilégié des enseignants qui se sentent peu compétents. Néanmoins, on peut envisager que ces enseignants, malgré la perception limitée de leur compétence, représentent les premiers adoptants de l'innovation (voir Figure 4) et qu'ils ne sont pas gênés par les aspects technologiques d'un outil TIC. Enfin, si le questionnaire avait été envoyé aux enseignants qui représentent la majorité tardive d'adoptants les résultats auraient peut-être été différents quant à la dimension de la facilité d'utilisation de l'ENA.

L'utilisation d'un ENA et l'exploitation de ses fonctionnalités pédagogiques constituent donc une nouveauté pour les enseignants de notre échantillon. D'entrée de jeu, ils ont pu identifier ce qu'ils étaient en mesure de réaliser avec l'ENA soit parce que cela correspondait à une tâche qu'ils avaient l'habitude d'accomplir autrement, soit parce que la fonctionnalité leur permettait d'être plus efficace. Entrevoir ce qu'ils ne savent pas encore faire dans l'ENA limite cependant leur perception de sa facilité d'utilisation, soit parce qu'il s'agit d'une nouvelle tâche qui n'est pas intégrée à leur pratique pédagogique, soit parce qu'une modélisation de la fonctionnalité est nécessaire. En effet, lorsque les enseignants ont été interrogés sur des fonctionnalités pédagogiques, plusieurs ont mentionné les possibilités de l'outil, mais aussi, plusieurs ont dit ne pas savoir comment en tirer profit.

Néanmoins, en ce qui concerne les fonctionnalités de base (diffuser des fichiers, communiquer, créer des exercices, etc.) incluses dans l'ENA, nous pouvons considérer que les enseignants les trouvent faciles d'utilisation et y voient une pertinence pour leur enseignement. En ce sens, cela ouvre la porte à l'utilisation d'autres fonctionnalités pédagogiques reliées à des approches pédagogiques actives (wiki, évaluation par les pairs, forum de discussions, etc.) avec lesquelles les enseignants de l'échantillon ne sont pas familiers. Les potentialités de l'ENA sont donc partiellement exploitées en

contexte réel par les enseignants et ces derniers n'ont pas intuitivement perçu les façons efficaces pour utiliser les fonctionnalités pédagogiques centrées sur l'apprentissage. C'est une piste qui a été explorée à la troisième itération.

5.1.3 Perception de l'ENA et affordances perçues

La troisième itération consistait en une intervention sur le terrain afin de réaliser le design de fonctionnalités pédagogiques, et ce, lors d'une démarche de design participatif où ils ont été placés en situation favorable à la perception d'affordances. Suite à cette intervention, nous nous sommes intéressés aux perceptions qu'ont les enseignants de l'innovation pédagogique avec les TIC, c'est-à-dire avec l'ENA. Ensuite, nous les avons interrogés sur leur expérience et sur la pertinence d'utiliser un ENA. Aussi nous avons cherché à analyser dans quelle mesure les affordances ont été perçues par les enseignants.

Cette itération, encore une fois, a permis de confirmer l'utilité de l'ENA. Par ailleurs, cela est en adéquation avec les discussions réalisées auprès des experts locaux et des enseignants invités lors de la première itération en plus de concorder avec les résultats obtenus grâce au questionnaire TAM au cours de la seconde itération. Au-delà de ces constats, les enseignants ont mentionné la pertinence autant pour eux que pour les élèves d'utiliser un ENA.

Un élément qui a rapidement émergé lors des entrevues semi-dirigées concerne le réinvestissement des activités conçues par les enseignants. En effet, pouvoir maximiser le temps investi suite à la création d'une activité d'apprentissage afin de la réutiliser l'année scolaire suivante s'avère une préoccupation pour les enseignants du secondaire et cela constitue une valeur ajoutée importante lors de l'intégration de l'ENA dans leur pédagogie.

Sans cet aspect de la réutilisation facile leur activité, il n'y a pas de doute que les intentions d'utilisation diminueraient considérablement.

Lors de l'analyse de cette itération, il nous est apparu intéressant de voir les différences entre les deux écoles étudiées. Rappelons que la première a mis en place un programme technologique de portable en ratio d'un pour un et la seconde n'avait pas de projet technologique.

Puisque les deux écoles n'offraient pas le même contexte technologique aux élèves, nous pouvions facilement induire l'idée que les enseignants au sein de l'école offrant un projet de portable un pour un seraient davantage en mesure de percevoir les affordances. Or, nous avons constaté que ce n'était pas le cas. Tout d'abord, cela s'explique peut-être par le profil semblable des enseignants dans ces deux écoles, c'est-à-dire qu'ils intégraient peu les TIC. Ensuite, il est probable que l'exposition quotidienne à la technologie soit trop récente pour qu'il y ait eu un impact observable dans l'école offrant le programme technologique particulier. Enfin, notons que la formation à l'utilisation des fonctionnalités a été un élément important offert aux participants des deux sites, peu importe la concentration technologique offerte aux élèves.

Lorsque les enseignants ont été mis en situation favorable à la perception d'affordances avec le modèle InterSTICES de Viens (2007), nous avons pu observer que cette démarche a été très utile pour faire le pont entre les possibilités pédagogiques et les fonctionnalités pédagogiques incluses dans l'ENA. Cependant, lorsque nous avons demandé aux enseignants de s'exprimer sur ce qu'il était possible de faire avec l'ENA, ces derniers ont été peu loquaces sur les fonctionnalités pédagogiques en lien avec les indicateurs de valeurs ajoutées orientés vers des approches pédagogiques actives. Ce constat a également été remarqué dans d'autres contextes. Lors

d'une recherche sur les ENA en enseignement supérieur, une large part d'enseignants utilisait les ENA avec une approche dite centrée « enseignement » (Deschryver et Charlier, 2012), c'est-à-dire dans une perspective de transmission de connaissances. Ces usages semblent un passage obligé avant l'utilisation de fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA centré sur l'apprentissage. Les résultats de la recherche de De Smet et al. (2012) vont également dans ce sens. Plus précisément, ils ont cherché à savoir, avec le TAM, si les usages de type informationnel¹² étaient un bon prédicteur pour des usages de type communicationnel¹³. Les résultats de cette recherche ont montré que c'était le cas et ceux-ci découlent d'une première phase d'appropriation de l'ENA où les enseignants font, au préalable, des usages centrés sur des approches basées sur la transmission des connaissances avant de faire l'essai d'approches centrées sur les activités d'apprentissage.

5.2 Principes de design

Une recherche de type DBR implique, en plus d'une contribution théorique que nous avons présentée au chapitre 4, l'élaboration de principes de design. Selon Reeves (2006), la démarche doit conduire à une réflexion afin de produire des principes de design qui visent à améliorer l'implémentation de l'innovation (voir figure 9 du chapitre 3). Cependant, ces principes ne doivent pas être décontextualisés : « These principles are not designed to create de-contextualized principles or grand theories that function with equal effect in all contexts. Rather, design principles reflect the conditions in which they operate » (Anderson et Shattuck, 2012, p. 17). Par ailleurs, Van den Akker (1999) mentionne que, lors d'une recherche DBR, les principes de design

¹² Les usages de type informationnel font référence aux usages orientés vers la transmission de connaissances, c'est-à-dire en diffusant des fichiers ou des informations.

¹³ Les usages de type communicationnel font référence aux usages orientés vers des approches actives telle la coconstruction des connaissances dans un wiki ou un forum.

constituent un élément majeur quant à l'avancement des connaissances. Rappelons que Van den Akker (1999) propose également la démarche suivante :

If you want to design intervention X for the purpose/function Y in context Z, then you are best advised to give that intervention the characteristics A, B, and C [substantive emphasis], and to do that via procedures K, L, and M [procedural emphasis], because of arguments P, Q, and R (Van den Akker, 1999, p. 9).

En fonction des éléments que nous venons de présenter et à la lumière des résultats obtenus, nous pouvons dire que, si une institution scolaire veut encourager l'intégration des TIC dans un contexte d'innovation avec une plateforme de type ENA, l'implémentation doit tenir compte d'un ensemble de caractéristiques. Ainsi, cela a pour but de maximiser les conditions favorables lors de son déploiement et, le cas échéant, de favoriser son adoption.

Dans une perspective d'innovation pédagogique avec les TIC, il s'avère judicieux de tenir compte des caractéristiques d'une innovation de Rogers (voir le Tableau 3). Ces caractéristiques permettent d'adapter et de modifier l'innovation, dans notre cas l'ENA, au contexte afin de répondre davantage et adéquatement aux besoins du milieu dans lequel il est déployé. Les adaptations et les modifications ne sont également pas ponctuelles. Elles se déroulent en cours de route pour mieux s'adapter aux besoins qui émergent à la suite de la diffusion large. Également, cette démarche contribue à atténuer la perception que l'innovation provient du haut (Service des technologies de l'information et des directions d'établissements) plutôt que des acteurs du terrain et cela contribue certainement à son acceptabilité.

Ensuite, il reste approprié de cibler les facteurs stratégiques qui vont favoriser l'adoption de l'ENA. Cet élément permet d'établir la pertinence de l'innovation et, par conséquent, d'élaborer plus précisément les stratégies

d'interventions à privilégier sur le terrain. Nous devons considérer que l'utilité et le design de fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA par les enseignants ne conduisent pas nécessairement vers une utilisation d'approches pédagogiques actives incluse dans l'ENA. En effet, les enseignants arrivent à percevoir la valeur ajoutée des TIC, mais ils le font en fonction d'une approche centrée vers la transmission de connaissances. Par conséquent, la formation et l'accompagnement demeurent jusqu'à maintenant une solution à privilégier.

Les principes de design sont globalement caractérisés par les résultats obtenus lors des différentes phases de la recherche de type DBR, c'est-à-dire par les cycles de design, d'intervention et d'évaluation. Malgré l'aspect cyclique d'une phase itérative (voir Figure 32), il n'est pas judicieux d'effectuer des retours en arrière pour effectuer un même cycle de design, d'intervention et d'évaluation puisque le contexte n'est plus le même. Ainsi, il n'est pas judicieux de réévaluer les mêmes éléments avec la même innovation puisque les acteurs du milieu ont déjà été en contact avec l'innovation. Dans cette optique, nous privilégions davantage des cycles en spirale. Ainsi, l'aspect évolutif du processus d'adoption peut nous amener vers d'autres perspectives.

En effet, la première itération visait à valider la pertinence de déployer un ENA à l'ensemble des enseignants de la commission scolaire. Cette phase nous a permis de mettre en évidence deux éléments importants : l'adaptation et la modification de l'ENA sont des facteurs primordiaux. Ceux-ci ont été validés par les experts locaux et par leurs commentaires qui ont été recueillis dans notre journal de bord. Par conséquent, lors d'une itération visant l'exploration d'un outil technologique qui implique un grand nombre d'utilisateurs, il est essentiel de s'attarder au fait de mettre en place les

conditions favorables pour adapter et modifier l'outil technologique. On favorise ainsi son adoption.

La deuxième itération consistait à évaluer la diffusion large de l'ENA. Cet aspect engendrait de nombreuses possibilités d'interventions puisque l'écosystème dans lequel il était implémenté était vaste et il était dans notre contexte, impossible d'intervenir sur plusieurs facettes en même temps. Ainsi, l'évaluation de cette phase avec le TAM avait pour but d'identifier ce que l'on pouvait considérer pour favoriser son adoption. Dans notre cas, le principe de design que nous avons relevé dans ce cycle itératif a montré que les facteurs stratégiques qui permettent de guider les interventions se sont avérés importants. En effet, nous avons d'abord cru que les enseignants auraient trouvé l'utilisation de l'ENA difficile, mais les analyses de nos données ont plutôt montré que c'était la perception de l'utilité qui était un facteur stratégique important. Ainsi, selon le contexte, il importe de préciser les facteurs stratégiques permettant adéquatement de guider les interventions subséquentes.

L'évaluation de la troisième itération nous a permis de confirmer, contrairement à ce que l'on avait potentiellement envisagé, que les enseignants ne perçoivent pas facilement les affordances dans l'ENA. Nous précisons que celles centrées sur la transmission de connaissances sont facilement perçues. Toutefois, celles centrées sur l'apprentissage ne sont pas explicitement perçues. Également, les enseignants ont clairement manifesté que la formation et l'accompagnement sont essentiels pour favoriser une utilisation efficace de l'ENA. Sans que des modalités précises soient mentionnées, les enseignants ont insisté sur le fait que le soutien des enseignants experts est essentiel pour les accompagner dans l'utilisation de l'ENA. Enfin, nous avons également noté que les enseignants ont porté une

attention particulière concernant le réinvestissement des fonctionnalités pédagogiques.

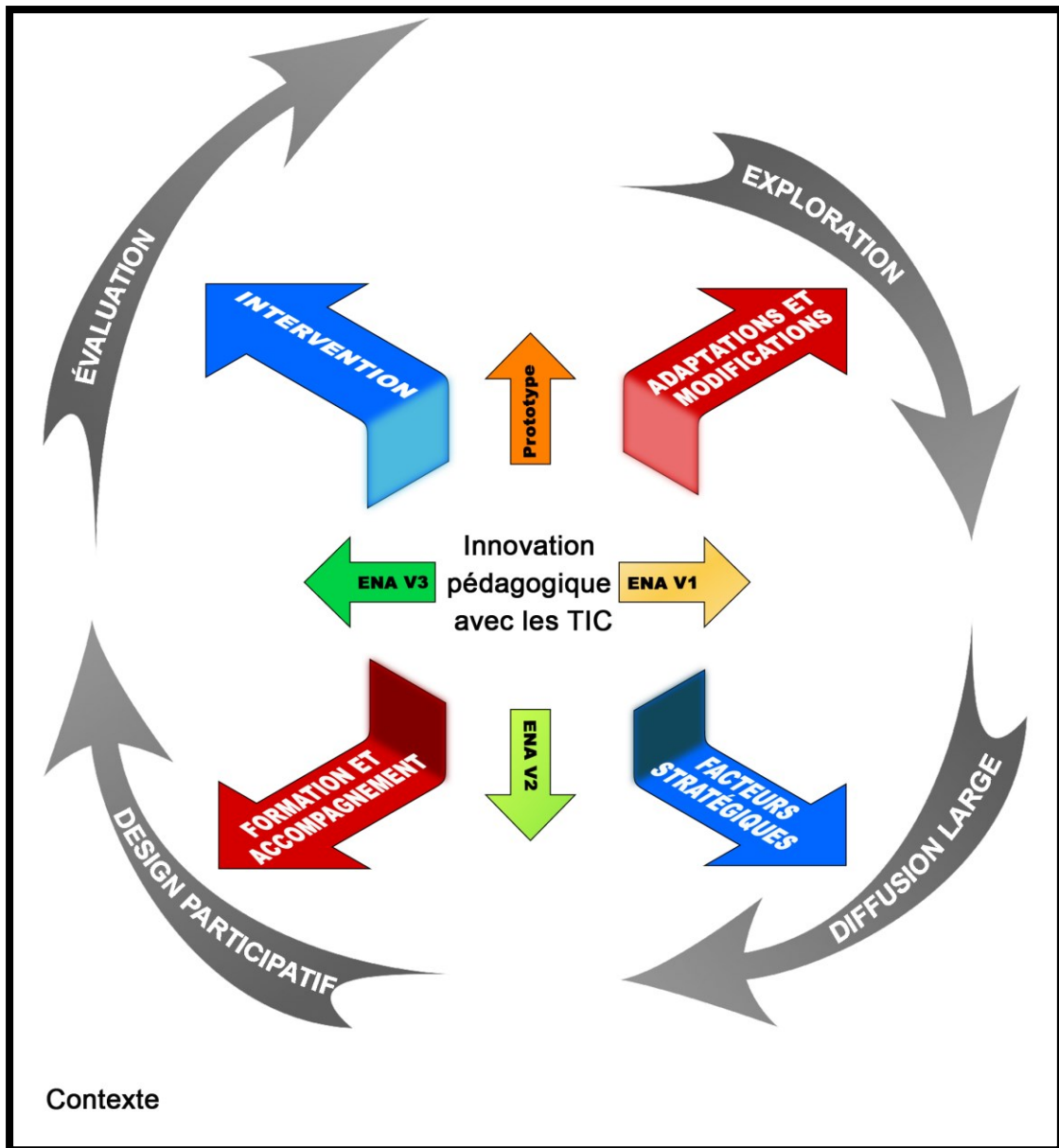


Figure 32 Principes de design d'une innovation pédagogique avec les TIC

Les principes de design que nous avons proposés s'articulent dans un contexte d'innovation pédagogique avec les TIC. Ces principes s'articulent en tenant compte des considérations contextuelles qui peuvent influencer les principes de design.

Itérations	Principes de design
1	Mettre l'accent sur la prise en compte des facteurs contextuels en adaptant et en modifiant l'innovation pédagogique avec les TIC
2	Cibler les facteurs qui favorisent l'adoption de l'innovation pédagogique avec les TIC
3	Privilégier la formation et l'accompagnement pédagogique
3	Considérer le réinvestissement des fonctionnalités pédagogiques comme une source de motivation
3	Assurer le soutien des enseignants experts directement dans les écoles

Tableau 23 Principes de design

Ainsi, notre démarche d'élaboration de principes de design pose les balises pour le passage de la conceptualisation vers la concrétisation en contexte réel. Par ailleurs, si le terrain visé est suffisamment similaire pour mettre en place l'ENA *Moodle CSA V1*, il est concevable que les adaptations et les modifications soient plus facilement opérationnalisables. C'est également possible de penser que les facteurs favorisant l'adoption de l'ENA soient les mêmes que ceux que nous avons relevés. De cette façon, il serait possible de se concentrer davantage sur la perception des affordances dans l'ENA. Dans l'éventualité que ce ne soit pas possible, cela impliquerait alors la mise en place d'interventions à partir de la première phase itérative.

5.3 Regards croisés sur la méthodologie utilisée

Nous avons examiné et évalué une innovation pédagogique avec les TIC. Pour ce faire, l'approche méthodologique que nous avons utilisée nous a permis de considérer pour cet outil autant les aspects théoriques, pragmatiques que le développement collaboratif sur le terrain. D'entrée de jeu, nous reprenons les propos de Van der Maren (2006) sur la recherche pédagogique :

La recherche pédagogique collaborative, trop rare parce que trop lourde, longue, hasardeuse, locale et peu productive d'écrits internationaux, se réalise dans l'accompagnement des acteurs sur le terrain par la modélisation du contexte et des contraintes du travail pédagogique. (p. 70)

Il est vrai que l'opérationnalisation d'une recherche où des acteurs du terrain sont impliqués dans plusieurs phases est difficile à mettre en œuvre. Cela s'accroît lorsque plusieurs interventions sont requises et lorsque plusieurs actions se produisent de façon concomitante. Cet aspect prend une ampleur importante au moment où de nombreuses interventions clés doivent être réalisées par différents intervenants, surtout lorsque celles-ci sont essentielles à la bonne marche du projet sur le terrain. Dans notre cas, les deux premières itérations comportaient un niveau de risque élevé puisque nous dépendions du Service des technologies de l'information et d'un consultant externe pour la mise en place et les adaptations de l'ENA. Un simple refus de leur part de les déployer aurait mis en péril le projet de recherche. C'était également le cas pour la troisième itération mais, cette fois, c'étaient la collaboration de la direction du Service des ressources éducatives et le soutien des directions d'écoles impliquées qui étaient fondamentaux.

Par ailleurs, nous pouvons témoigner qu'à partir du moment où des interventions sur le terrain ont été réalisées, la recherche s'est complexifiée

au point où nous avons dû prévoir une multitude de scénarios pour nous adapter au contexte et aux différents acteurs impliqués. Ensuite, étant donné que cette recherche n'était pas qu'une intervention isolée ni une analyse ponctuelle, elle devait respecter une certaine cohérence. Dans notre cas, les actions sur le terrain se sont échelonnées sur trois ans. En conséquence, il importait de s'assurer de la pérennité du projet sans altérer l'objectif général et il fallait garder une trame logique entre les différentes itérations. Lors de la réalisation de cette thèse, nous pouvons affirmer que ce défi a été relevé.

Une recherche de type *Design-Based Research* apporte une certaine flexibilité, notamment grâce au recours à de multiples évaluations. D'ailleurs, ces dernières ont été inspirées par de nombreuses approches méthodologiques (Anderson et Shattuck, 2012; Bannan-Ritland, 2003). Par contre, cela a eu pour conséquence d'offrir peu de cadres méthodologiques précis pour opérationnaliser ce type de recherche. Cela nous a amenés à explorer de nombreuses possibilités relatives aux opportunités à tester des itérations sur le terrain. Pour circonscrire nos choix, pour nous guider et pour structurer nos travaux, nous avons retenu le modèle *Integrative Learning Design Framework* (IDLF) de Bannan (2009). Celui-ci nous a permis de guider et de structurer notre recherche (voir la Figure 12 du chapitre 4). Malgré le fait que ce modèle ait contribué à structurer la recherche, les possibilités de mise en œuvre offertes au chercheur demeuraient ouvertes. À cet égard, nous avons choisi de cibler des objectifs à chacune des itérations tout en nous assurant que les résultats de ces dernières contribuaient à l'itération suivante.

CONCLUSION

Voici le moment de conclure cette thèse. La présente recherche s'est intéressée au processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC. La pertinence d'intégrer les technologies de l'information et de la communication à l'école a maintes fois été évoquée par de nombreuses institutions telles que l'UNESCO et l'OCDE. Également, l'organisme *New Media Consortium*, qui publie régulièrement des rapports (*Horizon Report*), présente le potentiel des TIC en éducation et les tendances technologiques qui sont en émergence. Parallèlement, les gouvernements et les institutions scolaires ont mis en place des mesures et c'est notamment le cas au Québec. Les instances décisionnelles visent aussi à favoriser la formation des enseignants en évaluant leurs pratiques en fonction de douze compétences professionnelles. Plus spécifiquement, la compétence 8 concerne l'intégration des TIC (Martinet et al., 2001). Du côté des élèves, le Programme de formation accorde une bonne importance aux TIC grâce à l'énoncé d'une compétence transversale qui lui est réservée (Ministère de l'Éducation du Québec, 2006). Sans que cela soit prescriptif, nous remarquons que la technologie a maintenant sa place en éducation.

Nous avons constaté que les TIC demeurent peu exploitées par les enseignants pour soutenir le processus d'enseignement et d'apprentissage (Condie et Munro, 2007; Larose et al., 2008; Stockless et Beaupré, 2014; Thibert, 2012). La mise en œuvre est souvent complexe compte tenu des défis auxquels les enseignants font face (Baron, 2006; Depover, Karsenti, et al., 2007; Karsenti et Collin, 2011; Law, 2009; Plante et Beattie, 2004). Également, la littérature montre de nombreux obstacles qui freinent l'intégration des TIC en classe (Bingimlas, 2009; Hew et Brush, 2007). De plus, les enseignants ne perçoivent pas facilement les possibilités qu'offrent les TIC pour soutenir les situations d'enseignement et d'apprentissage

(Conole et Dyke, 2004). Par conséquent, nous constatons que l'intégration des TIC en éducation demeure toujours un défi (Baron, 2006; Depover, Karsenti, et al., 2007; Karsenti et Collin, 2011; Law, 2009; Plante et Beattie, 2004).

Dans ce contexte, appréhender l'intégration des TIC dans leur globalité aurait été plutôt ambitieux. Nous avons circonscrit notre projet de recherche en nous limitant aux environnements numériques d'apprentissage. Ainsi, l'objectif de la recherche consistait à comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC, plus précisément un ENA, chez les enseignants. Plus particulièrement, nous avons voulu identifier les facteurs qui favorisent l'adoption de l'ENA chez les enseignants du secondaire. Également, nous avons cherché à mieux comprendre, à la suite d'un design de fonctionnalités pédagogiques, les perceptions qu'ont les enseignants de l'ENA et à voir dans quelle mesure ils ont perçu les affordances dans l'ENA.

Pour effectuer cette recherche, nous avons eu recours à un cadre théorique qui s'appuie sur différents modèles d'innovations et d'intégration des TIC issus de la littérature scientifique. Il s'agit notamment du modèle de diffusion de Rogers (2003), le TAM de Davis (1989) et le modèle InterSTICES (Viens, 2007).

La recherche a été fondée sur trois itérations. Les résultats obtenus lors de la première itération ont permis d'apporter plusieurs adaptations et modifications à l'ENA. Les enseignants, que nous avons appelés les experts locaux, ont participé à cette phase exploratoire de l'implémentation de l'ENA en contribuant à rapprocher le plus près possible des besoins des enseignants, et ce, en tenant compte des caractéristiques d'une innovation de Rogers (2003). Les adaptations et les modifications ont pu, dans la plupart des cas,

être déployées lors du déroulement de l'itération suivante. Notons que tous les développements issus de cette itération ont été redistribués à la communauté. Plusieurs institutions utilisent encore aujourd'hui les adaptations et les modifications que nous avons apportées à *Moodle CSA V3*.

La deuxième itération consistait à effectuer la diffusion large de l'ENA. La plateforme *Moodle CSA V2* a été déployée à l'ensemble des enseignants et à leurs élèves de la commission scolaire. Dans ce contexte, nous avons voulu valider les facteurs qui contribuaient à son adoption. Le modèle TAM de Davis (1989) nous a permis d'identifier que c'est la dimension relative à l'utilité qui s'avère un bon prédicteur de l'adoption de l'ENA. Ces résultats ont également confirmé que les dimensions de la facilité d'utilisation, de l'usage des TIC et des affordances perçues ne se sont pas révélées être des prédicteurs de l'adoption.

Quant à la troisième itération, nous avons réalisé avec deux groupes d'enseignants le design de fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA et ces derniers les ont testées en contexte réel avec les élèves. Les enseignants ont été mis en situation favorable à la perception d'affordances avec le modèle InterSTICES de Viens (2007). Suite à cette démarche de design participatif, les enseignants ont été amenés à partager leur expérience lors d'entrevues semi-dirigées individuelles. L'analyse des résultats de cette itération confirme la dimension de l'utilité de l'ENA. Nous soulignons aussi que le réinvestissement de l'activité conçue a été spontanément verbalisé et cela renforce la dimension de l'utilité de l'ENA. Notons que la pertinence d'intégrer les TIC avec l'ENA a également été soulevée et que les enseignants ont mentionné que *Moodle CSA V3* leur a permis de soutenir l'intégration des TIC. Enfin, lors de l'analyse de cette phase, nous avons constaté que les enseignants n'ont pas intuitivement perçu les affordances dans l'ENA en ce

qui a trait aux fonctionnalités orientées vers des approches pédagogiques actives. Par ailleurs, nous avons relevé qu'une variable méritait d'être approfondie : les enseignants d'un site avaient accès à un projet de portable un pour un. Par conséquent, nous avons cru que cet aspect aurait une influence sur les affordances perçues, mais ce ne fut pas le cas. Enfin, peu importe l'école d'appartenance des enseignants, ces derniers ont mentionné que la formation et l'accompagnement étaient essentiels pour les soutenir dans la démarche de design de fonctionnalités pédagogiques dans l'ENA.

Apports de la recherche

La principale contribution de cette recherche a permis de mieux comprendre le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC par les enseignants. Les trois itérations que nous avons effectuées sur le terrain ont confirmé qu'un ENA est pertinent pour soutenir le processus d'enseignement et d'apprentissage dans un contexte de formation au niveau secondaire. En effet, les enseignants pouvaient se tourner vers d'autres outils pour soutenir leur enseignement et l'apprentissage des élèves tels le portail institutionnel ou des plateformes propriétaires telles *ChallengeU*, mais ils ont souligné la pertinence de *Moodle CSA V2* et *V3*. En général, les enseignants ayant participé à la recherche ont considéré l'ENA utile et ils le recommanderaient à leurs collègues. Dans cette perspective, il est clair que le développement et le soutien technopédagogique de *Moodle CSA V3* doivent être maintenus par la commission scolaire.

Les retombées de cette recherche sur le plan théorique sont significatives. Le recours aux travaux de Rogers (2003) comme outil d'analyse et d'accompagnement, notamment les caractéristiques d'une innovation et les catégories d'adoptants, montrent l'importance d'adapter et de modifier l'innovation pour la rapprocher le plus possible des besoins des futurs

utilisateurs. Cette démarche a également permis d'atténuer la perception que l'innovation proposée provenait des décideurs sans que le processus d'adoption de la nouvelle technologie soit soumis à une consultation préalable des enseignants.

Aussi, nous avons validé la robustesse du modèle TAM en identifiant les facteurs qui influencent le plus l'adoption de l'ENA par les enseignants. Les résultats que nous avons obtenus ont montré que les dimensions présentées par Davis (1989) sont valides pour prédire les intentions d'utilisation de l'outil technologique. Dans notre cas, la dimension relative à la perception de l'utilité a été un bon prédicteur de l'adoption de l'ENA par les enseignants. Quant aux autres dimensions que nous avons étudiées (voir section 4.2.6), aucune n'a été identifiée comme un bon prédicteur pour favoriser l'adoption de l'ENA. Enfin, nous confirmons que les indicateurs du TAM ont été très utiles pour faire des choix stratégiques visant à favoriser l'adoption d'une innovation et pour guider adéquatement les interventions sur le terrain (Davis et al., 1989).

La contribution de la troisième itération sur le plan théorique est également appréciable. Le cadre d'analyse du modèle InterSTICES (Viens, 2007) a permis de placer les enseignants en situation favorable à la perception des affordances. Ainsi, InterSTICES a servi pour soutenir les enseignants dans leur familiarisation avec les indicateurs d'innovation et de valeurs ajoutées en fonction des possibilités de l'ENA. Également, ce modèle a permis de questionner les enseignants sur leurs habiletés et sur les ressources nécessaires pour intégrer les TIC, sur leur vision de l'intégration des TIC et sur les orientations que les TIC peuvent prendre lors d'une démarche d'accompagnement. L'analyse des résultats a montré que la formation et l'accompagnement demeurent essentiels pour intégrer les TIC.

L'aspect pragmatique d'une recherche de type DBR comme celle-ci offre un apport important quant à l'avancement des connaissances dans la mise en œuvre d'une innovation pédagogique avec les TIC. Ainsi, notre recherche a rassemblé des enseignants qui ont conçu et testé, avec des élèves, des fonctionnalités pédagogiques afin que ces derniers soient des acteurs dans le développement de l'ENA. En plus d'avoir fourni une contribution théorique au champ étudié, nous notons que l'implication des enseignants a été très positive. Cet aspect a également été souligné par tous les participants; ils se sont sentis interpellés lors du déploiement de la plateforme *Moodle CSA*. L'ENA amélioré et les artefacts résultant des itérations testées en contexte resteront accessibles à l'ensemble de la communauté éducative de la commission scolaire.

Dans une recherche de type *Design-Based Research*, le critère de rigueur relatif à la reproductibilité est une préoccupation chez les chercheurs. Selon Hoadley (2002), il n'est pas possible de modifier le contexte culturel dans lequel les recherches sont réalisées et cet aspect rend difficile la reproductibilité d'une recherche de type DBR. Ainsi, il serait difficile de répliquer cette recherche en utilisant tel quel notre artefact, c'est-à-dire *Moodle CSA V3*. Cependant, pour Barab et Squire (2004), les retombées sont utiles pour « providing rich descriptions of context, guiding and emerging theory, design features of the intervention, and the impact of these features on participation and learning » (p. 8). Par conséquent, nous avons pu proposer des principes de design utiles pour guider l'implémentation de l'innovation, plus précisément la plateforme *Moodle CSA V3* dans différents contextes.

Sur le plan institutionnel, les principes de design que nous avons proposés sont également utiles aux décideurs. Ainsi, notre recherche a montré qu'un ENA est pertinent pour les enseignants. En effet, nous avons pu mettre de

l'avant les ressources nécessaires pour rendre disponible aux enseignants une plateforme qui répond à leurs besoins. Nous avons ainsi pu soutenir efficacement l'enseignement et l'apprentissage.

Limites de la recherche

Étudier le processus d'adoption d'une innovation auprès des enseignants pose la problématique de l'accès aux participants. Le contexte d'innovation facilite l'accès à des volontaires suffisamment nombreux pour constituer un échantillonnage adéquat. Cependant, des limites relatives au nombre de participants disponibles pour chacune des phases de la recherche étaient présentes puisqu'il était nécessaire de cibler les enseignants de la catégorie des premiers adoptants, lesquels sont moins nombreux que ceux de la catégorie de la première majorité d'adoptants ou celles de la majorité tardive d'adoptants. De plus, l'intégration des TIC par les enseignants n'ayant pas été prescriptive tout au long de ce projet, cela a contribué à réduire le nombre de participants. Aussi, le contexte nous permettait de croire qu'intégrer les TIC n'était pas une priorité pour plusieurs enseignants.

Cette recherche nous a permis de préciser l'utilité de l'ENA dans un milieu précis. Malgré les ressemblances entre les contextes, c'est-à-dire que les deux sites faisaient partie de la même commission scolaire, des éléments culturels propres à chacun des milieux méritent d'être validés : prérequis technologiques, infrastructure du service des technologies de l'information, ressources pour former et soutenir les enseignants. Une telle analyse permet de s'assurer que les principes de design puissent être facilement transférables dans de petites commissions scolaires, par exemple, qui n'auraient pas les ressources nécessaires pour mettre en œuvre un tel projet.

Nous avons également relevé une limite concernant les modèles théoriques retenus pour appuyer cette recherche. L'absence de modèle théorique adéquat a eu pour effet de considérer un cadre théorique ouvert. Aussi, le caractère évolutif du processus d'adoption d'une innovation a entraîné des choix « éditoriaux » de modèles. C'est ainsi que nous avons retenu des modèles pour chacune des itérations bien que d'autres perspectives auraient pu être explorées en optant pour d'autres modèles d'adoption des technologies ou d'intégration des TIC. Cependant, les modèles que nous avons utilisés se sont avérés utiles pour justifier la pertinence de l'ENA de même que pour effectuer la diffusion large de la plateforme. De plus, malgré une planification rigoureuse des objectifs de recherche, l'approche méthodologique *Design-Based Research* implique des incertitudes. C'est dans cette optique que nous avons préconisé un cadre conceptuel ouvert puisque nous ne pouvions prévoir les résultats des itérations. Par exemple, si, lors de la première phase itérative, les enseignants avaient mentionné que l'ENA n'était pas utile en émettant des réserves importantes, nous aurions pu aborder le processus d'adoption d'une innovation en tenant compte du modèle *Concern-Based Adoption Model* (CBAM) de Hall et Hord (2010) afin de mieux cibler les interventions.

L'objet de notre thèse comporte aussi une limite en ce qui a trait à l'élément central, c'est-à-dire un outil technologique placé au-devant des besoins des enseignants. Idéalement, nous ne devrions jamais situer en avant-plan une technologie, car cette dernière devrait toujours servir les intentions pédagogiques des enseignants. Cependant, il n'est pas réaliste de développer un outil technologique qui puisse répondre à tous les besoins des enseignants. D'une part, le cahier des charges serait probablement très complexe et, d'autre part, les ressources disponibles ne seraient pas suffisantes pour créer une telle ressource répondant à tous les besoins pédagogiques émergeant du contexte. Le compromis est donc de réutiliser

un outil et de l'adapter pour que les enseignants puissent mettre de l'avant les besoins pédagogiques à être opérationnalisés dans l'ENA.

Lors de la démarche de design participatif, nous avons également souligné que les enseignants n'ont pas explicitement perçu, dans l'ENA, les affordances relatives à des approches pédagogiques actives. Par conséquent, d'autres interventions s'avèrent nécessaires. En l'occurrence, les indicateurs de valeurs ajoutées du modèle InterSTICES de Viens (2007) n'ont pas été suffisamment mis en place dans une démarche systémique de formation. En effet, nous avons d'abord pensé qu'une présentation des indicateurs de valeurs ajoutées lors la démarche de design de fonctionnalités pédagogiques aurait été suffisante pour que les enseignants puissent percevoir les affordances dans l'ENA.

Pistes de recherches futures

En lien avec la thématique de cette thèse et également grâce aux résultats obtenus, plusieurs pistes de recherches futures sont à considérer. Tout d'abord, nous proposons des pistes de recherches futures en fonction de l'approche méthodologique que nous avons utilisée. En effet, d'autres itérations sont possibles afin de favoriser l'adoption de l'ENA chez les enseignants. Ainsi, une phase itérative visant à soutenir davantage les enseignants avec le modèle InterSTICES est à privilégier afin de constater si une exposition au modèle encourage les perceptions d'affordances dans l'ENA.

Les itérations que nous avons effectuées ont été réalisées avec la première majorité d'adoptants. Ces derniers ont mentionné l'importance de la formation et de l'accompagnement. Il serait pertinent de valider si les interventions réalisées dans le cadre de ces travaux sont adéquates, particulièrement

celles concernant le design de fonctionnalités pédagogiques pour les enseignants qui représentent la majorité tardive d'adoptants (voir les catégories d'adoptants à la Figure 4). Cela étant dit, il serait intéressant d'observer si les résultats divergeraient de ceux obtenus dans cette recherche. Une divergence significative dans les résultats permettrait de mettre en place une stratégie plus appropriée qui tiendrait compte de l'évolution des paramètres du contexte.

Aussi, le point de vue des élèves n'a pas été abordé dans cette recherche. Les expérimentations en contexte réel n'ont donc pas été pleinement exploitées. Il serait approprié de voir dans quelle mesure les apprenants perçoivent l'utilité de l'ENA et, conséquemment, de cibler des pistes pour guider d'autres interventions auprès des enseignants.

Le modèle TAM et les modifications que nous y avons apportées ont permis de tester si les dimensions « usage des TIC » et « affordances perçues » étaient de bons prédicteurs de l'adoption de l'ENA. Or, d'autres variables contextuelles pourraient être explorées pour déterminer si elles pourraient avoir une influence sur les dimensions du TAM et, le cas échéant, sur l'intention d'utilisation. Par exemple, on pourrait avoir recours au modèle *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), dont l'objectif est d'identifier les savoirs nécessaires pour intégrer les TIC plus efficacement (Koehler et Mishra, 2008). Dans notre cas, nous nous sommes intéressés plus particulièrement à la sphère « *pedagogical* » tout en considérant que les connaissances sont interreliées (voir Figure 33).

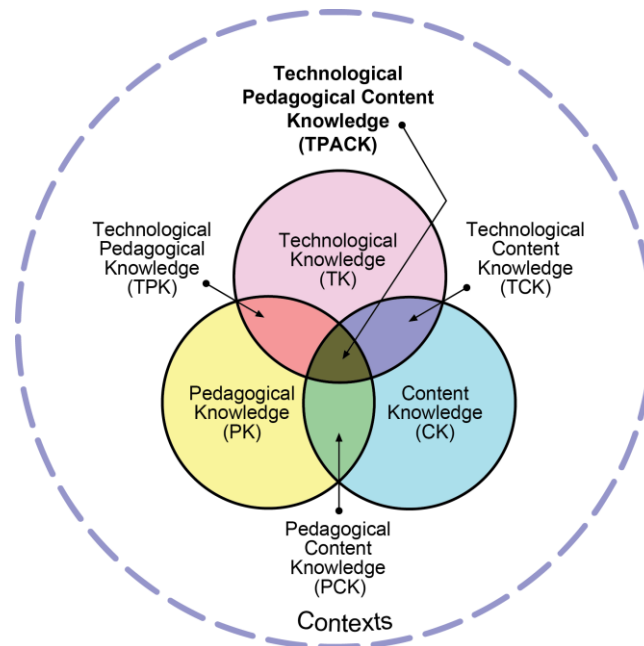


Figure 33 Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Une piste supplémentaire de recherche consisterait à réexaminer le modèle InterSTICES avec les enseignants. Une telle recherche pourrait permettre d’analyser les représentations des potentialités pédagogiques des TIC qui pourraient être réalisées dans l’ENA. Ainsi, il serait envisageable de placer davantage le modèle InterSTICES au cœur des interventions pour questionner la pertinence pédagogique et, ensuite, pour analyser les relations entre les indicateurs d’innovation et la culture des acteurs.

Une autre piste à explorer consisterait à tirer parti des données, c’est-à-dire à approfondir l’analyse des traces laissées par les utilisateurs dans un ENA. C’est ce que l’on appelle l’analyse des apprentissages, plus communément appelés en anglais le *Learning Analytics* (LA). Selon Ferguson (2012) : « Learning analytics is the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimising learning and the environments in which it occurs » (p. 2). Cette approche de LA est en émergence (Johnson, Adams Becker, Estrada et

Freeman, 2015b; Sharples et al., 2014) et elle représente une piste intéressante à explorer pour améliorer les interventions auprès des apprenants. Grâce à elle, les enseignants pourraient être mieux informés puisque cette approche permettrait d'interpréter, dans un tableau de bord, des données selon des indicateurs prédéfinis. Ainsi, l'enseignant pourrait davantage approfondir des analyses personnalisées et par conséquent mieux agir avec les élèves à risque. Dans une autre optique, le *Learning Analytics* peut permettre aux enseignants de faire des retours réflexifs sur leur propre démarche afin d'améliorer leur cours dans l'ENA.

Enfin, les ENA comptent plusieurs fonctionnalités qui peuvent rendre possible la mise en place d'une approche *Adaptive Learning* (Johnson, Adams Becker, Estrada et Freeman, 2015a). L'*Adaptive Learning* se définit comme un « process of generating a unique learning experience for each learner based on the learner's personality, interests and performance in order to achieve goals such as learner academic improvement, learner satisfaction, effective learning process and so forth » (Yaghmaie et Bahreininejad, 2011, p. 3280). Ainsi, cette approche centrée sur les apprenants n'a pas été abordée lors de cette recherche. Considérant le souci des enseignants quant à la réussite des leurs élèves et vu leur désir de mieux adapter les contenus à leurs caractéristiques personnelles, l'*Adaptive Learning* mériterait d'être approfondi en contexte réel d'intégration pédagogique d'un environnement numérique d'apprentissage.

BIBLIOGRAPHIE

- Ajzen, I. et Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Ananiadou, K. et Claro, M. (2009). 21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries *OECD Education Working Papers no. 41* : OECD Publishing.
- Anderson, R. E. (2008). Implications of the Information and Knowledge Society for Education. Dans J. Voogt & G. Knezek (dir.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (p. 5-22). Boston: Springer US.
- Anderson, T. et Elloumi, F. (2004). *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca: Athabasca University.
- Anderson, T. et Shattuck, J. (2012). Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research? *Educational researcher*, 41(1), 16-25.
- Bannan, B. (2009). The Integrative Learning Design Framework: An Illustrated Example from the Domain of Instructional Technology. Dans T. Plomp & N. Nieveen (dir.), *Educational Design Research: An Introduction to Educational Design Research* (p. 53-71). Enschede: SLO-Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Bannan-Ritland, B. (2003). The Role of Design in Research: The Integrative Learning Design Framework. *Educational Researcher*, 32(1), 21-24.
- Barab, S. et Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 1-14.
- Bareil, H. (2004). Les phases de préoccupation: La petite histoire d'un grand modèle. *Cahier du Centre d'études en transformation des organisations*, 04(09), 09.
- Baron, G. L. et Bruillard, E. (1996). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation*. Paris: Presse universitaire de France.

- Baron, L.-G. (2006). Réflexions sur les TIC en éducation. Entrevue. *Formation et profession*, 12(3), 12-15.
- Baron, L.-G., Bruillard, E. et Lévy, J.-F. (2000). *Les technologies dans la classe*. Paris: INRP-EPI.
- Basque, J. (2005). Une réflexion sur les fonctions attribuées aux TIC en enseignement universitaire. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 2(1), 30-41.
- Basque, J. et Lundgren-Cayrol, K. (2002). Une typologie des typologies des applications des TIC en éducation. *Sciences et techniques éducatives*, 9, 263-289.
- Bebell, D., Russell, M. et O'Dwyer, L. (2004). Measuring Teachers' Technology Uses: Why Multiple-Measures Are More Revealing. *Journal of Research on Technology in Education*, 37, 45-64.
- BECTA. (2003). What the research says about barriers to the use ICT in teaching. Coventry: BECTA ICT research.
- BECTA. (2006). The Becta Review 2006. Evidence on the progress of ICT in education. Coventry: BECTA ICT research.
- Beldarrain, Y. (2006). Distance Education Trends: Integrating New Technologies to Foster Student Interaction and Collaboration. *Distance Education*, 27(2), 139-153.
- Benbasat, I. et Barki, H. (2007). Quo vadis TAM? *Journal of the AIS*, 8(1), 16.
- Bereiter, C. (2002). Design Research on Learning Environments. Design Research for Sustained Innovation. *Bulletin of the Japanese Cognitive Science Society*, 9(3), 321-327.
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3), 235-245.
- Black, E., Beck, D., Dawson, K., Jinks, S. et DiPietro, M. (2007). The Other Side of the LMS: Considering Implementation and Use in the Adoption

- of an LMS in Online and Blended Learning Environments. *TechTrends*, 51(2), 35-39.
- Bødker, S., Ehn, P., Sjögren, D. et Sundblad, Y. (2000). *Co-operative Design. Perspectives on 20 years with 'the Scandinavian IT Design Model*. Communication présentée proceedings of NordiCHI.
- Brangier, É., Hammes-Adelé, S. et Bastien, J. M. C. (2010). Analyse critique des approches de l'acceptation des technologies : de l'utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 60(2), 129-146.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings. *The Journal of the Learning Sciences*, 2(2), 141-178.
- Bruillard, É. (2012). Le déploiement des ENT dans l'enseignement secondaire: entre acteurs multiples, dénis et illusions. *Revue française de pédagogie*(4), 101-130.
- Carmean, C. et Haefner, J. (2003). Next-Generation Course Management Systems. *EDUCAUSE Quarterly*, 1, 10-13.
- CEFRIQ. (2009). Génération C. Les 12-24 ans- Moteurs de transformation des organisations. Rapport synthèse. Québec.
- CEFRIQ. (2013). Utilisation d'Internet au Québec en janvier 2013. Repéré le 4 février 2013 à <http://blogue.cefriq.qc.ca/2013/01/utilisation-dinternet-au-quebec-en-janvier-2013/>
- CEFRIQ. (2015). Usages du numérique dans les écoles québécoises - Rapport synthèse Québec.
- Charlier, B. (2010). Les TIC ont-elles transformé l'enseignement et la formation. Dans B. Charlier & F. Henri (dir.), *Apprendre avec les technologies* : Presses universitaires de France.
- Chopin, H., Audran, J., Cerisier, J.-F., Lemarchand, S., D., P., Simonian, S., . . . Jaquinot, G. (2007). Quelle recherche sur et pour l'innovation pédagogique. *Distances et savoirs*, 5(4), 483-505.

- Clark, R. E. (1994). Media Will Never Influence Learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21-29.
- Collins, A. (1992). Toward a Design Science of Education. Dans E. Scanlon & T. O'Shea (dir.), *New Directions in Educational Technology* (p. 15-22). Berlin: Springer.
- Condie, R. et Munro, R. K. (2007). The impact of ICT in schools-a landscape review. Coventry: BECTA ICT research.
- Conole, G. et Dyke, M. (2004). What are the affordances of information and communication technologies? *ALT-j*, 12(2), 113-124.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2000). Éducation et nouvelles technologies: Pour une intégration réussie dans l'enseignement et l'apprentissage. Québec: Gouvernement du Québec.
- Cros, F. (1997). L'innovation en éducation et en formation. *Revue française de pédagogie*, 118(1), 127-156.
- Cros, F. (2001). *L'innovation scolaire. Synthèse et mise en débat*. Paris: INRP.
- Cros, F. (2004). *L'innovation scolaire aux risques de son évaluation*. Paris: l'Harmattan.
- Cuban, L., Kirkpatrick, H. et Peck, C. (2001). High Access and Low Use of Technologies in High School Classrooms: Explaining an Apparent Paradox. *American Educational Research Journal*, 38(4), 813-834.
- Davidson, J. K. et Elliot, D. L. (2007). A Comparison of E-Learning in Scotland's Colleges and Secondary Schools: The Case of National Qualifications in. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23(6), 511-522.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 319-340.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. et Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.

- De Smet, C., Bourgonjon, J., De Wever, B., Schellens, T. et Valcke, M. (2012). Researching instructional use and the technology acceptance of learning management systems by secondary school teachers. *Computers & Education*, 58(2), 688-696.
- Dede, C. (2008). Theoretical Perspectives Influencing the Use of Information Technology. Dans J. Voogt & G. Knezek (dir.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (Vol. 2, p. 34-62). Boston: Springer US.
- Depover, C. (2010). Comprendre et gérer l'innovation. Dans B. Charlier & F. Henri (dir.), *Apprendre avec les technologies* : Presses universitaires de France.
- Depover, C., Karsenti, T. et Komis, V. (2007). *Enseigner avec les technologies : favoriser les apprentissages, développer des compétences*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Depover, C. et Strebelle, A. (1997). Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'intégration des TIC dans le processus éducatif. *L'ordinateur à l'école: de l'introduction à l'intégration*, 73-98.
- Depover, C. et Strebelle, A. (2008). Explorer le potentiel cognitif des technologies pour favoriser le développement de compétences de haut niveau. Dans M. Ettayebi, R. Operti & P. Jonnaert (dir.), *Logique de compétences et développement curriculaire: débats, perspectives et alternative pour les systèmes éducatifs* (p. 217-233). Paris: Editions L'Harmattan.
- Depover, C., Strebelle, A. et De Lièvre, B. (2007). Une modélisation du processus d'innovation s'articulant sur une dynamique de réseaux d'acteurs. Dans M. Baron, Guin, D., Trouche, L., (dir.), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage. Conception et usages, regards croisés*. Paris: Hermès Lavoisier.
- Deschryver, N. et Charlier, B. (2012). Dispositifs hybrides. Nouvelles perspectives pour une pédagogie renouvelée de l'enseignement supérieur. Rapport final Hy-Sup : Bruxelles: Commission européenne.

- Ellsworth, J. B. (2000). *Surviving Change: A Survey of Educational Change Models*. : ERIC Clearinghouse on Information & Technology, Syracuse University.
- Enochsson, A. B. et Rizza, C. (2009). ICT in Initial Teacher Training: Research Review *OECD Education Working Papers no. 38* : OECD Publishing.
- Falvo, D. et Johnson, B. F. (2007). The Use of Learning Management Systems in the United States. *TechTrends*, 51(2), 40-45.
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5), 304-317.
- Février, F., Jamet, E. et Rouxel, G. (2008). *Quel outil d'évaluation de l'acceptabilité des nouvelles technologies pour des études francophones?* Communication présentée 20th International Conference of the Association Francophone d'Interaction Homme-Machine.
- Fishbein, M. et Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. MA: Addison-Wesley.
- Fourgous, J.-M. (2010). Réussir l'école numérique. Rapport de la mission parlementaire de Jean-Michel Fourgous, député des Yvelines, sur la modernisation de l'école par le numérique. Paris.
- Fourgous, J.-M. (2012). «Apprendre autrement» à l'ère du numérique. Se former, collaborer, innover : Un nouveau modèle éducatif pour une égalité des chances. Rapport de la mission parlementaire de Jean-Michel Fourgous, député des Yvelines, sur l'innovation des pratiques pédagogiques par le numérique et la formation des enseignants. Paris.
- Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change*. (4^e éd.). New York: Teachers College.
- Gagnon, G. (2009). *L'enseignement des arts plastiques au secondaire et l'art numérique. Étude multicas portant sur l'innovation pédagogique avec des technologies informatiques dans le contexte scolaire québécois.* (Thèse de doctorat, Concordia University, Montréal). Repéré à spectrum.library.concordia.ca/976356/1/NR63415.pdf

- Garant, M. (1996). Modèles de gestion des établissements scolaires et innovation. *M. Bonami, & M. Garant (1996). Systèmes scolaires et pilotage de l'innovation. Emergence et implantation du changement (57-87). Bruxelles: De Boeck.*
- Gaver, W. W. (1991). *Technology Affordances*. Communication présentée Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: Reaching Through Technology.
- Gaver, W. W. (1996). Affordances for Interaction: The Social is Material for Design. *Ecological Psychology*, 8(2), 111-129.
- Geoffrion, P. (2010). Le groupe de discussion. Dans B. Gauthier (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données* (p. 333-356).
- Gibson, J. J. (1977). The Theorie of Affordances. Dans R. Shaw & J. Bransford (dir.), *Perceiving, Acting, and Knowing : Toward an Ecological Psychology* (p. 67-82). Hillsdale, N.J. : New York ; Toronto : Lawrence Erlbaum Associates.
- Gibson, J. J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception: Classic Edition*. Boston: Houghton Mifflin.
- Groff, J. et Mouza, C. (2008). A Framework for Addressing Challenges to Classroom Technology Use. *AACE Journal*, 16(1), 21-46.
- Hall, G. E. et Hord, S. M. (2010). *Implementing change: Patterns, Principles, and Potholes*. (3^e éd.). Boston: Pearson.
- Hall, G. E., Wallace, R. C. et Dosset, W. D. (1973). *A Developmental Conceptualization of the Adoption Process Within Educational Institutions*. Austin: University of Texas, Research and Development Center for Teacher Education.
- Hatcher, L. et O'Rourke, N. (2013). *A Step-by-Step Approach to Using SAS for Factor Analysis and Structural Equation Modeling*. Cary: SAS Institute.
- Havelock, R. G. (1970). *A Guide to Innovation in Education*. : Ann Arbor, Michigan: University of Michigan.

- Hew, K. F. et Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252.
- Hoadley, C. P. (2002). *Creating context: Design-Based Research in Creating and Understanding CSCL*. Communication présentée Conférence on Computer Support for Collaborative Learning: Foundations for a CSCL Community.
- Hu, L. t. et Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural equation modeling: a multidisciplinary journal*, 6(1), 1-55.
- Huberman, A. M. (1973). *Comment s'opèrent les changements en éducation: contribution à l'étude de l'innovation*. Paris: Unesco.
- Industrie Canada. (2012). Profil du secteur canadien des TIC. Repéré le 2 février 2013
- ITU. (2015). *Measuring the Information Society*. Genève.
- Jacquinet-Delaunay, G. (2008). Retours sur l'innovation. Dans G. Jacquinet-Delaunay & É. Fichez (dir.), *L'université et les TIC: chronique d'une innovation annoncée* (p. 259-253). Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- Jacquinet-Delaunay, G. et Fichez, É. (2008). *L'université et les TIC: chronique d'une innovation annoncée*. Bruxelles: De Boeck Supérieur.
- John, P. et Sutherland, R. (2005). Affordance, opportunity and the pedagogical implications of ICT. *Educational Review*, 57(4), 405-413.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V. et Freeman, A. (2015a). *NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. Austin: The New Media Consortium.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V. et Freeman, A. (2015b). *NMC Horizon Report: 2015 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.

- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. et Haywood, K. (2011). The 2011 Horizon Report. Austin: The New Media Consortium.
- Jonassen, D. H. (2000). Computers as Mindtools for Schools: Engaging Critical Thinking.
- Jonassen, D. H., Carr, C. et Yueh, H.-P. (1998). Computers as Mindtools for Engaging Learners in Critical Thinking. *TechTrends*, 43(2), 24-32.
- Karsenti, T. et Collin, S. (2011). Avantages et défis inhérents à l'usage des ordinateurs au primaire et au secondaire : Enquête auprès de la Commission scolaire Eastern Townships. Synthèse des principaux résultats. Montréal: CRIFPE.
- Karsenti, T. et Larose, F. (2005). *L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant : recherches et pratiques*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Kay, R. H. (2006). Evaluating Strategies Used to Incorporate Technology Into Preservice Education: A Review of the Literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383.
- Kemp, S. (2015). Digital, Social & Mobile in 2015 Repéré 20 janvier 2015 à <http://fr.slideshare.net/wearesocialsg/digital-social-mobile-in-2015>
- King, W. R. et He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*, 43(6), 740-755.
- Kirkland, K. et Sutch, D. (Dir.). (2009). *Overcoming the barriers to educational innovation*. Bristol: Futurelab.
- Kirschner, P. A. (2002). Can we support CSCL? Educational, social and technological affordances for learning. Dans P. A. Kirschner (dir.), *Three Worlds of CSCL: Can We Support CSCL* (p. 7-47). Heerlen: Open University of The Netherlands.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. New York: Guilford press.
- Knezek, G. et Christensen, R. (2008). The Importance of Information Technology Attitudes and Competencies in Primary and Secondary

Education (*International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (p. 321-331). Boston: Springer US.

Koehler, M. J. et Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. Dans M. J. e. M. Koehler, P. (dir.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge TPCK for Educators* (p. 3-29). New York: AACTE Committee on Innovation and Technology.

Kozma, R. B. (2003). *Technology, Innovation, and Educational Change: A Global Perspective : A Report of the Second Information Technology in Education Study*. Eugene: ISTE.

Kreijns, K., Vermeulen, M., Kirschner, P. A., Buuren, H. v. et Acker, F. V. (2013). Adopting the Integrative Model of Behaviour Prediction to explain teachers' willingness to use ICT: a perspective for research on teachers' ICT usage in pedagogical practices. *Technology, Pedagogy and Education*, 1-17.

Kulik, C. L. et Kulik, J. A. (1991). Effectiveness of Computer-Based Instruction: An Updated Analysis. *Computers in Human Behavior*, 7(1-2), 75-94.

Kulik, J. A. (2003). Effects of Using Instructional Technology in Elementary and Secondary Schools: What Controlled Evaluation Studies Say. *SRI project*, 10446.

Kulik, J. A., Kulik, C. L. C. et Cohen, P. A. (1980). Effectiveness of Computer-Based College Teaching: A Meta-Analysis of Findings. *Review of educational research*, 50(4), 525.

L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu: méthode GPS et concept de soi*. Sillery: Presses de l'Université du Québec.

Larose, F., Grenon, V., Bédard, J., Dezutter, O., Hasni, A., Lebrun, J., . . . Thomas, L. (2008). Étude des motifs d'utilisation et des profils d'adoption de matériel scolaire informatisé (MDI) par des enseignantes et enseignants du primaire au Québec : Sherbrooke/Québec: Université de Sherbrooke, Centre de recherche sur l'intervention éducative/Ministère de l'éducation, direction des ressources didactiques.

- Larose, F., Grenon, V. et Palm, S. B. (2004). Enquête sur l'état des pratiques d'appropriation et de mise en oeuvre des ressources informatiques par les enseignantes et enseignants du Québec. Rapport de recherche *CRIE*.
- Laurillard, D. (2008). Technology Enhanced Learning as a Tool for Pedagogical Innovation. *Journal of Philosophy of Education*, 42(3-4), 521-533.
- Law, N. (2007). Comparing Pedagogical Innovations. Dans M. Bray, B. Adamson & M. Mason (dir.), *Comparative Education Research: Approaches and Methods* (p. 315-337). New York: Springer.
- Law, N. (2009). Technology-Supported Pedagogical Innovations: The Challenge of Sustainability and Transferability in the Information Age Dans C. Ng & P. D. Renshaw (dir.), *Reforming Learning* (p. 319-343): Springer Netherlands.
- Lefebvre, S. (2005). *Pratiques d'enseignement et conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage d'enseignants du primaire à divers niveaux du processus d'implantation des TIC*. (Thèse de doctorat, Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières). Repéré à <http://search.proquest.com/docview/304916023?accountid=12543>
- Lefebvre, S. et Loiselle, J. (2010). Développer la compétence professionnelle à exploiter les technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe. Dans L. M. Bélair, C. Lebel, N. Sorin, A. Roy & L. Lafortune (dir.), *Régulation et évaluation des compétences en enseignement: vers la professionnalisation*. (p. 39-52). Québec: Presse de l'Université du Québec.
- Legris, P., Ingham, J. et Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(3), 191-204.
- Livingstone, S. (2012). Critical reflections on the benefits of ICT in education. *Oxford review of education*, 38(1), 9-24.
- Loiselle, J. et Chouinard, J. (2012). L'intégration des TIC et des aides technologiques par les orthopédagogues oeuvrant auprès des élèves handicapés ou en difficultés d'apprentissage. *Canadian Journal of*

Learning and Technology/La revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie, 38(2).

Martens, R., Bastieans, T. et Kirschner, P. A. (2007). New Learning Design in Distance Education: The Impact on Student Perception and Motivation. *Distance Education*, 28(1), 81-93.

Martinet, M. A., Raymond, D. et Gauthier, C. (2001). *La formation à l'enseignement. Les orientations. Les compétences professionnelles*. Québec: Ministère de l'Éducation du Québec. Gouvernement du Québec. .

Miles, M. B. et Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. Bruxelles: De Boeck.

Ministère de l'Éducation du Québec (2006). *Programme de formation de l'école québécoise. Premier Cycle*. Québec: Gouvernement du Québec.

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. (2012). Portail C2I. Repéré le 9 février 2013 à <http://www.c2i.education.fr/>

Moersch, C. (2001). Next Steps: Using LoTi as a Research Tool. *Learning and Leading with Technology*, 29(3), 22-27.

Monetti, V. (2002). État des lieux: qu'est-ce que l'innovation en éducation. Dans V. Monetti (dir.), *Certitudes et paradoxes de l'innovation: état des lieux, états d'esprit*. Paris: INRP.

Moore, G. (2002). *Crossing the Chasm: Marketing and Selling Products to Mainstream Customers* : New York: Harper.

Morris, D. (2010). E-confidence or incompetence: Are teachers ready to teach in the 21st century? *World Journal on Educational Technology*, 2(2), 142-155.

Muller, M. J. (2008). Participatory Design: The Third Space in HCI. Dans A. Sears & J. A. Jacko (dir.), *The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies and Emerging Applications* (2^e éd., p. 1061-1082). New York: Taylor-Francis.

- Muller, M. J. et Kuhn, S. (1993). Participatory design. *Communications of the ACM*, 36(6), 24-28.
- Mumtaz, S. (2000). Factors Affecting Teachers' Use of Information and Communications Technology: A Review of the Literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 319-342.
- New Media Consortium. (2008). The 2008 Horizon Report. Stanford: The New Media Consortium and the EDUCAUSE Learning Initiative.
- Newhouse, P. (2002). Literature Review, The impact of ICT on Learning and Teaching. *Western Australian Department of Education*.
- Norman, D. A. (1999). Affordance, Conventions, and Design. *Interactions*, 6(3), 38-43.
- Nunally, J. C. (1978). *Psychometric Theory* : New York: McGraw-Hill.
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. Repéré le 30 mai 2013 à <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Office québécois de la langue française. (1995). Fiche terminologique. Repéré le 1er février 2013 à http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?ld_Fiche=17015787
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1981). *Jaillissement de l'esprit*. Paris: Flammarion.
- Paulsen, M. F. (2002). Online Education Systems: Discussion and Definition of Terms.
- Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37(2), 163-178.

- Peraya, D. et Viens, J. (2005). Culture des acteurs et modèles d'intervention dans l'innovation technopédagogique. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 2(1).
- Peraya, D., Viens, J. et Karsenti, T. (2002). Formation des enseignants à l'intégration pédagogique des TIC. Esquisse historique des fondements, des recherches et des pratiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 28(2), 243-264.
- Plante, J. et Beattie, D. (2004). Connectivité et intégration des TIC dans les écoles élémentaires et secondaires au Canada : Premiers résultats de l'Enquête sur les technologies de l'information et des communications dans les écoles, 2003-2004. Ottawa: Statistique Canada.
- Plomp, T. et Nieveen, N. (2009). Educational Design Research: an Introduction. Dans T. Plomp & N. Nieveen (dir.), *Educational Design Research: An Introduction to Educational Design Research* (p. 9-35). Enschede: SLO - Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Poellhuber, B., Chomienne, M. et Allen, C. (2010). Cégeps en réseau. *Distances et savoirs*, 7(2), 287-312.
- Raby, C. (2004). *Analyse du cheminement qui a mené des enseignants du primaire à développer une utilisation exemplaire des technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe*. (Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal, Montréal). Repéré à www2.crifpe.ca/gif/these/Rabythese.pdf
- Raby, C. (2005). Le processus d'intégration des technologies de l'information et de la communication. Dans T. Karsenti & F. Larose (dir.), *L'intégration pédagogique des TIC dans le travail enseignant: Recherches et pratiques* (p. 79-95). Sainte-Foy: Presse de l'Université du Québec.
- Redeker, C., Leis, M., Leendertse, M., Punie, Y., Gijsbers, G., Kirschner, P. A., . . . Hoogveld, B. (2012). The Future of Learning: Preparing for Change. Seville: European Commission. Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies.
- Reeves, T. C. (1995). *Questioning the Questions of Instructional Technology Research*. Communication présentée Annual conference of the

Association for Educational Communications and Technology,
Research and Theory Division.

Reeves, T. C. (2006). Design Research from a Technology Perspective. Dans J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (dir.), *Educational Design Research* (Vol. 4, p. 86-109). London: Routledge.

RISQ. (2011). Colloque annuel du RISQ 2011. Conférence de Alain Veilleux. Repéré le 21 mai 2012 à http://colloque.risq.qc.ca/2011/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=73&lang=en

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations*. (5^e éd.). New York: Free Press.

Rogers, E. M. et Shoemaker, F. F. (Dir.). (1971). *Communication of Innovations; A Cross-Cultural Approach*. New York: The Free Press.

Roy, N. et Garon, R. (2013). Étude comparative des logiciels d'aide à l'analyse de données qualitatives: de l'approche automatique à l'approche manuelle. Hors thème. *Recherches Qualitatives*, 32(1), 154-180.

Rubin, H. J. et Rubin, I. S. (2011). *Qualitative Interviewing: The Art of Hearing Data*. Los Angeles: Sage Publications.

Russell, T. L. (1999). The No Significant Difference Phenomenon. Repéré le 10 janvier 2013 à <http://www.nosignificantdifference.org/>

Sanders, E. B.-N., Brandt, E. et Binder, T. (2010). *A framework for organizing the tools and techniques of participatory design*. Communication présentée 11th Biennial Participatory Design Conference.

Sandholtz, J. H., Ringstaff, C. et Dwyer, D. C. (1997). *La classe branchée: enseigner à l'ère des technologies*. Montréal: Chenelière/McGraw-Hill.

Sang, G., Valcke, M., Braak, J. et Tondeur, J. (2010). Student teachers' thinking processes and ICT integration: Predictors of prospective teaching behaviors with educational technology. *Computers & Education*, 54(1), 103-112.

- Savoie Zajc, L. (2004). La recherche qualitative/interpretative en education. Dans T. Karsenti & L. Savoie Zajc (dir.), *La recherche en éducation : étapes et approches* (3^e éd.). Sherbrooke: Éditions du CRP.
- Savoie-Zajc, L. (1993). *Les modèles de changement planifié en éducation*. Montréal: Éditions Logiques.
- Schuler, D. et Namioka, A. (1993). *Participatory design: Principles and practices*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schumacker, R. E. et Lomax, R. G. (2012). *A beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. (6^e éd.). New York London: Routledge.
- Seattler, P. (2004). *The Evolution of American Educational Technolgy. :* Information Age Publishing.
- Sharples, M., Adams, A., Ferguson, R., Gaved, M., McAndrew, P., Rienties, B., . . . Whitelock, D. (2014). *Innovating Pedagogy 2014: Open University Innovation Report 3*. Milton Keynes: Open University.
- Sheingold, K. et Hadley, M. (1990). *Accomplished Teachers: Integrating Computers into Classroom Practice*. New York: Center of Technology for Education.
- Shen, J. et Eder, L. B. (2009). Intentions to Use Virtual Worlds for Education. *Journal of Information Systems Education, 20*(2), 225.
- Snook, I., O'Neill, J., Clark, J., O'Neill, A.-M. et Openshaw, R. (2009). Invisible Learnings?: A Commentary on John Hattie's Book: Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-analyses Relating to Achievement. *New Zealand Journal of Educational Studies, 44*(1), 93.
- Somekh, B. (2008). Factors Affecting Teachers' Pedagogical Adoption of ICT. Dans J. Voogt & G. Knezek (dir.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (p. 449-460). Boston: Springer US.
- Statistique Canada (2010). *Tableau 358-0152 - Enquête canadienne sur l'utilisation d'Internet, utilisation d'Internet, le Canada, les provinces et*

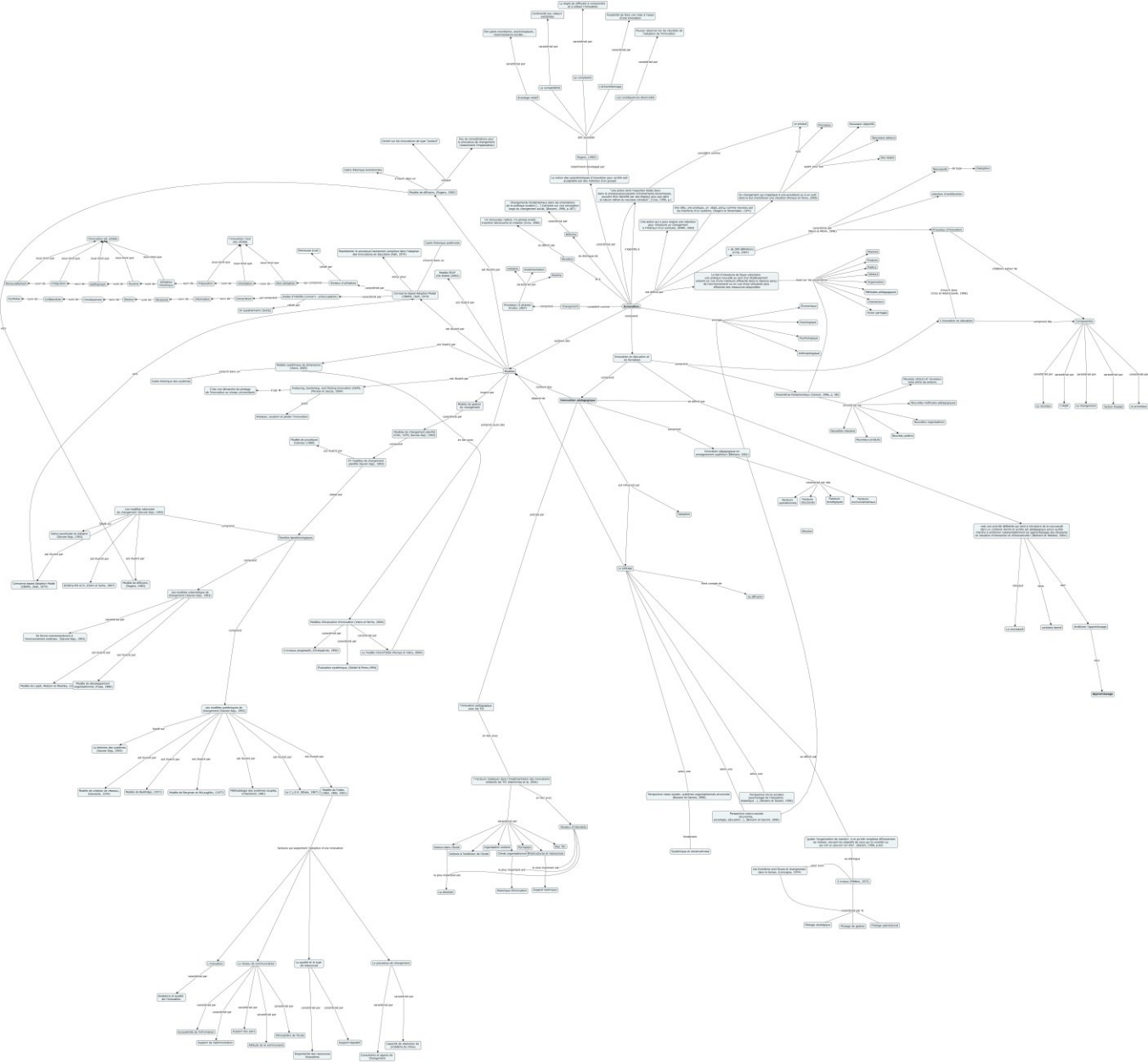
régions métropolitaines de recensement (RMRs), occasionnel (pourcentage) :CANSIM (base de données).

- Steeves, V. (2014). Jeunes Canadiens dans un monde branché. Phase III : la vie en ligne. *Habilos-Médias*. Ottawa.
- Stockless, A. et Beaupré, J. (2014). La compétence TIC chez les enseignants du primaire et du secondaire. Rapport du sondage technopédagogique. Repéré le 15 décembre 2014 à http://blogues.csaffluents.qc.ca/recit/files/2014/12/2014_1209_Rapport_technopedagogique_Final.pdf
- Tabachnick, B. et Fidell, L. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston; Montréal: Pearson/Allyn & Bacon
- Tabachnick, B. G. et Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics*. (6^e éd.). Boston: Pearson Education.
- Tallent-Runnels, M., Thomas, J.A., Lan, W.Y., Copper S., Ahern C.T., Shaw, S.M., Liu, X. . (2006). Teaching Courses Online: A Review of the Research. *Review of educational research*, 76(1), 93-135.
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C. et Schmid, R. F. (2011). What Forty Years of Research Says About the Impact of Technology on Learning. *Review of Educational Research*, 81(1), 4.
- The Design-Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 5-8.
- Thibert, R. (2012). Pédagogie + numérique = Apprentissage 2.0. Dossier d'actualité veille et analyses. : ENS Lyon.
- Tondeur, J., Valcke, M. et Van Braak, J. (2008). A multidimensional approach to determinants of computer use in primary education: teacher and school characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24(6), 494-506.
- Turcotte, S., Laferrière, T., Hamel, C. et Breuleux, A. (2010). Multilevel Innovation in Remote Networked Schools. *Systemic Practice and Action Research*, 23(4), 285-299.

- U.S. Department of Education (2010). *Transforming American Education. Powered by Technology. National Education Technology Plan 2010.*
- UNESCO (2005). *Vers les sociétés du savoir.* Paris: Unesco.
- UNESCO (2011). *Référentiel UNESCO de compétences TIC pour les enseignants.* Paris: UNESCO.
- Van den Akker, J. (1999). Principles and Methods of Development Research. *Design Methodology and Developmental Research in Education and Training*, 1-14.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. et Nieveen, N. (2006). Introducing Educational Design Research. Dans J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (dir.), *Educational Design Research* (p. 1-8). London: Routledge.
- Van der Maren, J. M. (1995). *Méthodes de recherche pour l'éducation.* Montréal: Presses de l'Université de Montréal.
- Van der Maren, J. M. (1996). *Méthodes de recherche pour l'éducation.* (2^e éd.). Montréal: Presse de l'Université de Montréal.
- Van der Maren, J. M. (2006). Les recherches qualitatives: des critères variés de qualité en fonction des types de recherche. Dans L. Paquay, M. Crahay & J.-M. De Ketele (dir.), *L'analyse qualitative en éducation: des pratiques de recherche aux critères de qualité: hommage à Michael Huberman.* Bruxelles: De Boeck.
- Van Raaij, E. M. et Schepers, J. L. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & Education*, 50(3), 838-852.
- Venkatesh, V. et Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, V. et Davis, F. D. (1996). A Model of the Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test. *Decision Sciences*, 27(3), 451-481.

- Venkatesh, V. et Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. et Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 425-478.
- Viens, J. (2007). Intégration des savoirs d'expérience et de la recherche : l'incontournable systémique. Dans B. Charlier & D. Peraya (dir.), *Transformation des regards sur la recherche en technologie de l'éducation*. Bruxelles: De Boeck.
- Villeneuve, S. (2011). *L'évaluation de la compétence professionnelle des futurs maîtres du Québec à intégrer les technologies de l'information et des communications (TIC): maîtrise et usages*. (Thèse de doctorat, Université de Montréal, Montréal).
- Villeneuve, S., Karsenti, T., Raby, C. et Meunier, H. (2012). Les futurs enseignants du Québec sont-ils technocompétents?: Une analyse de la compétence professionnelle à intégrer les TIC. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire/International Journal of Technologies in Higher Education*, 9(1-2), 78-99.
- Webb, M. et Cox, M. (2004). A Review of Pedagogy Related to Information and Communications Technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), 235-286.
- Wright, C. R., Lopes, V., Montgomerie, C., T. , Reju, S. et Schmoller, S. (2014). Selecting a Learning Management System: Advice from an Academic Perspective. *EDUCAUSE Review online*. Repéré le 3 mai 2014 à <http://www.educause.edu/ero/article/selecting-learning-management-system-advice-academic-perspective>
- Yaghmaie, M. et Bahreininejad, A. (2011). A context-aware adaptive learning system using agents. *Expert Systems with Applications*, 38(4), 3280-3286.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S. et Byers, J. L. (2002). Conditions for Classroom Technology Innovations. *The Teachers College Record*, 104(3), 482-515.

Annexe 1 : Carte conceptuelle du concept d'innovation



Annexe 2 : Adaptations et modifications de Moodle

Adaptations de la plateforme *Moodle*

Juillet 2011

Installation de *Moodle* 2.1 en développement

Déploiement de *Moodle* 2.1 en production avec une connexion à l'annuaire LDAP (47 000 utilisateurs).

Mise à jour de *Moodle* version 2.2

Installation du thème *Education*

Le thème *Education* est imposé (pour un look commun de tous les cours)

Le rôle « étudiant » est renommé pour celui de « élève » pour tout le site *Moodle*.

Ajout du rôle de « conseiller pédagogique » (basé sur le modèle « enseignant »)

Création d'un rôle « superviseur » pour permettre à un gestionnaire de voir les cours. Une démarche de l'administrateur est nécessaire par le gestionnaire du site pour attribuer ce rôle à un utilisateur.

Création d'une documentation relative à *Moodle* CSA dans un cours avec un accès « anonyme » (public)

Création d'un exemple d'un cours en science et technologie

Activation du thème mobile *MyMobile* et du mode tablette

Activation des médias pour permettre l'intégration imbriquée de médias telle la vidéo dans les cours.

Désactivation du champ obligatoire « Description » dans Devoir et URL.

Création automatique des cours pour tous les enseignants du secondaire.

Un cours par matière-horaire

Création de catégories de cours pour « Écoles secondaires » et d'une sous-catégorie pour chaque école secondaire

Le cours est caché tant que l'enseignant ne le rend pas disponible aux élèves

La création automatique est basée sur un modèle de cours simple (présentation thématique avec 6 sections, le forum de nouvelles et la taille maximale des fichiers déposés).

Structure pour nommer les cours afin d'éviter les doublons

Création de nouveau cours chaque année

Inscription automatique des participants au cours (enseignants et élèves)

Synchronisation quotidienne et automatique des élèves dans tous les cours

Mise à jour de *Moodle* version 2.3

Installation du module de visioconférence *OpenMeeting*

Désactivation des modules :

Paquetage *IMS Content*

Consultation

Outil externe

Ajout d'un *plug-in* pour se connecter à son *Dropbox* dans le but de parcourir des fichiers

Ajout d'un *plug-in* pour se connecter à son *Google Drive* dans le but parcourir des fichiers

Ajout du *plug-in Hot Potatoes* pour permettre l'importation d'exercices déjà réalisés avec cet outil (ce *plug-in* est caché aux utilisateurs afin d'éviter de multiplier les mêmes fonctionnalités déjà présentes dans *Moodle*).

Désactivation des blogues *Moodle*

Désactivation de la messagerie (pour éviter la multiplication des moyens de communication)

Installation du *plug-in Dragmath* (symboles mathématiques)

Modifications de *Moodle*

Automne 2012

Création d'un *plug-in* « parent ». Ce rôle n'existe pas dans *Moodle*

Importation des comptes « parent » dans *Moodle*

Requête dans *GPI* (base de données administrative pour la gestion des élèves et des grille-matières) pour une création automatique d'une liste des parents

Création d'un script pour permettre l'association automatique des enfants à leurs parents dans chacun des cours

Synchronisation automatique des comptes du rôle parent

Accès à la liste « Parents » identifiable avec l'enfant et l'accès au courriel.

Modification du *plug-in Quickmail* pour envoyer des courriels aux parents, aux parents d'un groupe ou aux parents sélectionnés

Annexe 3 : Instrument de collecte de données de la 2^e itération

Accueil :	 <p>Faculté des sciences de l'éducation Département de psychopédagogie et d'andragogie</p> <p>FORMULAIRE DE CONSENTEMENT</p> <p>Titre de la recherche : Le processus d'adoption d'une innovation pédagogique avec les TIC chez les enseignants.</p> <p>Chercheur : Alain Stockless, doctorant, Université de Montréal.</p> <p>Directeurs de recherche : Jacques Viens, professeur titulaire, Département de psychopédagogie et d'andragogie, Faculté des sciences l'éducation, Université de Montréal. Jacqueline Bourdeau, professeure, Unité d'enseignement et de recherche en éducation, Télé-Université.</p> <p>A) RENSEIGNEMENTS AUX PARTICIPANTS</p> <p>1. Objectifs de la recherche Comprendre comment les enseignants perçoivent la</p>
-----------	---

plateforme *Moodle CSA* afin d'améliorer son implantation et élaborer des stratégies qui permettent aux enseignants d'exploiter davantage le potentiel des technologies de l'information et de la communication (TIC).

2. Participation à la recherche

Votre participation à cette recherche consiste à répondre à des questions concernant la facilité d'usage et sur l'utilité de *Moodle CSA*. Vous êtes invités à y répondre puisque vous avez suivi une formation *Moodle* ou bien reçu une formation sur le tableau blanc interactif (TBI) où *Moodle CSA* a été brièvement présenté. Une dizaine de minutes sont nécessaires pour répondre à ce questionnaire.

3. Confidentialité

Les renseignements obtenus lors de ce questionnaire demeureront confidentiels. Il n'y aura aucune information qui pourrait permettre de vous identifier d'une façon ou d'une autre et qui sera rendue publique. Les données recueillies en ligne seront effacées et une copie de sauvegarde sera conservée au bureau du chercheur situé au Service des ressources éducatives de la commission scolaire des Affluents sur un disque dur crypté durant sept ans après la fin de ce projet de recherche.

4. Avantages et inconvénients

Votre participation à notre recherche nous permettra d'améliorer les outils que la Commission scolaire met à la disposition du personnel et de développer des fonctionnalités pédagogiques qui répondront davantage

aux besoins des enseignants.

5. Droit de retrait

Votre participation est entièrement volontaire. Vous êtes libre de vous retirer en tout temps sur simple avis verbal, sans préjudice et sans devoir justifier votre décision. Si vous décidez de vous retirer de la recherche, vous pouvez communiquer avec le chercheur, au numéro de téléphone indiqué à la fin de ce formulaire. Si vous vous retirez de la recherche, les renseignements qui auront été recueillis au moment de votre retrait seront détruits.

6. Compensation

Il n'y a aucune compensation qui est prévue pour votre participation à cette recherche.

7. Diffusion des résultats

Les résultats de l'analyse de ce questionnaire seront disponibles sur demande. Les conclusions de la recherche seront publiées sur le blogue institutionnel du RÉCIT local de la commission scolaire des Affluents à l'adresse

suivante : <http://blogues.csaffluents.qc.ca/recit/>

B) CONSENTEMENT

Je déclare avoir pris connaissance des informations ci-dessus, avoir obtenu les réponses à mes questions sur ma participation à la recherche et comprendre le but, la nature, les avantages, les risques et les inconvénients de cette recherche.

Après réflexion et un délai raisonnable, je consens

		<p>librement à prendre part à cette recherche en cliquant sur le bouton « Suivant ».</p> <p>Toute plainte relative à votre participation à cette recherche peut être adressée à l’ombudsman de l’Université de Montréal, au numéro de téléphone (514) 343-2100 ou à l’adresse courriel suivante: ombudsman@umontreal.ca (l’ombudsman accepte les appels à frais virés).</p> <p>Pour toute question relative à la recherche ou pour vous retirer du projet, vous pouvez communiquer avec Alain Stockless, conseiller pédagogique au numéro de téléphone : [redacted] poste [redacted] ou à l’adresse courriel : [redacted]@ [redacted]</p> <p>Alain Stockless Conseiller pédagogique en intégration des TIC Doctorant, Université de Montréal</p> <p style="text-align: center;">Cliquez sur suivant →</p>	
Message de fin :		Merci pour votre collaboration à cette recherche.	
#	Nom [ID]	Filtre conditionnel [Validation] (Défaut)	Texte [Aide] (Astuce)
G-0	Profil des répondants	1	

	[GID 58]		
Q-0	*P1 [QID 627] Liste (Boutons radio) [L]	1	Vous êtes:
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Une femme
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	Un homme
Q-1	*P2 [QID 623] Liste (Boutons radio) [L]	1	Votre groupe d'âge:
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	29 ans et moins
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	30 à 39 ans
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	40 à 49 ans
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	50 à 59 ans
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	60 ans et plus
Q-2	*P3 [QID 624] Liste (Boutons radio) [L]	1	Votre discipline d'enseignement:
SQ-1	P3_other		Autre

A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Anglais
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	Arts (art plastique, musique, etc.)
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	Éthique et culture religieuse (ECR)
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	Éducation physique et à la santé (EPS)
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	Espagnol
A[0]-6	A6	[VALUE: 0]	Français
A[0]-7	A7	[VALUE: 0]	Mathématique
A[0]-8	A8	[VALUE: 0]	Science et technologie
A[0]-9	A9	[VALUE: 0]	Univers social
A[0]-10	A10	[VALUE: 0]	Titulaire en adaptation scolaire
Q-3	*P4 [QID 638] Choix multiples [M]	1	Votre niveau d'enseignement :
SQ-1	P4_SQ001		1re secondaire
SQ-2	P4_SQ002		2e secondaire
SQ-3	P4_SQ003		3e secondaire
SQ-4	P4_SQ004		4e secondaire

SQ-5	P4_SQ005		5e secondaire
SQ-6	P4_SQ006		Adaptation scolaire
Q-4	*P5 [QID 625] Liste (Boutons radio) [L]	1	Votre expérience en enseignement:
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	4 ans et moins
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	Entre 5 et 9 ans
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	Entre 10 et 14 ans
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	Entre 15 et 19 ans
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	Entre 20 et 25 ans
A[0]-6	A6	[VALUE: 0]	26 ans et plus
Q-5	*P6 [QID 628] Tableau [F]	1	Quel type de technologie possédez-vous?
SQ-1	P6_SQ001		Un ordinateur portable
SQ-2	P6_SQ002		Un ordinateur de bureau
SQ-3	P6_SQ003		Une tablette tactile (iPad, Samsung, Asus, Android, Windows, Nexus, etc.)
SQ-4	P6_SQ004		Un téléphone intelligent (iPhone, BlackBerry, Samsung, HTC, etc.)
SQ-5	P6_SQ005		Baladeur numérique (iPod ou autre)

SQ-6	P6_SQ006		Liseuse (Kindle, Kobo, Sony, etc.)
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Oui, au travail et à la maison
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	Oui, à la maison
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	Oui, au travail
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	Non, je n'en possède pas
G-1	Usage des TIC [GID 61]	1	
Q-6	*U1 [QID 626] Tableau [F]	1	Usage des TIC (1)
SQ-1	U1_SQ001		Utilisez-vous les TIC pour <u>concevoir et produire</u> du matériel pédagogique?
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Jamais
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	25% du temps
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	50% du temps
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	75% du temps
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	100% du temps
Q-7	UC1	1	Si vous le faites, donnez des exemples.

	[QID 629] Zone de texte long [T]		
Q-8	UC12 [QID 634] Zone de texte long [T]	1	Si vous ne le faites pas, expliquez pourquoi.
Q-9	*U2 [QID 630] Tableau [F]	1	Usage des TIC (2)
SQ-1	U2_SQ001		Dans quelle proportion utilisez-vous les TIC dans <u>votre enseignement</u> ?
A[0]- 1	A1	[VALUE: 0]	Jamais
A[0]- 2	A2	[VALUE: 0]	25% du temps
A[0]- 3	A3	[VALUE: 0]	50% du temps
A[0]- 4	A4	[VALUE: 0]	75% du temps
A[0]- 5	A5	[VALUE: 0]	100% du temps
Q-10	UC2 [QID 632] Zone de texte long [T]	1	Si vous le faites, donnez des exemples.
Q-11	*U3 [QID 631] Tableau [F]	1	Usage des TIC (3)

SQ-1	U3_SQ001		Quand vous planifiez votre enseignement, prévoyez-vous pour vos élèves <u>des activités d'apprentissage</u> faisant appel aux TIC?
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Jamais
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	25% du temps
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	50% du temps
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	75% du temps
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	100% du temps
Q-12	UC3 [QID 633] Zone de texte long [T]	1	Si vous le faites, donnez des exemples.
Q-13	*U4 [QID 641] Tableau [F]	1	Lorsque vous réalisez une activité intégrant les TIC, où se déroule-t-elle ?
SQ-1	U4_SQ001		En salle de classe (flotte de portables ou de tablettes tactiles sur réservation)
SQ-2	U4_SQ002		En salle de classe (projet d'ordinateurs portables ou de tablettes tactiles appartenant à chaque élève)
SQ-3	U4_SQ003		En salle de classe (ordinateurs de bureau)
SQ-4	U4_SQ004		En laboratoire d'informatique

A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Jamais
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	25% du temps
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	50% du temps
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	75% du temps
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	100% du temps
G-2	Perception d'utilité de Moodle CSA [GID 59]	1	
Q-14	*PU [QID 621] Tableau [F]	1	Perception de l'utilité de Moodle
SQ-1	PU_SQ001		Moodle peut être utile pour accomplir des tâches plus rapidement (communiquer, diffuser des ressources, faire des activités d'apprentissages en ligne, etc.).
SQ-2	PU_SQ002		Moodle peut être utile pour améliorer mon travail d'enseignant (meilleure communication avec les élèves et les parents, dépôt de fichiers, accès en tout temps, etc.).
SQ-3	PU_SQ003		Moodle peut être utile pour augmenter ma productivité (réutilisation des ressources, partage avec les collègues, mise en œuvre rapide, etc.).

SQ-4	PU_SQ004		Moodle peut être utile pour réaliser efficacement mon travail d'enseignant (remise de travaux, consultation, remise de notes, etc.).
SQ-5	PU_SQ005		Moodle peut être utile pour me permettre de faire mon travail d'enseignant plus facilement.
SQ-6	PU_SQ006		Je trouve Moodle utile pour mon travail d'enseignant.
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Parfaitement en accord 1
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	2
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	3
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	4
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	5
A[0]-6	A6	[VALUE: 0]	6
A[0]-7	A7	[VALUE: 0]	Totalement en désaccord 7
G-3	Perception de la facilité d'usage de Moodle CSA [GID 57]	1	
Q-15	*PEU	1	Perception de la facilité

	[QID 620] Tableau [F]		d'usage de Moodle CSA
SQ-1	PEU_SQ001		Apprendre à utiliser Moodle serait facile pour moi.
SQ-2	PEU_SQ002		Il serait facile d'accéder à Moodle et de faire ce que je veux.
SQ-3	PEU_SQ003		Il serait facile de naviguer dans Moodle.
SQ-4	PEU_SQ004		Ce que je ferais avec Moodle pourrait être clair et compréhensible pour les usagers.
SQ-5	PEU_SQ005		Il serait facile de devenir compétent dans l'utilisation de Moodle.
SQ-6	PEU_SQ006		Je crois que la plupart de mes collègues pourraient facilement utiliser Moodle.
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Parfaitement en accord 1
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	2
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	3
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	4
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	5
A[0]-6	A6	[VALUE: 0]	6
A[0]-7	A7	[VALUE: 0]	Totalement en désaccord 7
G-4	Intention	1	

	d'usage de Moodle CSA [GID 60]		
Q-16	*IU [QID 622] Tableau [F]	1	Intention d'utilisation de Moodle CSA
SQ-1	IU_SQ001		Je recommande l'utilisation de Moodle à mes collègues.
SQ-2	IU_SQ002		J'ai l'intention d'utiliser régulièrement Moodle.
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Parfaitement en accord 1
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	2
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	3
A[0]-4	A4	[VALUE: 0]	4
A[0]-5	A5	[VALUE: 0]	5
A[0]-6	A6	[VALUE: 0]	6
A[0]-7	A7	[VALUE: 0]	Totalement en désaccord 7
G-5	Le potentiel de Moodle CSA [GID 62]	1	

Q-17	*PO1 [QID 635] Tableau [F]	1	Dans Moodle CSA, avez-vous remarqué qu'il était possible de :
SQ-1	PO1_SQ001		Diffuser des ressources
SQ-2	PO1_SQ002		Créer un forum de discussions
SQ-3	PO1_SQ003		Créer un wiki
SQ-4	PO1_SQ004		Créer un quiz
SQ-5	PO1_SQ005		Créer une activité d'évaluation par les pairs
SQ-6	PO1_SQ006		Faire des consultations
SQ-7	PO1_SQ007		Donner des devoirs
SQ-8	PO1_SQ008		Communiquer avec les élèves et les parents
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Oui et je saurais le faire
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	Oui, mais je ne sais pas le faire
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	Non
Q-18	*PO2 [QID 639] Tableau [F]	1	Actuellement, votre utilisation de Moodle CSA :
SQ-1	PO2_SQ001		Diffuser des ressources
SQ-2	PO2_SQ002		Créer un forum de discussions
SQ-3	PO2_SQ003		Créer un wiki
SQ-4	PO2_SQ004		Créer un quiz
SQ-5	PO2_SQ005		Créer une activité d'évaluation par les

			pairs
SQ-6	PO2_SQ006		Faire des consultations
SQ-7	PO2_SQ007		Donner des devoirs
SQ-8	PO2_SQ008		Communiquer avec les élèves et les parents
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Je le fais déjà
A[0]-2	A2	[VALUE: 0]	Je compte le faire
A[0]-3	A3	[VALUE: 0]	Je ne compte pas le faire
Q-19	PO2_2 [QID 640] Zone de texte long [T]	1	J'aimerais faire les éléments énumérés précédemment, mais... (expliquez pourquoi?)
Q-20	*PO3 [QID 636] Tableau [F]	1	Pour utiliser Moodle CSA, il devrait y avoir
SQ-1	PO3_SQ001		Davantage de formation
SQ-2	PO3_SQ002		Un accompagnement pédagogique
SQ-3	PO3_SQ003		Des modèles d'utilisation d'activités dans Moodle
SQ-4	PO3_SQ004		Des cours modèles
SQ-5	PO3_SQ005		Du soutien technique
SQ-6	PO3_SQ006		Une documentation complète en ligne
A[0]-1	A1	[VALUE: 0]	Oui

A[0]- 2	A2	[VALUE: 0]	Non
Q-21	PO3_2 [QID 637] Zone de texte long [T]	1	Autres:

Annexe 4 : Protocole d'entrevues semi-dirigées

Questions	Relances possibles sur des concepts, des thèmes ou des détails :	Notes
Pouvez-vous nous décrire l'activité que vous avez réalisée [Présentation]?	Type d'activité (télécollaborative, co-construction, évaluation par les pairs, résolution de problème, etc.)	
	Les étapes de réalisation	
	Le contenu	
	L'intention	
Pour quelles raisons avez-vous participé au projet [Participation]?	Croyances	
	Valeurs	
	Accompagnement	
	Objectifs (personnel,	

	institutionnel, etc.)	
	Implication	
<p>Pouvez-vous nous parler de votre expérience avec l'environnement Moodle [Expérience]?</p>	Utilité	
	Facilité d'utilisation	
	Avantages (valeur ajoutée)	
	Obstacle (interne-externe)	
<p>Parlez-nous des habiletés et des ressources nécessaires pour réaliser une telle activité [Habiletés et ressources].</p>	Compétences TIC	
	Pour vous	
	Pour les élèves	
	Soutien	
	Formations	
	Facilitateurs (répondants TIC)	

<p>Parlez-nous des possibilités pédagogiques que vous avez perçues avec <i>Moodle</i> [Affordances]?</p>	<p>Activité TIC</p> <p>Télécollaborative (wiki, forum...)</p> <p>Devoir en ligne</p> <p>Consultation/sondage</p> <p>Exerciseur</p>	
	<p>Ressources TIC</p> <p>Documentation du cours</p> <p>Sites web</p> <p>Vidéos</p>	
	<p>Communiquer</p>	
<p>Suite à votre expérience, quelle est votre vision de l'intégration des TIC [Vision]?</p>	<p>Changement positif/négatif</p>	
	<p>Culture e-learning</p> <p>Vision</p> <p>Représentation des potentialités</p>	

	<p>conditions d'efficacité des TIC</p> <p>Habilités</p> <p>Ressources</p> <p>Attitudes</p> <p>Pratique quotidienne</p>	
	Impact du design participatif	
<p>Si vous aviez un poste décisionnel, que recommanderiez-vous pour favoriser l'intégration des TIC [Orientation]?</p>	Soutien technique	
	<p>Infrastructure matérielle (réseau, ordinateurs, tablettes numériques, logiciels...)</p> <p>Qualité</p>	
	Sur le plan organisationnel	
	Ressources pédagogiques	

Annexe 5 : Liste des codes

1- Présentation du projet réalisé

- Aide entre les pairs
Mise en place de moyens (explicites ou implicites) pour que les élèves s'entraident. Aide essentiellement fonctionnelle sur l'utilisation de la technologie ou pour l'usage d'un logiciel
- Cercle de lecture
Activité de lecture opérationnalisée dans l'ENA
- Classe inversée
L'enseignant a formellement réalisé une activité de classe inversée avec les élèves
- Consolidation
Démarche de l'enseignant dans l'ENA pour consolider des notions vues en classe
- Diffusion
L'enseignant diffuse des ressources aux élèves (fichiers, liens vers des sites Web, des capsules vidéos, etc.)
- Évaluation par les pairs
L'enseignant a mis en place une démarche d'évaluation par les pairs
- Exploration
L'enseignant est en exploration d'une ou de plusieurs fonctionnalités de l'ENA
- Forum
Utilisation du forum de l'ENA pour opérationnaliser l'activité, afin que les élèves interagissent entre eux
- Gestion de classe
Utilisation de Moodle pour faciliter la gestion de classe notamment avec la remise de fichiers suite à une tâche
- Modélisation
L'enseignant rend disponible des ressources aux élèves qui ont servi en classe à modéliser une notion
- N'a pas complété l'activité
L'enseignant n'a pas pu terminer l'activité pour diverses raisons
- Partage
Démarche de l'enseignant qui met en place un moyen pour partager les productions des élèves
- Production
Suite à des consignes de l'enseignant, les élèves ont effectué une production (diaporama, traitement de texte, montage vidéo, jeu-questionnaire, etc.)
- Projet coconstruction
Les élèves réalisent un projet télécollaboratif de coconstruction
- Réinvestissement (élèves)
Démarche que l'enseignant a mise en place dans l'ENA pour que les élèves réinvestissent des notions vues en classe

- Situation authentique
L'usage de l'ENA permet de rendre des situations éducatives plus authentiques. Les élèves savent qu'ils vont être vus ou lus. C'est en lien avec le réinvestissement des productions des élèves
- Test de connaissance
L'enseignant se sert de l'ENA pour faire des tests de connaissances (exercices autocorrigés)

2- Participation

- A manqué de temps
L'enseignant a manqué de temps pour faire tout ce qu'il voulait (n'a pas terminé l'activité). Il n'y a pas de connotation négative
- Accompagnement
Participation relative au fait qu'il y a un accompagnement qui permet de réaliser plus facilement le projet
- Anxiété/crainte
Présente une certaine crainte ou anxiété face à l'utilisation de la technologie
- Apprenant dans un ENA
L'enseignant a déjà été un apprenant dans un ENA
- Apprendre de nouvelles choses
Volonté d'apprendre autre chose sur l'ENA
- Complexité de l'ENA
Les enseignants verbalisent la complexité de l'ENA
- Hors de sa zone de confort
Le projet a fait en sorte que l'enseignant est sorti de sa zone de confort
- Intégrer davantage les TIC
Les enseignants veulent aller plus loin avec les TIC. Cela peut également être avec l'ENA
- Intérêt et curiosité
Intéressé par le projet et curieux de développer plus avec les TIC et l'ENA
- Invitation
Participation au projet de design suite à une invitation
- Motivant pour l'élève
Les enseignants mentionnent que les TIC sont motivantes pour les élèves (constatation et perception de la part de l'enseignant)
- Se trouve peu compétent
Perception des enseignants de leur compétence TIC
- Utiliser un ENA
Intérêt à utiliser un ENA
- Perception positive de leur compétence TIC
Se perçoivent comme compétents dans l'utilisation des TIC (sur le plan personnel et pédagogique)

3- Expérience

- Aucun obstacle
L'enseignant n'a pas rencontré d'obstacle
- Changement de pratique
L'expérience de design de fonctionnalité pédagogique amène un changement de pratique
- Charge de travail avec un ENA
Utiliser un ENA représente beaucoup de travail
- Déjà compétent avec les TIC
Perception de l'enseignant qu'il est déjà compétent avec les TIC
- Ergonomie et graphisme discutables de l'ENA
L'enseignant remet en doute l'ergonomie de l'interface sur la base de ses préférences graphiques
- Faible participation des élèves
L'enseignant a remarqué une faible participation des élèves dans l'ENA
- Impact sur la réussite des élèves
Perception de l'enseignant relativement à l'impact des TIC sur la réussite des élèves
- Implication des élèves
Les élèves se sont bien impliqués dans l'activité qui a été réalisée dans l'ENA
- L'usage de l'ENA est difficile
L'enseignant mentionne que l'ENA est difficile à utiliser
- Motivant pour l'enseignant
L'usage de l'ENA est motivant pour l'enseignant
- Obstacles externes à l'ENA
Les enseignants rencontrent des obstacles avec les TIC, mais ce n'est pas relatif à l'ENA
- Obstacles avec ENA
L'enseignant rencontre des obstacles relatifs à l'ENA lui-même
- Pertinence de l'usage des TIC
Perception que l'usage des technologies est l'avenir
- Peu compétent au départ
L'enseignant se sentait peu compétent au départ
- Expérience positive
Expérience positive de la démarche de design de fonctionnalités pédagogiques avec l'ENA
- Réinvestissement (de l'enseignant)
Réutilisation de la fonctionnalité pédagogique et du potentiel qu'il a vu dans l'ENA
- Résistance des élèves
L'enseignant a remarqué certaines réticences chez les élèves à utiliser l'ENA
- L'usage de l'ENA est facile
Utiliser l'ENA est facile. L'expérience de design de la fonctionnalité pédagogique a été facile
- Utile/intéressant pour les élèves
Perception que l'usage d'un ENA est utile pour les élèves

- Valeur ajoutée de l'activité
Perception de la valeur ajoutée des TIC ou de l'ENA
- Contrainte institutionnelle
Rencontre des contraintes institutionnelles

4- Habiletés et ressources

- Aide des élèves
L'enseignant reçoit et accepte l'aide des élèves
- Bonne gestion de classe
L'enseignant verbalise qu'il doit avoir une bonne gestion de classe
- Bonne compétence TIC des élèves
Perception positive de l'enseignant par rapport à la compétence TIC des élèves
- Documentation
La documentation sur l'usage des fonctionnalités de l'ENA est utile pour l'enseignant
- Facile pour les élèves
Perception que l'usage de l'ENA est plus ou moins facile pour les élèves
- Formation sur ENA
La formation avec un ENA est utile
- Aide des collègues
L'enseignant mentionne que les collègues sont aussi utiles pour le soutenir
- Prend du temps
L'enseignant mentionne qu'intégrer les TIC prend du temps
- Soutien
Les enseignants verbalisent à différents niveaux le soutien dont ils ont besoin
- Un minimum de compétence TIC
Perception que l'on doit avoir un minimum de compétence TIC pour utiliser un ENA (surtout les autres enseignants)
- Ressources numériques
L'enseignant aimerait avoir à sa disposition des ressources numériques
- Compétences informationnelles des élèves
Les élèves doivent davantage développer leurs compétences informationnelles
- Faible compétence TIC des élèves
L'enseignant trouve que les élèves sont peu compétents avec les TIC notamment pour faire des travaux

5- Affordances

- Activité d'évaluation par les pairs
L'enseignant sait qu'il y a une évaluation par les pairs (atelier) dans l'ENA
- Déposer des notes
L'enseignant sait qu'il peut déposer des notes pour les élèves et les parents
- Différenciation pédagogique
L'enseignant sait que l'ENA est un moyen pour opérationnaliser la différenciation pédagogique
- Diffuser des ressources

L'enseignant sait que l'on peut diffuser tout type de ressources

- Gérer sa classe
L'ENA est également un outil de gestion de classe
- J'ai déjà une vision
- Moyens de communication
L'enseignant sait qu'il y a des outils pour communiquer facilement.
- N'a pas vu autre chose/ne sait pas
Les enseignants n'ont pas vu autre chose qu'ils pouvaient faire en plus de ce qu'ils font déjà
- Questionnaire
L'enseignant a vu qu'il était possible de créer des questionnaires en ligne
- Sait qu'il y a plus plusieurs fonctionnalités
L'enseignant sait qu'il existe de nombreuses fonctionnalités dans l'ENA
- Sondage
L'enseignant sait que l'on peut effectuer un sondage dans l'ENA
- Télécollaborer
L'enseignant a vu qu'il y a des outils de télécollaboration
- Forum de discussion
L'enseignant connaît le potentiel pédagogique du forum de discussion

6- Vision

- Changement de vision
Les enseignants ont changé leur vision (culture e-learning)
- Développer la compétence TIC chez l'élève
La pertinence de développer la compétence TIC chez les élèves
- Entraide
L'entraide entre enseignants concernant les TIC
- Facilitateur
Il doit y avoir un facilitateur avec les TIC dans les écoles
- Guide
L'enseignant est un guide pour les élèves
- Importance
L'importance d'utiliser les TIC en éducation
- Importance des obstacles
L'importance de l'impact des obstacles que les enseignants rencontrent
- Outils essentiels pour l'enseignement
Les TIC sont des outils essentiels pour le travail des enseignants. Ils ne reviendraient plus en arrière
- Ouverture
L'enseignant est ouvert à intégrer les TIC
- Pertinence de la maîtrise de la compétence TIC
L'enseignant justifie la pertinence de maîtriser la compétence TIC
- Plus d'intégration
Intégrer les TIC de plus en plus, en faire plus

- Utilisation judicieuse/ Utile
Mettre à profit les TIC en terme de valeur ajoutée
- Avantage à utiliser des TIC
Verbalisation pragmatique à utiliser les TIC
- Voir d'autres possibilités
L'enseignant veut explorer d'autres outils TIC

7- Orientations

- Achat/accessibilité
L'enseignant préconise l'achat de matériel informatique
- Amélioration des ressources existantes
L'enseignant verbalise l'amélioration des ressources existantes. Plus de soutien. La fiabilité du matériel.
- Améliorer l'accessibilité aux élèves
Augmenter les ressources technologiques pour les élèves
- Améliorer l'accessibilité aux enseignants
Rencontre des contraintes institutionnelles
- Avoir plus de temps
Les enseignants veulent que l'on reconnaisse plus de temps pour intégrer les TIC
- Développer la compétence TIC
Développer davantage la compétence TIC des enseignants
- Enseignant qui se décourage
Constat que les enseignants se découragent face aux obstacles.
- Formations
Ajouter plus de formation avec les TIC
- Leadership
Plus de soutien de la direction pour les enseignants qui intègrent les TIC
- Logistique complexe
L'enseignant verbalise une complexité à intégrer les TIC
- Lourdeur administrative
L'enseignant trouve qu'il y a une lourdeur administrative pour intégrer les TIC en classe
- Ne pas avoir peur, résistance
Peur, résistance, et ce, peu importe la raison
- Plus de ressources humaines
L'enseignant évoque le manque de ressources humaines
- Problèmes techniques
L'enseignant mentionne le fait qu'il rencontre souvent des problèmes techniques
- Rendre les élèves actifs
Responsabiliser et impliquer davantage les élèves
- Ressources pédagogiques TIC
L'enseignant veut plus de ressources numériques
- Ressources techniques
Avoir plus de soutien technique