



**LES EFFETS DE L'UTILISATION DES
ORDINATEURS PORTATIFS INDIVIDUELS SUR
L'APPRENTISSAGE ET LES PRATIQUES
D'ENSEIGNEMENT**

RAPPORT FINAL

**présenté au
Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick**

**par
le CRDE et l'équipe de recherche ADOP
sous la direction de Sylvie Blain, directrice du CRDE
Jacinthe Beauchamp et Carole Esseimbre, agentes de recherche du CRDE
Viktor Freiman, Nicole Lirette-Pitre et Denyse Villeneuve, professeurs
Hélène Fournier, agente de recherche au Centre national de recherches Canada
Pierre Clavet, Marcia Cormier et Dominic Manuel, étudiants à la maîtrise**

**en collaboration avec
Claire IsaBelle de l'Université d'Ottawa**

Université de Moncton

Mars 2007

Table des matières abrégée

Table des matières détaillée	v
Liste des tableaux	xi
Liste des figures	xiii
Remerciements	xv
Introduction	1
1. Contexte de l'étude et problématique.....	3
2. Recension des écrits et cadre conceptuel	8
2.1 Gestion scolaire	8
2.2 Parents	9
2.3 Attitudes et croyances	12
2.4 Motivation	14
2.5 Gestion de classe et pratiques pédagogiques.....	16
2.6 Apprentissages	17
2.7 Cadre conceptuel général	19
3. Méthodologie	23
3.1 Le pragmatisme	23
3.2 Description générale des différents participants et participantes	27
3.3 Méthode quantitative.....	33
3.4 Méthode ethnographique.....	38
3.5 Recherche-action.....	47
3.6 Aspects éthiques de la recherche.....	59
3.7 Limites de la recherche	59
4. Implantation du projet des ordinateurs portatifs	61
4.1 L'approche	62
4.2 Sélection des écoles et des classes	66
4.3 Le soutien	70
4.4 La formation.....	75
4.5 L'accès aux ressources, l'infrastructure et les autres équipements	78
4.6 Conclusion et recommandations	80
5. Gestion scolaire.....	82
5.1 Attitudes des directions d'école envers les TIC et l'ordinateur portable	83

5.2 Rôle de la direction d'école.....	84
5.3 Style de gestion	86
5.4 Gestion de l'implantation du projet.....	87
5.5 Gestion des non-participantes et des non-participants	88
5.6 Tâches administratives	88
5.7 Pratiques de l'école en matière des TIC.....	92
5.8 Besoins de formation.....	94
5.9 Conclusion.....	94
5.10 Recommandations	95
6. Attitudes, croyances et motivation	97
6.1 Attitudes et croyances des élèves	98
6.2 Motivation des élèves.....	106
6.3 Attitudes et croyances des enseignantes et des enseignants.....	117
6.4 Motivation des enseignantes et des enseignants	125
6.5 Conclusion.....	126
7. Processus enseignement – apprentissage	128
7.1 Gestion de classe et pratiques pédagogiques.....	128
7.2 Apprentissages	161
7.3 Conclusion.....	312
8. Parents	319
8.1 Résultats	319
8.2 Synthèse et recommandations	335
9. Perceptions des participantes et des participants de l'avenir et leurs recommandations	338
9.1 Perception de l'avenir.....	338
9.2 Recommandations des participants	344
10. Sommaire et conclusion	356
10.1 Implantation	358
10.2 Gestion scolaire.....	358
10.3 Motivation, attitudes et croyances.....	359
10.4 Gestion de classe et pratiques pédagogiques.....	360
10.5 Littératie en matière de TIC	361
10.6 Méthodes de travail	362
10.7 Sciences.....	363

10.8 Mathématiques	364
10.9 Français	365
10.10 Autres matières.....	366
10.11 Participation parentale.....	367
10.12 Le mot de la fin	368
11. Références	369

Table des matières détaillée

Table des matières détaillée	v
Liste des tableaux	xi
Liste des figures	xiii
Remerciements	xv
Introduction	1
1. Contexte de l'étude et problématique.....	3
2. Recension des écrits et cadre conceptuel	8
2.1 Gestion scolaire	8
2.2 Parents	9
2.3 Attitudes et croyances	12
2.4 Motivation	14
2.5 Gestion de classe et pratiques pédagogiques.....	16
2.6 Apprentissages	17
2.7 Cadre conceptuel général	19
3. Méthodologie	23
3.1 Le pragmatisme	23
3.2 Description générale des différents participants et participantes	27
3.2.1 Élèves	28
3.2.2 Personnel enseignant	30
3.2.3 Mentors.....	31
3.2.4 Parents des élèves des classes participantes	32
3.2.5 Directions des écoles sélectionnées pour participer à l'étude	32
3.3 Méthode quantitative.....	33
3.3.1 Population visée	33
3.3.2 Description des questionnaires et déroulement de leur administration.....	33
Questionnaire des élèves	33
Questionnaire destiné au personnel enseignant.....	34
Questionnaire destiné aux directions d'école.....	35
3.3.3 Méthodes d'analyses statistiques	35
3.4 Méthode ethnographique.....	38
3.4.1 Entrevues individuelles au début et à la fin du projet	38
3.4.2 Entrevues de groupe à la fin du projet.....	44
3.4.3 Observations non-participantes	45

3.4.4 Questions réflexives	45
3.5 Recherche-action	47
3.5.1 Cycles et étapes de recherche-action	47
Premier cycle, étape un : analyse des besoins	47
Premier cycle, étape deux : planification	49
Premier cycle, étape trois : action	49
Premier cycle, étape quatre : évaluation-réflexion. Deuxième cycle, étape un : analyse des besoins	51
Deuxième cycle, étape deux : planification	52
Deuxième cycle, étape trois : action	52
Deuxième cycle, étape quatre : évaluation-réflexion	54
3.6 Aspects éthiques de la recherche	59
3.7 Limites de la recherche	59
4. Implantation du projet des ordinateurs portatifs	61
4.1 L'approche	62
4.1.1 L'approche progressive	62
4.1.2 L'approche individualisée et flexible	64
4.1.3 L'accent sur la collaboration entre écoles	64
4.1.4 Aspects négatifs de l'approche	65
4.2 Sélection des écoles et des classes	66
4.2.1 Répercussions négatives des classes non participantes	66
4.2.2 Réactions de parents des élèves non participants	68
4.2.3 Réactions des enseignantes et des enseignants non participants	69
4.2.4 Stratégies adoptées pour compenser les répercussions négatives	69
4.3 Le soutien	70
4.3.1 Rôle et approche du mentor	70
4.3.2 Soutien du mentor et du technicien	72
4.3.3 Soutien d'agents pédagogiques et du district	74
4.4 La formation	75
4.4.1 Aspects positifs	76
4.4.2 Aspects négatifs	77
4.4.3 La suppléance	77
4.5 L'accès aux ressources, l'infrastructure et les autres équipements	78
4.5.1 Utilisation exclusive de l'ordinateur portable à l'école	78
4.6 Conclusion et recommandations	80

5. Gestion scolaire.....	82
5.1 Attitudes des directions d'école envers les TIC et l'ordinateur portable	83
5.2 Rôle de la direction d'école.....	84
5.2.1 Leadership pédagogique.....	84
5.2.2 Appui, soutien et accompagnement	85
5.3 Style de gestion	86
5.4 Gestion de l'implantation du projet.....	87
5.4.1 Demande de participation.....	87
5.4.2 Gestion des aspects techniques de l'implantation du projet des ordinateurs portatifs.....	88
5.5 Gestion des non-participantes et des non-participants	88
5.6 Tâches administratives	88
5.7 Pratiques de l'école en matière des TIC.....	92
5.8 Besoins de formation.....	94
5.9 Conclusion.....	94
5.10 Recommandations	95
6. Attitudes, croyances et motivation	97
6.1 Attitudes et croyances des élèves	98
6.1.1 Résultats des parties du questionnaire des élèves portant sur les attitudes et les croyances.....	99
6.1.2 Résultats des entrevues portant sur les attitudes et les croyances des élèves.....	102
Confiance en ses habiletés à l'ordinateur.....	102
Enthousiasme	102
Esprit d'entraide	103
Importance de l'ordinateur	103
Prestige.....	105
Dépendance	105
6.2 Motivation des élèves.....	106
6.2.1 Résultats des parties du questionnaire des élèves portant sur leur motivation.....	107
6.2.2 Résultats des entrevues portant sur la motivation des élèves.....	110
Motivation scolaire.....	110
Déterminants de la motivation	114
Motivation intrinsèque	115
Motivation extrinsèque.....	116
6.3 Attitudes et croyances des enseignantes et des enseignants.....	117
6.3.1 Résultats de la partie du questionnaire destiné aux enseignantes et aux enseignants portant sur leurs attitudes et leurs croyances	118

6.3.2 Résultats des entrevues portant sur les attitudes et les croyances des enseignantes et des enseignants	120
Ouverture.....	120
Confiance en ses habiletés.....	121
Enthousiasme	121
Importance de l'ordinateur	121
Prestige	123
Fierté.....	123
Résistance.....	124
Changement d'attitudes.....	124
6.4 Motivation des enseignantes et des enseignants	125
6.4.1 Résultats des entrevues portant sur la motivation des enseignantes et des enseignants	125
6.5 Conclusion.....	126
7. Processus enseignement – apprentissage	128
7.1 Gestion de classe et pratiques pédagogiques.....	128
7.1.1 Sommaire des résultats des perceptions des participants portant sur la gestion de classe et les pratiques pédagogiques avant le début du projet (automne 2004)	129
7.1.2 Sommaire des résultats des questions réflexives portant sur la gestion de classe et les pratiques pédagogiques à la fin de la 1 ^{re} année du projet (juin 2005).....	130
7.1.3 Les perceptions des enseignantes et des enseignants de l'impact des ordinateurs portatifs sur la gestion de classe à la fin du projet (juin 2006).....	131
Gestion du travail à l'ordinateur.....	131
Pupitres et tables.....	131
Déplacements	132
7.1.4 Gestion de la communauté d'apprentissage	137
Pédagogie	137
Communauté d'apprenants.....	140
Intérêt et la motivation à la tâche	141
Gestion des comportements	143
7.1.5 Analyse des résultats des observations pour les deux années du projet.....	146
7.1.6 Résultats des observations : pratiques pédagogiques.....	147
Présentation du contexte de la tâche	147
Valeur de la tâche	147
Projet personnel.....	148
Tâches complètes et complexes	148
Enseignement stratégique.....	148
Bilan de la démarche	149
7.1.7 Synthèse des observations : gestion de classe.....	150
Aménagement physique de la classe.....	150
Disposition des pupitres	150

Ergonomie	150
Circulation.....	151
Espaces de rangement	151
Gestion des travaux des élèves.....	151
Gestion de la communauté d'apprentissage	152
Gestion du travail à l'ordinateur portatif.....	154
Gestion des rôles en coopération.....	155
Gestion du temps.....	155
Gestion du matériel technologique.....	156
7.1.8 Synthèse des observations : la motivation des élèves à bien se comporter.....	157
Attentes.....	157
Interaction de l'enseignante et de l'enseignant avec les élèves	158
7.1.9 Synthèse des observations.....	159
7.1.10 Gestion de classe et pratiques pédagogiques : conclusions et recommandations	161
7.2 Apprentissages	161
7.2.1 La littératie en matière des technologies de l'information et de la communication ..	162
Comportements des élèves à l'ordinateur	163
Aspects techniques de la littératie en matière de TIC lors de la résolution de tâches complexes (InterTIC)	173
Perceptions des participantes et des participants de la littératie en matière de TIC chez les élèves.....	183
7.2.2 Méthodes de travail	193
Résultats	198
Choix et gestion des ressources.....	203
Méthodes de travail en général.....	206
Conclusion.....	212
Recommandations	213
7.2.3 Sciences	214
Cadre conceptuel et méthodologique de recherche.....	214
Présentation et interprétation des résultats	218
Sommaires des résultats et recommandations.....	228
Recommandations	231
7.2.4 Mathématiques	232
Introduction	232
Cadre de référence.....	233
Objectifs et questions de l'étude	234
Présentation et interprétation des résultats	236
7.2.5 Français : écriture.....	282
Présentation et interprétation des résultats	285
Processus rédactionnel : les stratégies de planification, rédaction et révision	285
Synthèse des résultats : gestion du processus rédactionnel.....	290
Qualité de l'écriture : grammaire du texte	291
Perception des participants pour la grammaire du texte	293

Synthèse des résultats : grammaire du texte.....	294
Qualité de l'écriture : grammaire de la phrase	295
Synthèse des résultats : grammaire de la phrase	299
Autres apports de l'ordinateur portatif dans l'apprentissage de l'écriture : perceptions des participants	299
Synthèse des résultats : apport de l'ordinateur portatif dans l'apprentissage de l'écriture	303
Sommaire de l'ensemble des résultats en écriture et recommandations	303
7.2.6 Autres disciplines	307
7.3 Conclusion.....	312
Enseignement	313
Apprentissages	316
8. Parents	319
8.1 Résultats	319
8.1.1 La participation parentale.....	320
8.1.2 La communication entre l'école et les parents	327
8.1.3 Les préoccupations des parents	329
8.2 Synthèse et recommandations	335
9. Perceptions des participantes et des participants de l'avenir et leurs recommandations	338
9.1 Perception de l'avenir.....	338
9.2 Recommandations des participants	344
10. Sommaire et conclusion	356
10.1 Implantation	358
10.2 Gestion scolaire	358
10.3 Motivation, attitudes et croyances.....	359
10.4 Gestion de classe et pratiques pédagogiques.....	360
10.5 Littératie en matière de TIC	361
10.6 Méthodes de travail	362
10.7 Sciences.....	363
10.8 Mathématiques	364
10.9 Français	365
10.10 Autres matières.....	366
10.11 Participation parentale.....	367
10.12 Le mot de la fin	368
11. Références	369

Liste des tableaux

Tableau 1.1 Liste des questions de recherche selon les populations cibles	7
Tableau 3.1 Nombre de participantes et de participants des groupes expérimental et témoin selon les écoles	28
Tableau 3.2 Caractéristiques personnelles des élèves des groupes expérimental et témoin	29
Tableau 3.3 Présence et utilisation d'un ordinateur à la maison des élèves des groupes expérimental et témoin	30
Tableau 3.4 Caractéristiques personnelles des enseignantes et des enseignants.....	31
Tableau 3.5 Années d'expérience des mentors au début du projet	32
Tableau 3.6 Nombre de parents qui ont participé aux entrevues de groupe par école et par cohorte ou année scolaire	32
Tableau 3.7 Aspects mesurés par le questionnaire destiné aux élèves, le questionnaire destiné au personnel enseignant et le questionnaire destiné aux directions d'école	36
Tableau 3.8 Aspects mesurés dans les entrevues individuelles menées au DÉBUT du projet	41
Tableau 3.9 Aspects mesurés dans les entrevues individuelles menées à la FIN du projet	42
Tableau 3.10 Aspects mesurés dans le cadre des entrevues de groupe menées auprès des parents à la fin du projet.....	44
Tableau 3.11 Les concepts et les indicateurs de la grille d'observation sur les trois thèmes portant sur la gestion de classe.....	46
Tableau 3.12 Aspects mesurés par les questions réflexives à la fin de la 1 ^{re} année du projet	47
Tableau 3.13 InterTIC1 : collecte des données	51
Tableau 3.14 InterTIC2 : collecte des données	53
Tableau 3.15a Critères d'évaluation utilisés dans l'analyse des apprentissages transdisciplinaires dans le cadre des projets InterTIC.....	57
Tableau 3.15b Critères d'évaluation utilisés dans l'analyse des apprentissages disciplinaires en français, en mathématiques et en sciences dans le cadre des projets InterTIC	58
Tableau 5.1 Perceptions du personnel enseignant à l'égard des ressources en TIC avant et depuis le projet des ordinateurs portatifs.....	91
Tableau 5.2 Perceptions du personnel enseignant à l'égard des pratiques de l'école envers les TIC avant et depuis le projet des ordinateurs portatifs.	93
Tableau 7.1 Plaintes face à l'ergonomie	133
Tableau 7.2 Adaptation des stratégies d'enseignement et apprentissage.....	138
Tableau 7.3 Travail d'équipe	140
Tableau 7.4 Stratégies préconisées par les enseignantes et des enseignants.....	144
Tableau 7.5 Dynamique de la salle de classe	145

Tableau 7.6 Écarts de comportements observés par les enseignantes et enseignants	146
Tableau 7.7 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence <i>Rechercher de l'information</i>	166
Tableau 7.8 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence <i>Communiquer de l'information</i>	167
Tableau 7.9 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence <i>Traiter de l'information</i>	169
Tableau 7.10 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence <i>Présenter et publier de l'information</i>	172
Tableau 7.11 Plans d'équipe	199
Tableau 7.12 Plan d'équipe - Quand? Quoi? Qui?.....	202
Tableau 7.13 Résultats de l'analyse des réseaux de concepts InterTIC 1 (7 ^e et 8 ^e année équipes cibles) et InterTIC 2 (7 ^e et 8 ^e année).....	219
Tableau 7.14 Résultats de l'analyse des résultats d'apprentissages généraux et spécifiques pour les élèves de 7 ^e année.....	222
Tableau 7.15 Résultats de l'analyse des résultats d'apprentissages généraux et spécifiques pour les élèves de 8 ^e année.....	223
Tableau 7.15 Résultats de l'analyse des résultats d'apprentissages généraux et spécifiques pour les élèves de 8 ^e année.....	224
Tableau 7.16 Types de questions pour le sondage	241
Tableau 7.17 Types d'échelles/choix de réponse pour le sondage	241
Tableau 7.18 Caractéristiques des graphiques	242
Tableau 7.19 Exemple d'un tableau construit par une équipe de 7 ^e année présentant les données de leur expérimentation.....	250
Tableau 7.20 Exemple d'un tableau construit par une 2 ^e équipe de 7 ^e année présentant les données de leur expérimentation.....	250
Tableau 7.21 Pourcentages du premier graphique des rapports écrits	252
Tableau 7.22 Huit thèmes principaux	276
Tableau 7.23 InterTIC 1, 7 ^e année	291
Tableau 7.24 InterTIC 1, 8 ^e année, l'activité physique.....	292
Tableau 7.25 InterTIC 1, 8 ^e année, les drogues	293
Tableau 7.26 Activités d'apprentissages pour les élèves	309
Tableau 7.27 Impact des projets InterTIC sur les stratégies d'enseignement.....	314
Tableau 7.28 Impact des projets InterTIC sur la communauté d'apprentissage	314
Tableau 7.29 Difficultés vécues par le personnel enseignant durant les projets InterTIC.....	315
Tableau 9.1 Recommandations par participants	355

Liste des figures

Figure 2.1 Facteurs cognitifs de la motivation scolaire (adapté de Tardif, 1992).....	17
Figure 2.2 Communauté d'apprentissage dans un environnement socioconstructiviste.....	22
Figure 3.1 Cadre méthodologique général.....	26
Figure 6.1 Attitudes des élèves du groupe qui a participé au projet (expérimental) et du groupe qui n'a pas participé (témoin) au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les quatre facteurs du <i>Computer Attitude Questionnaire</i> (CAQ).....	100
Figure 6.2 Croyances des élèves du groupe qui a participé au projet (expérimental) et du groupe qui n'a pas participé (témoin) au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les deux facteurs du <i>Microcomputer Beliefs Inventory</i> (MBI) et le facteur du <i>Computer Assisted Learning in Secondary Schools</i> (CULAS).....	101
Figure 6.3 Scores moyens des élèves du groupe qui a participé au projet (expérimental) et du groupe qui n'a pas participé (témoin) au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les six facteurs de motivation scolaire de Vallerand (1991).....	108
Figure 6.4 Attitudes et croyances des enseignantes et des enseignants au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les 14 facteurs du <i>Teachers' Attitude Toward Computers Questionnaire</i> (TAC).....	119
Figure 7.1 Exemple d'un graphique construit par une équipe de 8 ^e année présentant les résultats de leur sondage	244
Figure 7.2 Exemple d'un graphique d'une 2 ^e équipe de 8 ^e année présentant les résultats de leur sondage.....	244
Figure 7.3 Exemple d'un 2 ^e graphique par une 2 ^e équipe de 8 ^e année présentant les résultats de leur sondage.....	245
Figure 7.4 Exemple d'analyse de questionnaires	246
Figure 7.5 Exemple d'un graphique construit par une équipe de 7 ^e année présentant les données de leur expérimentation.....	253
Figure 7.6 Exemple d'un graphique construit par une 2 ^e équipe de 7 ^e année présentant les données de leur expérimentation.....	253

Remerciements

L'équipe de recherche tient à remercier Madame Lise Godin dont l'apport a été très important en ce qui a trait aux questionnaires ainsi qu'à la préparation des bases de données quantitatives. Elle a été présente tout au long de la première année et sa contribution a été essentielle à l'avancement du projet. Nous lui en sommes très reconnaissants.

Nous remercions également Monsieur Donald Long et Monsieur Gérald Filion pour leur participation à la recherche d'outils de mesure et dans la passation des entrevues du personnel enseignant dans une école. Ces deux personnes ont été présentes lors de la mise sur pied du projet.

Nous exprimons également notre reconnaissance à monsieur Michel Léger, étudiant à la maîtrise, qui a nous a donné la permission d'utiliser une partie de son cadre théorique sur la motivation.

Les professeures Colette Haché, Louise Beaulieu et Renée Bourgeois ainsi que Monique Hébert-Savoie (directrice adjointe à l'école L'Odysée) ont participé à la validation du questionnaire et des entrevues du personnel enseignant. Merci de leurs judicieux conseils!

Nous aimerions également exprimer notre gratitude aux écoles qui ont participé à la validation du questionnaire et aux élèves qui ont répondu aux questionnaires en tant que groupe témoin : il s'agit des écoles Notre-Dame, Samuel-de-Champlain, Donat-Robichaud, Grande-Digue et Père Edgar-T.-LeBlanc. Leur importante collaboration était essentielle à la bonne marche du projet.

Nous ne pouvons passer sous silence la contribution des deux secrétaires du CRDE. Nadia Michon a été présente pour les questions de logistique lors de la première année (réservation de locaux, photocopies) et Pauline Shea a participé à la mise en forme du présent rapport. Nous les remercions toutes les deux.

Nous tenons aussi à remercier Janie Duke, Claire Boudreau, Milaine Lapointe, Samuel Blanchard et Francis Mazerolle, tous étudiants au baccalauréat en éducation. Ils ont participé au traitement des données des deux projets InterTIC durant l'été et l'automne 2006.

Nous adressons un merci particulier et chaleureux à Jacques Guimond qui n'a pas hésité à passer de longues heures intensives pendant une fin de semaine à la révision du rapport.

Finalement, nous remercions chaleureusement tous les participants et les participantes à ce projet de recherche : sans la collaboration des enseignantes, des enseignants, des élèves, des mentors, des directions d'école et des parents, cette recherche n'aurait pas été possible. Merci également aux représentants et aux représentantes du ministère de l'Éducation qui ont appuyé la démarche de l'équipe ADOP.

Introduction

À la demande du ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick (MÉNBS), le Centre de recherche et de développement en éducation (CRDE) de la Faculté des sciences de l'éducation (FSÉ) de l'Université de Moncton et les membres de l'équipe de recherche ADOP (Accès direct à l'ordinateur portable) ont préparé ce rapport de recherche qui contient le bilan des deux années d'implantation des ordinateurs portatifs individuels (OP). Le projet en entier s'est déroulé sur deux ans. Les élèves de la 7^e année de trois écoles francophones ont participé au projet au cours de l'année 2004-2005 et ont continué le projet en 8^e année l'année suivante, alors qu'une nouvelle cohorte d'élèves de la 7^e année de ces mêmes écoles s'est ajoutée au projet en l'année 2005-2006.

À partir du document « Demande de participation à une recherche-action sur l'accès direct à l'ordinateur portable » (MÉNBS, 2004), nous avons retenu les composantes suivantes pour fins d'observation et d'évaluation de l'utilisation des ordinateurs portatifs individuels :

- implantation du projet
- gestion scolaire
- motivation, attitudes et croyances à l'égard de l'ordinateur
- processus d'enseignement-apprentissage
 - gestion de classe et pratiques pédagogiques
 - apprentissage des élèves
 - littératie en matière de TIC
 - méthodes de travail
 - sciences
 - mathématiques
 - français
 - autres disciplines
- participation parentale

De par les multiples facettes examinées, cette recherche avait besoin d'une équipe aux expertises diversifiées tant par les domaines de spécialisation que par la connaissance du milieu scolaire. Notre équipe a été créée au sein du CRDE (sous la direction de Sylvie Blain) de l'Université de Moncton, un organisme reconnu par la qualité supérieure de ses recherches et le dévouement de ses membres et de son personnel de recherche.

Carole Essiembre, agente de recherche du CRDE, experte en design de la recherche, a participé à la création des aspects méthodologiques dont la conception des outils de collecte des données qualitatives et les analyses des données qualitatives et quantitatives. En plus de diriger le

projet en tant que directrice du CRDE, **Sylvie Blain** y a ajouté plusieurs expertises de recherches en didactique du français, en création de cours en ligne, en stratégies cognitives, en motivation scolaire et en gestion de classe. L'équipe comprend aussi un didacticien des mathématiques, **Viktor Freiman** qui a fait son doctorat et son post doctorat dans le domaine des TIC en Russie et en Allemagne. Il gère le projet Internet CASMI¹ à l'Université de Moncton. Une troisième didacticienne, en sciences cette fois-ci, s'est jointe à notre équipe. Il s'agit de **Nicole Lirette-Pitre**, professeure à la Faculté des sciences de l'éducation de l'Université de Moncton (doctorante). Elle est responsable des cours « Applications pédagogiques de l'ordinateur ». **Hélène Fournier**, agente de recherche en apprentissage électronique au Conseil national de recherches du Canada, détentrice d'un doctorat en psychopédagogie, amène son expertise en e-formation et en analyse de données.

L'équipe a bénéficié des expertises de **Denyse Villeneuve**, chargée d'enseignement en administration scolaire à l'Université de Moncton et détentrice du prix Leadership en TIC 2003, décerné par *Rescol à la source*². Elle était la coordinatrice du projet durant la première année. Trois étudiants de maîtrise, **Marcia Cormier** et **Pierre Clavet** ont contribué à la conception du cadre conceptuel en méthodes de travail et en littératie en matière de TIC, à l'analyse de données et à la conception du projet sur les apprentissages. **Dominic Manuel**, également étudiant à la maîtrise a contribué à l'analyse des données en sciences et en mathématiques.

Lors de la dernière année du projet (2005-2006), **Jacinthe Beauchamp**, agente de recherche au CRDE et docteure en éducation, s'est jointe à l'équipe qui a pu bénéficier de son expertise en méthodes de collecte et d'analyse des données qualitatives.

¹ www.umoncton.ca/casmi

² <http://rescol.nbed.nb.ca/prix.htm>

1. Contexte de l'étude et problématique

Coauteures : Sylvie Blain et Carole Essiembre

Le Nouveau-Brunswick est un chef de file dans le développement et l'utilisation des TIC (technologies de l'information et des communications) au Canada. Cette province a toujours beaucoup misé sur les TIC et ce, dans plusieurs domaines, particulièrement en éducation. En 1993, la province du Nouveau-Brunswick devint la première juridiction en Amérique du Nord, et possiblement au monde, à avoir son propre secrétariat de l'autoroute de l'information. En 1995, la moitié des écoles de la province avait son propre serveur et disposait d'environ douze postes de travail branchés en réseau (LeBlanc, 2004). Grâce à une entente entre les gouvernements fédéral et provincial et l'entreprise privée, le Nouveau-Brunswick fut la première province au Canada à relier toutes ses écoles par un réseau de télécommunications. Dans son plan d'apprentissage de qualité, la province vise à « augmenter l'utilisation de la technologie dans la classe pour appuyer l'apprentissage » (Province du Nouveau-Brunswick, 2003, p. 28). Pour atteindre cet objectif, le MÉNB a mis sur pied en 2004 un projet d'accès direct à l'ordinateur portatif dans quelques-unes de ses écoles (MÉNB, 2004).

En analysant le processus d'évolution de ces phases au Nouveau-Brunswick, nous repérons l'importance des visions politique, technologique et pédagogique pour que l'intégration se fasse en harmonie et avec succès.

La province a suivi les quatre phases successives d'implantation des ordinateurs dans les écoles identifiées par Puimatto et Bibeau (1996). Selon eux, la première phase, la période de l'audiovisuel, s'est déroulée à la fin des années 1970; la seconde, l'exploration des mini-ordinateurs dans les écoles, entre 1970 et 1980; la troisième, le micro-ordinateur en tant qu'objet versus outil d'enseignement, lors de la décennie suivante 1980-1990 et la quatrième, les technologies de l'information en tant qu'outils d'apprentissage depuis 1990.

IsaBelle, Levesque et Cormier (2002) se demandent si aujourd'hui, nous assistons à une cinquième phase, celle de l'ordinateur portatif, de l'outil technologique qui contribuerait à favoriser l'utilisation des TIC en enseignement, voire à promouvoir la pédagogie renouvelée, axée sur le socioconstructivisme. Est-ce que l'utilisation de l'ordinateur portatif en éducation pourrait révolutionner la pédagogie chez le personnel enseignant et les méthodes d'apprentissage chez l'apprenant ? Ce qui est certain, comme le soulignent Depover et Strebelle (1996), « l'effet

d'un outil dépendra de la manière dont l'enseignant décidera de l'utiliser et donc des activités qu'il choisira de mettre en œuvre à partir de cet outil » (p. 9). Ainsi, le formateur a un rôle important dans la manière d'utiliser et d'intégrer pédagogiquement les TIC dans ses pratiques pédagogiques. Or, les enseignantes et les enseignants qui participent à ces projets d'intégration de l'ordinateur portable, sont-ils eux-mêmes suffisamment formés pour aider les apprenants à tirer profit de ces nouvelles machines ? Les directions d'école favorisent-elles des conditions de réussite d'intégration des TIC ? À chacune des phases précitées, plusieurs défis ont dû être relevés, dont l'achat de l'équipement pour les écoles et la formation des enseignants axée sur la pédagogie plutôt que sur la technique (LeBlanc, 2004). L'accès à des outils informatiques de qualité est un autre enjeu important pour une intégration réussie.

Un autre acteur important d'une intégration pédagogique réussie des TIC est le directeur ou la directrice de l'école, qui soutient le personnel enseignant et facilitant ainsi l'apprentissage chez les élèves. Hallinger (1999) montre à quel point le leadership d'une direction peut influencer aussi bien sur le climat de l'école et de la classe que sur les résultats scolaires des élèves. Au sein de l'école, le rôle des directions est souvent considéré essentiel pour favoriser l'implantation d'une innovation (Owens, 2004), telle que l'utilisation des TIC (IsaBelle et Lapointe, 2002). De même, le rôle de la direction d'école est essentiel pour stimuler une utilisation pédagogique des TIC chez le personnel enseignant afin de promouvoir des apprentissages significatifs (Atkins et Vasu, 2000; IsaBelle et Lapointe, 2002; Gibson, 2001).

Pour tirer pleinement profit des technologies de l'information, il devient donc indispensable de favoriser un renouvellement des pratiques éducatives centrées sur l'apprenant et sur les interactions entre les pairs en proposant des contextes de résolution de problèmes cognitivement riches, réels et significatifs pour l'élève (Freiman, 1990). Comme la maîtrise seule des outils technologiques ne peut garantir leur utilisation à leur plein potentiel éducatif, l'intégration pédagogique des TIC passe non seulement par une bonne connaissance technique des outils, mais aussi par une modification des pratiques d'enseignement (Blain *et al*, 2005). D'ailleurs, selon le cadre conceptuel de Kirsh et Lennon (2002), la littératie en matière de TIC comporte à la fois une composante « maîtrise technique » et une composante « maîtrise cognitive » afin d'accéder, de gérer, d'intégrer, d'évaluer et de créer les informations de manière efficace. Afin d'accéder à ces stratégies cognitives et métacognitives de haut niveau, il devient nécessaire que les élèves développent leurs habiletés de résolutions de problème dans des tâches complexes comme

l'apprentissage par projet et par problèmes (Blain *et al.*, 2005; Lebrun, 2002; Lowther, Ross et Morrison, 2003). Yang (2002) souligne les bénéfices qu'apportent aux élèves les pratiques pédagogiques axées sur l'apprentissage par problèmes, l'apprentissage par projet, l'apprentissage coopératif et l'apprentissage actif et concret. Qu'en est-il des apprentissages des élèves dans ce contexte lorsqu'ils ont accès direct à l'ordinateur portable ? Ont-ils l'occasion de développer à la fois la maîtrise technique et cognitive afin de devenir pleinement *littératisés* en matière de TIC?

Les études sur l'utilisation des ordinateurs portatifs dans les écoles semblent indiquer un impact positif sur les élèves. À cet égard, Miller (2004) rapporte qu'en Colombie-Britannique, il y a eu une amélioration de 30 % des résultats en écriture. De plus, il y a eu une augmentation de 20 % du nombre d'élèves de l'école intermédiaire qui atteint les standards provinciaux. Dans leur rapport final (Great Maine Schools Project, 2004), les chercheurs affirment qu'une majorité des élèves (79 %) trouve les cours plus intéressants et ils sont plus motivés (60 %) à compléter leurs devoirs. L'amélioration de la qualité des travaux est confirmée par l'augmentation de résultats chez 54 % d'élèves. Ils vont jusqu'à conclure que le lien entre l'accès direct à l'ordinateur portable et le rendement de l'élève est indiscutable. Cependant, cette recherche n'a pas examiné de façon systématique le changement dans le processus d'enseignement-apprentissage. L'apport principal de l'informatique mobile (mobile computing devices) selon les enseignants participant à la recherche de Swan, van't Hooft, Kratcoski et Unger (2005) est qu'elle augmente la quantité et la longueur des textes produits par les élèves du primaire. Cependant, à cause des limites méthodologiques de cette recherche, on ne peut affirmer que les textes sont de meilleure qualité. Les enseignants participant à l'étude de Lowther, Ross et Morrison (2003) ont trouvé que les élèves de la 5^e à la 7^e année utilisent l'ordinateur portable plus souvent, plus longtemps à la fois et de façon autonome. Même si ces enseignants avaient reçu une formation de 70 heures sur les méthodes d'enseignement basées sur la résolution de problèmes, il semble que les changements les plus significatifs dans les pratiques pédagogiques ont été observés durant la première année, changements qui ne se sont pas poursuivis durant la deuxième année. À cet égard, Belanger (2001) indique que les résultats parfois mitigés peuvent être dus à une courte durée des recherches et que des études de plus longue durée sont nécessaires. Dans la même ligne de pensée, Bonifaz et Zucker (2004) remettent en question les attentes de succès et les conclusions trop rapides et optent pour une approche plutôt graduelle qui donne le temps aux enseignants de s'adapter aux technologies avant qu'ils les intègrent en enseignement, car l'intégration des

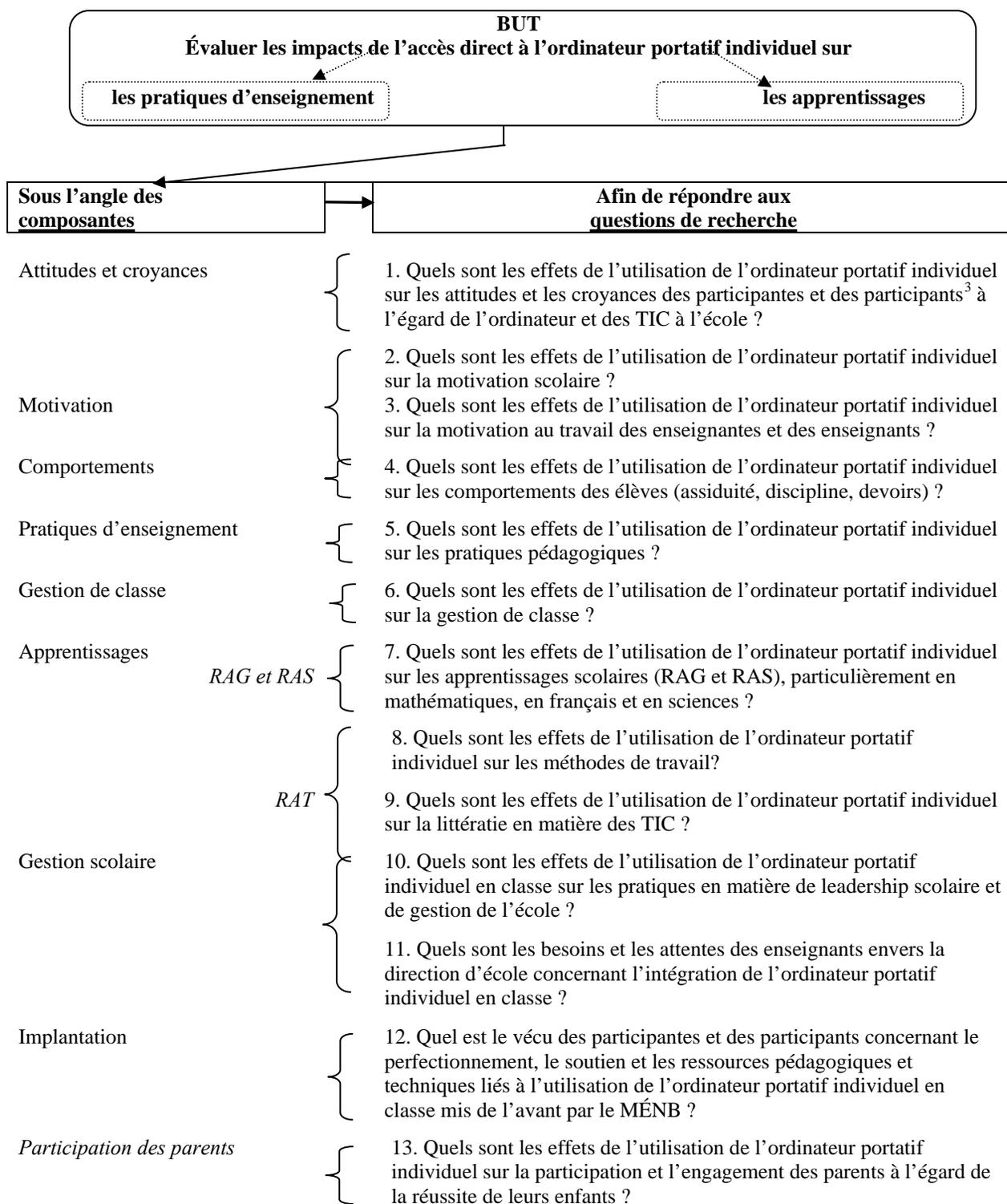
ordinateurs portatifs en classe amène des changements profonds dans les façons d'enseigner et d'apprendre. Notre étude s'inscrit donc dans un cadre systémique et veut combler ces lacunes en donnant un accompagnement de longue durée aux enseignants, aux enseignants ressources et aux élèves dans l'intégration des ordinateurs portatifs.

En somme, les recherches existantes sur l'intégration de l'ordinateur portatif individuel en classe n'ont pas réussi à démontrer de façon précise de quelles façons l'accès direct à cet outil change l'apprentissage et l'enseignement. De plus, le rôle des directions d'école dans l'intégration des TIC n'est pas encore bien cerné et mérite notre attention puisque le leadership scolaire influence ce changement qu'amène l'intégration de ces nouveaux outils.

Le manque de données empiriques dans ce domaine, de même que le désir du MÉNB de vérifier les impacts de son projet d'accès direct à l'ordinateur portatif sur les apprentissages et les pratiques pédagogiques nous amènent à nous poser les questions de recherche présentées au tableau 1.1.

Dans ce rapport final, après une recension des écrits qui définira notre cadre conceptuel, nous ferons un bref rappel du bilan de la première année de mise en place de ce projet avant de présenter les résultats pour l'ensemble des composantes mesurées. Nous y décrirons la méthodologie générale et les résultats finaux des différentes composantes. Nous terminerons ce rapport par un sommaire des principaux résultats avant de conclure par des recommandations et des pistes pour les futures recherches.

Tableau 1.1 Liste des questions de recherche selon les populations cibles



³ Élèves, enseignants, directions, mentors et parents

2. Recension des écrits et cadre conceptuel

Coauteurs : Sylvie Blain, Viktor Freiman, Nicole Lirette-Pitre, Carole Essiembre et Jacinthe Beauchamp

Avant de répondre aux questions de recherche énumérées dans la section précédente, voyons ce que disent les recherches antérieures au sujet des concepts suivants : gestion scolaire; parents; attitudes, croyances et motivation; gestion de classe et pratiques pédagogiques; apprentissages.

2.1 Gestion scolaire

L'importance du rôle et du leadership des directions d'école pour soutenir le personnel enseignant et faciliter l'apprentissage chez les élèves n'est plus à démontrer. Hallinger (1999) indique à quel point le leadership d'une direction peut influencer aussi bien sur le climat de l'école et de la classe que sur les résultats scolaires des élèves. Au sein de l'école, le rôle des directions est souvent considéré essentiel pour favoriser l'implantation d'une innovation (Owens, 2004). Un bref examen des études antérieures révèle que l'intégration des TIC et des ordinateurs portatifs en classe influence les pratiques en matière de leadership scolaire et de gestion d'école, entre autres, sur le plan des connaissances technologiques et pédagogiques des directions, du rôle des directions et de la formation des directions.

De nombreuses recherches soulèvent qu'il est important que les directions d'école possèdent des connaissances technologiques et pédagogiques en intégration des TIC afin qu'ils et elles puissent appuyer le personnel enseignant dans l'intégration des TIC en classe (Ertmer *et al.*, 2002; Gibson, 2001; IsaBelle, Lapointe et Chiasson, 2002). Ces connaissances sont essentielles pour que les directions puissent stimuler une utilisation pédagogique des TIC chez leur personnel enseignant afin de promouvoir des apprentissages signifiants (Atkins et Vasu, 2000; IsaBelle et Lapointe, 2002; Gibson, 2001). De par leurs fonctions, les directions d'école sont appelées à exercer un leadership pédagogique et à promouvoir une vision de l'utilisation pédagogique des TIC et des ordinateurs (Ertmer *et al.*, 2002).

Hugues et Zachariah (2001) soulèvent l'importance que les directions adoptent une attitude qui favorise et valorise l'intégration des TIC, qu'ils fassent la promotion de la pertinence pédagogique des TIC et qu'elles soient ouvertes aux innovations dans les pratiques pédagogiques des enseignants. L'intégration pédagogique des TIC et des ordinateurs est facilitée lorsque les

directions agissent en tant que modèles et utilisent les TIC et l'ordinateur dans leur travail (Ertmer *et al.*, 2002) et laissent une certaine autonomie au personnel enseignant dans l'utilisation pédagogique des TIC tout en les appuyant (Hugues et Zachariah, 2001).

Bien que les directions jouent un rôle primordial dans l'intégration des TIC et l'utilisation pédagogique des TIC à l'école, celles-ci n'ont pas toujours la formation et les connaissances nécessaires pour jouer ce rôle. Gibson (2001) indique qu'il est nécessaire que les directions soient formées à l'utilisation pédagogique des TIC et des ordinateurs afin qu'elles puissent exercer un leadership pédagogique et appuyer leur personnel enseignant dans l'intégration pédagogique des TIC et des ordinateurs.

L'équipe de recherche ADOP s'est penché sur le rôle important que joue la variable « gestion scolaire » dans l'intégration des ordinateurs portatifs individuels et nos résultats se trouvent dans la section 5 du rapport.

2.2 Parents

Le lien positif entre la participation parentale et la réussite scolaire est généralement accepté comme le soulignent plusieurs auteurs (Deslandes, 2003; Deslandes et Lafortune, 2001; Hoover-Dempsey et Sandler, 1997; Noonan et Renihan, 2005). Lorsque les parents s'impliquent dans l'éducation de leur enfant, il y a moins d'absentéisme ou de décrochage, l'intérêt pour l'école est plus élevé et les apprentissages et résultats scolaires sont meilleurs. D'ailleurs, le Plan d'apprentissage de qualité du Gouvernement du Nouveau-Brunswick (2003) est, entre autres, fondé sur la croyance que « les parents sont le point d'appui grâce auquel [leurs enfants] réussiront leurs apprentissages » (p. 10). De plus, ce plan préconise comme valeur la responsabilité, autant celle des parents que celle des enfants. Les parents sont tenus de transmettre à leurs enfants l'importance de l'éducation et le goût d'apprendre. Bien que ce phénomène ait surtout été documenté au niveau primaire, des études au secondaire confirment cette tendance. Deslandes et ses collaborateurs (2004, 2003, 2002, 2001) rappellent que, bien que la participation parentale soit appelée à changer avec l'adolescence, la participation des parents est malgré tout toujours aussi importante.

Néanmoins, des questions demeurent quant à la participation parentale : Comment définir participation parentale (définition qui semble différer selon qu'on est parents ou éducateurs) ?

Quel est son impact dans l'apprentissage de disciplines spécifiques (par exemple les mathématiques) transdisciplinaires ? Comment promouvoir et soutenir la participation des parents ?

Christie (2005) remarque que la participation parentale est souvent définie en terme d'activités qui sont facilement mesurables. D'autres auteurs (Deslandes et Bertrand, 2004; Deslandes, 2003) ont répertorié à quels niveaux et de quelles façons se manifeste la participation parentale. Selon eux, il y a la participation parentale au domicile et la participation parentale à l'école. À la maison, les parents contribuent par la préparation de l'enfant pour l'école et par son accueil au retour, par la gestion du temps et de l'environnement, par le soutien affectif (motivation, encouragements), par l'engagement actif dans les activités d'apprentissage (aide dans les devoirs), par les discussions sur l'école et l'éducation ou par les communications avec l'école. À l'école, le parent participe soit en assistant aux réunions ou aux activités de l'enfant, en faisant du bénévolat ou en faisant partie de comités. Parmi toutes ces formes de participation, le soutien affectif semble être l'aspect le plus déterminant (Deslandes, 2003). Par ailleurs, Hoover-Dempsey et Sandler (1997) ont proposé un modèle du processus de la participation parentale détaillant les facteurs influençant la décision de participer et le choix des activités, les mécanismes influençant les résultats de l'enfant ainsi que les variables médiatrices. Ce modèle illustre bien la complexité du processus de la participation parentale.

L'impact positif de la participation parentale sur l'apprentissage dans des disciplines spécifiques comme les mathématiques ou dans le développement de compétences transversales semble se confirmer (Deslandes et Lafortune, 2001). Toutefois, compte tenu de l'utilisation de nouvelles approches ou d'approches d'apprentissage non traditionnelles dans ces domaines, les parents pourraient avoir besoin d'être mieux informés pour bien remplir leur rôle.

La promotion et le soutien de la participation parentale ont fait l'objet de nombreux projets. Diverses technologies telles la messagerie vocale (Bauch 1998) et le courriel (Karsenti, Larose et Garnier, 2002; Telem et Pinto, 2006) sont utilisées avec succès pour favoriser et faciliter la communication entre les parents, les enseignants et l'école. L'implantation de ces technologies a un impact positif sur les communications et ce, même pour les familles n'y ayant pas accès, comme dans le cas du courriel. En effet, les enseignants disent pouvoir se consacrer à ces familles puisque l'utilisation du courriel libère du temps. Quant aux parents, ils aiment être tenus

au courant des progrès de leur enfant et des activités scolaires. Selon eux, ces communications facilitent leurs interventions à la maison ainsi que leurs interactions avec leur enfant. D'autres projets mettent plus d'accent sur les interactions avec les parents. Par exemple, une école dans un milieu défavorisé (Mapp, 2002) a mis sur pied un programme qui comprenait, entre autres, des visites aux parents à la maison pour les accueillir. Suite à ce projet et à son évaluation, l'auteur conclut que le premier contact établi par l'école avec les parents est déterminant dans leur participation future.

Les préoccupations des parents quant à l'intégration des technologies de l'information et de la communication en classe semblent être un aspect moins exploré dans les études. Alexiou-Ray et ses collègues (2003) ont sondé des parents quant à leurs attitudes envers l'intégration des TIC. Tel que mentionné plus haut, les parents étaient bien disposés à l'égard de l'utilisation du courriel ou du site Internet de l'école pour communiquer avec l'école et pour se tenir au courant des activités d'apprentissages et scolaires. Toutefois, les parents ont exprimé une certaine réserve envers l'utilisation d'Internet. Bien qu'ils considéraient que son accès développe des habiletés utiles, ils étaient aussi inquiets de la qualité de l'information qui s'y retrouve. Malheureusement, le taux de retour de ce questionnaire était très bas (16%). De la même façon, Winters (2005) a trouvé que les parents étaient ouverts à l'utilisation des TIC. Son étude a aussi révélé que les parents désiraient avoir plus de formation sur ces technologies. L'étude de Grimm (1998) vient appuyer ces résultats. Selon les parents, l'utilisation des TIC en classe serait un atout pour leur enfant dans le futur. Néanmoins, les parents questionnés ont exprimé plusieurs préoccupations, dont la préparation des enseignants dans l'utilisation efficace et créative d'Internet, la perte de temps (par exemple dû à des recherches qui n'aboutissent à rien), les habiletés des élèves d'analyser l'information trouvée dans Internet, le manque d'évidence quant à l'impact positif sur les apprentissages et la sécurité des enfants.

Peu d'études portant spécifiquement l'impact de l'accès à l'ordinateur portatif individuel ont examiné le point de vue des parents. Les autres variables en ce qui a trait aux parents ont été totalement négligées (participation parentale, communication entre parents et école, préoccupations des parents). Parmi tous les rapports publiés par le groupe de chercheurs du *Great Maine Schools Project*, un seul, celui de 2004, mentionne les parents. Ce rapport se contente de relater la proportion de parents ayant accès à un ordinateur et à Internet ainsi que leur perception de l'impact de l'ordinateur sur les apprentissages de leur enfant. En Louisiane (Louisiana

Challenge, 2004), bien qu'un des objectifs de leur projet soit d'améliorer la performance des élèves en tenant compte de la participation des parents, le questionnaire utilisé se concentre principalement sur la perception des parents quant à l'impact de l'ordinateur sur leur enfant. L'étude du district Henrico (Zucker et McGhee, 2005) comprend l'évaluation de l'impact de l'accès à l'ordinateur portatif sur la famille. Ce groupe de chercheurs conclut que l'ordinateur portatif a eu un impact positif sur la communication entre les parents et l'école. Grâce au courriel et à un logiciel de gestion auquel les parents avaient accès, l'école est parvenue à tenir les parents au courant des projets scolaires (p.ex. échéancier) et des progrès de l'enfant.

À la lumière de ces constats, il apparaît essentiel d'étudier l'impact de l'accès direct et l'utilisation de l'ordinateur portatif sur : 1) la participation parentale et la façon dont les parents et le personnel en éducation perçoivent le rôle des parents; 2) la communication entre les parents et l'école; 3) les préoccupations des parents quant à l'intégration des TIC en classe. Le projet de recherche ADOP se penche sur ces différents aspects et les résultats sont décrits dans la section 8 du présent rapport.

2.3 Attitudes et croyances

Les concepts « attitude » et « croyance » s'intégreront dans un cadre conceptuel général où plusieurs recherches portant sur les attitudes et les croyances démontrent que les personnes bien disposées envers l'utilisation d'un ordinateur sont portées à apprendre davantage et de manière plus efficace avec cet outil que les personnes qui ne le sont pas (Comber, Colley, Hargreaves et Dorn, 1997; Delcourt et Kinzie, 1991; Frith, Prince et Jaftha, 2002; Koohang, 1989; Young, 2000). Ces recherches s'accordent sur le fait qu'une attitude favorable envers un outil technologique peut avoir une incidence sur une utilisation efficace de cet outil qui pourrait, à son tour, avoir une incidence sur les apprentissages d'une personne (Colley et Comber, 2003; Teasdale et Lupart, 2001).

D'autres recherches démontrent que les élèves ayant accès à un ordinateur ont une attitude plus positive envers les technologies que ceux qui n'ont pas ou peu d'accès (Levine et Donitsa-Schmidt, 1998; Pedretti, Mayer-Smith et Woodrow, 1998). De plus, les élèves qui ont une attitude positive envers les ordinateurs et les outils technologiques perçoivent qu'ils sont plus capables d'en faire un usage efficace au cours de leur vie. Ces élèves en tireront davantage de

bénéfices que les élèves ayant une attitude moins favorable envers ces outils (Kirkpatrick et Cuban, 2000; Marcoulides, Stocker et Marcoulides, 2004; Noyes et Garland, 2005; Yang et Lester, 2004).

En ce qui a trait aux attitudes des élèves à l'égard des ordinateurs, des chercheurs du *Texas Center for Educational Technology* ont examiné les recherches portant sur leurs attitudes et ils ont développé le questionnaire *Computer Attitude Questionnaire* (CAQ) (Knezek, Christensen et Miyashita, 1998). Les attitudes retenues sont celles portant sur les habitudes de travail, l'importance de l'ordinateur, l'appréciation de l'ordinateur et l'anxiété à l'égard de l'ordinateur. La confiance en son succès à l'ordinateur (Konrad, 1993 cité dans Bannert et Arbinger, 1996), les croyances à l'égard de l'ordinateur telles le sentiment d'auto-efficacité et les attentes des résultats (Riggs et Enoches, 1993) sont d'autres attitudes également mentionnées dans les recherches.

En ce qui a trait aux attitudes des enseignantes et des enseignants, des chercheurs du *Texas Center for Educational Technology* ont aussi examiné diverses recherches portant sur leurs attitudes et ont retenu divers facteurs mesurant ces dernières. Ils ont développé le questionnaire *Teachers' Attitudes Toward Computers Questionnaire* (TAC) mesurant les attitudes des enseignantes et des enseignants à l'égard des ordinateurs en réunissant diverses échelles de mesure déjà reconnues dans les recherches antérieures (Christensen, 1998; Knezek et Christensen, 1996, 1997). Les attitudes retenues sont celles qui sont liées à l'enthousiasme envers l'ordinateur, à l'anxiété à l'égard des ordinateurs, à l'acceptation des ordinateurs, aux avantages du courrier électronique, à l'impact négatif des ordinateurs sur la société, aux avantages de l'ordinateur sur l'apprentissage en classe, à l'impact positif de l'ordinateur sur sa carrière, au prestige que procure les ordinateurs, à l'impact positif de l'ordinateur sur la productivité, à l'aversion envers les ordinateurs, à l'importance des ordinateurs, à la confiance à travailler avec les ordinateurs, à la pertinence des ordinateurs et à l'appréciation des ordinateurs.

Devant l'importance des attitudes et croyances dans le domaine des TIC, il apparaît essentiel de mesurer ces concepts. À cet égard, la présente recherche rapporte les résultats (voir section 6) obtenus à la suite de l'analyse des questionnaires et des entrevues, auxquelles les participants et participantes ont répondu avant et après le projet.

2.4 Motivation

Le mot « motivation » a comme origine le verbe latin *movere* (bouger). Cette idée de mouvement a du sens puisque la motivation est quelque chose qui nous fait bouger et qui nous aide à compléter des tâches (Pintrich et Schunk, 2002). Il existe de nombreuses définitions de la motivation selon différentes perspectives. Ormrod (2004) stipule qu'il s'agit d'un état intérieur qui nous pousse à agir, à nous engager dans certaines activités. Pour Tardif (1992), la motivation permet l'engagement, la participation et la persévérance pendant la tâche à effectuer. Elle est influencée par les expériences, les réussites, les échecs et la volonté de l'apprenant. C'est donc une construction personnelle que l'élève se fait d'après ses expériences de vie (Tardif, 1992). Pintrich et Schunk (2002) sont du même avis et précisent qu'il s'agit d'un processus plutôt que d'un produit. Pour eux, la motivation comprend : 1) des buts qui donnent une direction; 2) une activité, mentale ou physique qui demande un effort afin d'atteindre des buts et 3) une activité motivée qui est initiée et maintenue, ce qui rejoint l'idée de Tardif (1992) quand il parle d'engagement et de persévérance.

En fait, plusieurs recherches démontrent que les TIC, utilisées à l'intérieur d'un scénario pédagogique bien conçu, amènent une valeur motivationnelle importante auprès des élèves (Bracewell et Laferrière, 1996; Becker, 2000; Coffman, 2003; Harris et Kington, 2002; Jeroski, 2003; Lowther *et al.*, 2003; Medeiros, 2004; Moseley et Higgins, 1999; Passey, 1999; Pellerin, 2005; Pikula, 2000; Rockman, 1998; Rockman et al., 2000). Les recherches recensées semblent donc démontrer que les TIC peuvent accroître la motivation des élèves en classe, mais à condition que les enseignants prennent en considération certains facteurs pouvant favoriser cette motivation lorsqu'ils préparent une leçon intégrant les technologies (BECTA, 2003a). Selon plusieurs études, notamment celle de Bracewell et Laferrière (1996), il semble que les élèves manifestent un intérêt spontané plus grand pour une activité d'apprentissage qui fait appel aux TIC. Cependant, nous savons que les TIC ne sont pas, par leur simple présence, uniquement responsables de l'augmentation de la motivation chez les élèves (Karsenti, 2003). Ainsi, le manque de données empiriques à ce sujet, nous amène à nous poser une question importante : Quels sont les facteurs déterminants qui mènent à la motivation que manifestent généralement les élèves envers l'utilisation des TIC à l'école?

Après avoir examiné plusieurs théories à ce sujet (la théorie des attentes d'Atkinson, 1957; la théorie de l'attribution de Weiner, 1985; la théorie sociale cognitive de Bandura, 1977; la théorie de buts de Ames, 1992), notre choix s'est arrêté sur la théorie de l'autodétermination (TAD) de Deci et Ryan (2000), puisque certains experts du domaine de l'intégration des TIC à l'école, tel Karsenti (2003), soulèvent la pertinence de cette théorie dans le contexte de la motivation des élèves envers les TIC, suggérant que les trois facteurs motivationnels à la base de cette théorie s'appliquent à ce contexte. Cet auteur affirme que, « selon cette théorie, l'intégration des TIC peut favoriser la motivation scolaire si les élèves se sentent plus autonomes (s'ils ont plus de choix ou de contrôle avec les TIC), s'ils se sentent plus compétents ou encore si le fait d'utiliser les TIC augmente leur sentiment d'appartenance (affiliation) à la classe ou à l'école ».

Pour la présente recherche, nous avons adapté un instrument de mesure de la motivation en éducation, largement inspiré de la TAD; il s'agit du questionnaire de Vallerand, Blais, Brière et Pelletier (1989). Selon la TAD de Deci et Ryan (2000), nos comportements sont gérés par trois types de motivation. D'abord, à l'extrême gauche de leur continuum d'autodétermination, ces auteurs ont placé le terme amotivation, un état qu'ils décrivent comme une absence d'intention devant une action. Au centre du continuum, Deci et Ryan ont placé la motivation extrinsèque qui varie entre quatre types de régulation. Il y a d'abord la *régulation externe* qui suscite des comportements performés pour satisfaire à une demande externe ou dans le but de recevoir une récompense. Vient ensuite la *régulation introjectée* qui suscite des comportements pour éviter un sentiment de culpabilité ou d'anxiété ou encore pour maintenir un état de fierté. En troisième lieu, il y a la *régulation par identification* où l'individu valorise un comportement quelconque et le considère personnellement important. Finalement, il y a la *régulation intégrée*, la forme de motivation extrinsèque la plus autonome où l'individu réussit à évaluer un comportement et l'associer à ses propres valeurs et besoins. Ce dernier style de régulation ressemble beaucoup à la régulation intrinsèque, sauf que l'individu accomplit toujours une tâche pour satisfaire un but particulier et non pas pour le pur plaisir de le faire. Au bout de ce continuum se trouve la motivation intrinsèque qui correspond au plus haut degré d'autodétermination chez l'individu qui choisit des activités en conformité avec d'autres schémas de sa personne (Vallerand, Blais, Brière et Pelletier, 1989).

Dans le processus de validation de leur instrument, Vallerand, Blais, Brière et Pelletier (1989), ont exclu la *régulation intégrée* puisque les répondants avaient peine à différencier entre

les motivations extrinsèque, identifiée et intégrée. L'instrument de mesure choisi pour la présente recherche inclut donc 7 sous échelles : l'amotivation, la motivation extrinsèque par les régulations externes et identité, la motivation intrinsèque à l'accomplissement, à l'apprentissage et aux sensations ou aux stimulations.

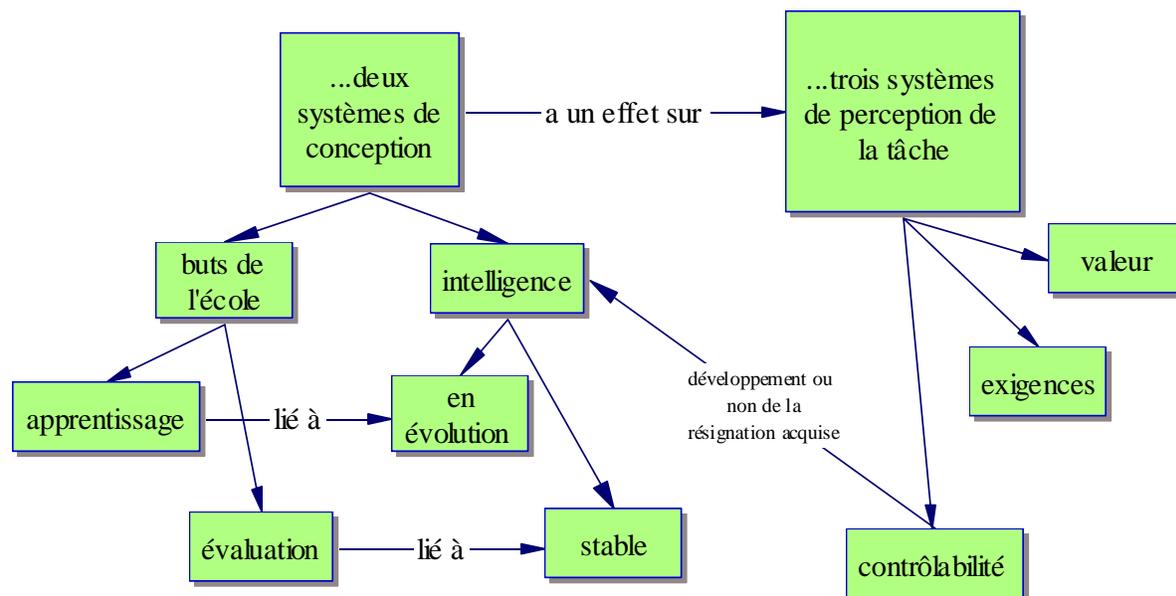
Dans la section 6 de ce rapport final, se trouvent les résultats obtenus en ce qui a trait à la motivation selon la TAD.

2.5 Gestion de classe et pratiques pédagogiques

La conception de la « gestion de classe » est, de nos jours, généralement beaucoup plus englobante que la traditionnelle « discipline » qui se limitait à la gestion des comportements des élèves. La gestion de classe dans ce dernier sens relevait d'un paradigme beaucoup plus behavioriste, comme en fait foi la recension des écrits effectuée en 1983 par Skiba. Les recherches recensées dans cette monographie traitent de renforcements, d'approbation et de désapprobation afin d'améliorer le comportement des élèves.

Une définition élargie de la gestion de classe comprend habituellement l'ensemble des moyens mis en œuvre pour créer un environnement positif et bien structuré, pour faire en sorte que les élèves soient activement engagés dans des activités d'apprentissage significatives pour eux (Jones et Jones, 1990). Il semble que la capacité de « gérer sa classe » s'étende aujourd'hui à la capacité d'enseigner (Landry et Tochon, 1994; Maulini, 1999; Nault, 1998). Maulini (1999) propose d'ailleurs cette définition : « Gérer la classe (...), c'est gérer son rapport au savoir, aux élèves et à sa propre pratique, c'est posséder l'ensemble des ressources nécessaires à une activité professionnelle lucide et efficace. » (p. 2). Avec l'apport des recherches sur le cerveau et le traitement de l'information, on cherche maintenant à motiver les élèves à apprendre en travaillant sur différents facteurs cognitifs de la motivation scolaire (Tardif, 1992). Les pratiques pédagogiques et la gestion de classe devront donc être orientées vers des buts d'apprentissage où l'intelligence est conçue comme une entité en évolution. Les tâches proposées devraient avoir une valeur aux yeux des élèves. Les exigences de la tâche devraient être accessibles aux élèves et devraient favoriser un sentiment de contrôlabilité des apprenants sur leurs apprentissages (Tardif, 1992) (voir la figure 2.1).

Figure 2.1 Facteurs cognitifs de la motivation scolaire (adapté de Tardif, 1992)



Dans les programmes d'études du MÉNB, les principes pédagogiques s'énoncent en terme d'activités significatives. Si la tâche proposée a du sens et si elle met l'accent sur des apprentissages en profondeur plutôt que superficiels, l'élève en percevra la valeur et l'utilité. De même, avec des activités interdisciplinaires, les élèves seront plus à même de faire des liens entre les différentes matières scolaires et la tâche aura plus de sens à leurs yeux. Afin de rendre les tâches complexes et complètes plus accessibles, le MÉNB favorise les interactions et la collaboration entre les élèves. L'apprenant y est vu comme un acteur responsable de ses apprentissages (contrôlabilité).

Dans la section 7.1 du rapport, vous trouverez les résultats obtenus pour la variables « gestion de classe et pratique pédagogique ».

2.6 Apprentissages

Chez les chercheurs du domaine de l'apprentissage, on peut trouver différentes définitions. Aucune jusqu'à présent n'a fait l'unanimité, les différences provenant le plus souvent de l'importance accordée à tel ou tel élément. Selon la perspective behavioriste, il s'agit d'une modification relativement permanente du comportement acquise par l'expérience (Martin, 2005). Ce paradigme fait généralement la distinction entre performance et maturation. Selon la

perspective cognitiviste, l'apprentissage est un changement relativement permanent des associations mentales résultant de l'expérience. Traditionnellement, les apprentissages scolaires étaient vus comme étant une accumulation d'information. Lorsque l'élève, dont le rôle se limitait à écouter ou à faire des lectures ou exercices individuels, avait mémorisé la quantité d'information requise, c'était la preuve qu'il avait appris (Martel, 2002).

Le constructivisme est entré dans le domaine de l'éducation au moment où l'on a commencé à s'interroger sur l'efficacité des modèles d'enseignement traditionnels en ce qui a trait à la motivation des élèves et au développement de connaissances viables et transférables. En effet, les modèles d'enseignement basés sur la transmission des connaissances tels que décrits ci-haut, donnaient à l'élève un rôle passif. On admet maintenant que l'apprentissage est un processus dynamique qui touche non seulement l'acquisition d'habiletés ou de connaissances, mais aussi de valeurs, d'attitudes et de gestion des émotions (Ormrod, 2004). On s'accorde maintenant pour dire que si l'enseignant continue à avoir une part de responsabilité dans l'apprentissage de ses élèves, ces derniers sont actifs dans la construction ou la co-construction de leurs connaissances, que ce soit à l'aide de ses pairs ou de l'enseignant.

Aujourd'hui, les théories d'apprentissage mettent l'accent sur deux dimensions : la participation active à des projets motivants et le travail en collaboration. Celles-ci constituent les deux éléments les plus importants des constructivismes : un fondement psychologique basé sur les écrits de Jean Piaget et une dimension psychosociale basée sur ceux de Lev. S. Vygotsky (Martel, 2002).

L'un des fondements théoriques de l'école renouvelée au Nouveau-Brunswick est le socioconstructivisme, théorie de l'apprentissage reposant sur l'idée que le savoir est une construction des connaissances et que cette construction est influencée par le cadre social dans lequel nous évoluons. La mission du système d'éducation au Nouveau-Brunswick est de « Guider les élèves vers l'acquisition des qualités requises pour apprendre à apprendre afin de se réaliser pleinement et de contribuer à une société changeante, productive et démocratique. » (MÉNBN, 2001). Les programmes d'études sont maintenant formulés sous forme de résultats d'apprentissage qui énoncent clairement ce que l'élève doit atteindre en terme d'attitudes, habiletés et de connaissances. Ces programmes définissent l'apprentissage comme un processus

actif et constructif, ils rendent explicites pour l'élève les stratégies à utiliser et ils rendent l'élève et l'enseignant responsables de l'apprentissage (MÉNAB, 2001).

Dans la présente recherche, en plus d'avoir examiné les résultats d'apprentissages généraux (RAG) et spécifiques (RAS) pour les sciences, les mathématiques et le français, nous avons aussi analysé deux résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT), soit les technologies de l'information et des communications et les méthodes de travail. Vous trouverez l'ensemble des résultats obtenus à la section 7.2 de ce rapport final.

2.7 Cadre conceptuel général

Les résultats de recherches antérieures au sujet de l'intégration des TIC en éducation (voir section problématique) et nos observations lors de la première année du projet (ADOP, 2005) indiquent qu'il est nécessaire de définir les conditions dans lesquelles l'accès direct à l'ordinateur portatif pourrait être exploité à son maximum dans le milieu éducatif. Nous définirons ces conditions dans la présente section par le biais de notre cadre conceptuel général pour la deuxième année du projet.

Afin de comprendre le fonctionnement de notre cadre conceptuel général présenté à la figure 2.2, nous définirons brièvement les concepts suivants : socioconstructivisme, apprentissage par problèmes (APP), approche collaborative, littératie en matière de TIC, méthodes de travail et communauté d'apprentissage.

Selon le paradigme socioconstructiviste, les savoirs se construisent en interactions avec les autres dans la zone proximale de développement (ZPD) (Jonnaert *et al.*, 2003; Vygotsky, 1986). Mais comment s'assure-t-on que l'élève est vraiment actif dans ce processus? Ici, le rôle de l'enseignant serait de proposer à l'élève une situation-problème dans laquelle l'élève aurait été placé dans un contexte signifiant qui contiendrait une problématique nouvelle pour l'élève et adaptée à sa ZPD. Ce problème se résout à l'aide des pairs et de l'enseignant qui agit maintenant comme guide et médiateur entre les élèves et les nouvelles connaissances à construire (Tardif, 1992).

Dans la résolution de cette situation-problème selon l'apprentissage par problèmes (APP), l'ordinateur portatif peut devenir un outil permettant à l'élève d'effectuer une recherche des informations pertinentes, de se construire une représentation du problème, de la tester en

recueillant des données et en les analysant pour finalement, en arriver à une conclusion qui pourrait être faite sous forme d'un rapport écrit et/ou oral (Blain *et al.*, 2005; Fournier *et al.*, 2006). L'APP met l'accent sur trois différents espaces d'apprentissage et les phases du processus d'apprentissage : espace-problème (exploration, définition du problème, planification de la recherche en équipe), espace-solution (recherche d'informations seul ou en dyades), analyse des informations (en équipe), espace-réflexivité (synthèse et objectivation/retour critique en grand groupe) (Guilbert et Ouellet, 1999). Ce modèle met l'accent sur le processus d'apprentissage puisque les apprenants sont encouragés à intégrer et à appliquer leurs habiletés dans la résolution de problèmes de plus en plus complexes.

Mais les enseignants sont-ils prêts à accompagner leurs élèves dans ce processus? Les recherches démontrent que les enseignants, lorsqu'ils intègrent les TIC, doivent passer eux-mêmes par plusieurs stades d'appropriation de ces outils par eux-mêmes avant même de commencer à les intégrer de façon pédagogique proprement dite (Leclerc, 2006). C'est pourquoi nous optons pour l'approche collaborative qui donne à l'enseignant un rôle de partenaire à part égale avec le chercheur. Cette collaboration permettra la mise en place d'une activité réflexive et d'une occasion de perfectionnement professionnel (Bednarz, *et al.*, 2001), ce qui constitue une des conditions importantes pour une intégration réussie des TIC en éducation (Penuel, 2006).

Cet accompagnement didactique vise, entre autres, le développement des conditions favorables pour que les élèves fassent, non seulement des apprentissages durables et transférables dans les disciplines (français, maths, sciences, etc.), mais aussi deviennent des personnes littératiées en matière de TIC, concept qui se définit comme étant l'utilisation de la technologie numérique, des outils de communication ou des réseaux pour avoir accès à l'information, en assurer la gestion, l'intégration, l'évaluation et la création de manière à fonctionner dans la société du savoir (Kirsh et Lennon, 2002). Nous postulons que l'APP conjuguée avec l'accès direct à l'ordinateur portable permettra aux élèves d'atteindre non seulement la maîtrise technique de l'outil, mais aussi la maîtrise cognitive requise pour devenir des personnes littératiées en matière de TIC.

La maîtrise cognitive est souvent tributaire de la métacognition, c'est-à-dire de la faculté de l'élève à avoir de bonnes méthodes de travail. «Apprendre à apprendre» fait maintenant partie de tous les programmes d'étude à travers le Canada. Les méthodes de travail font partie des

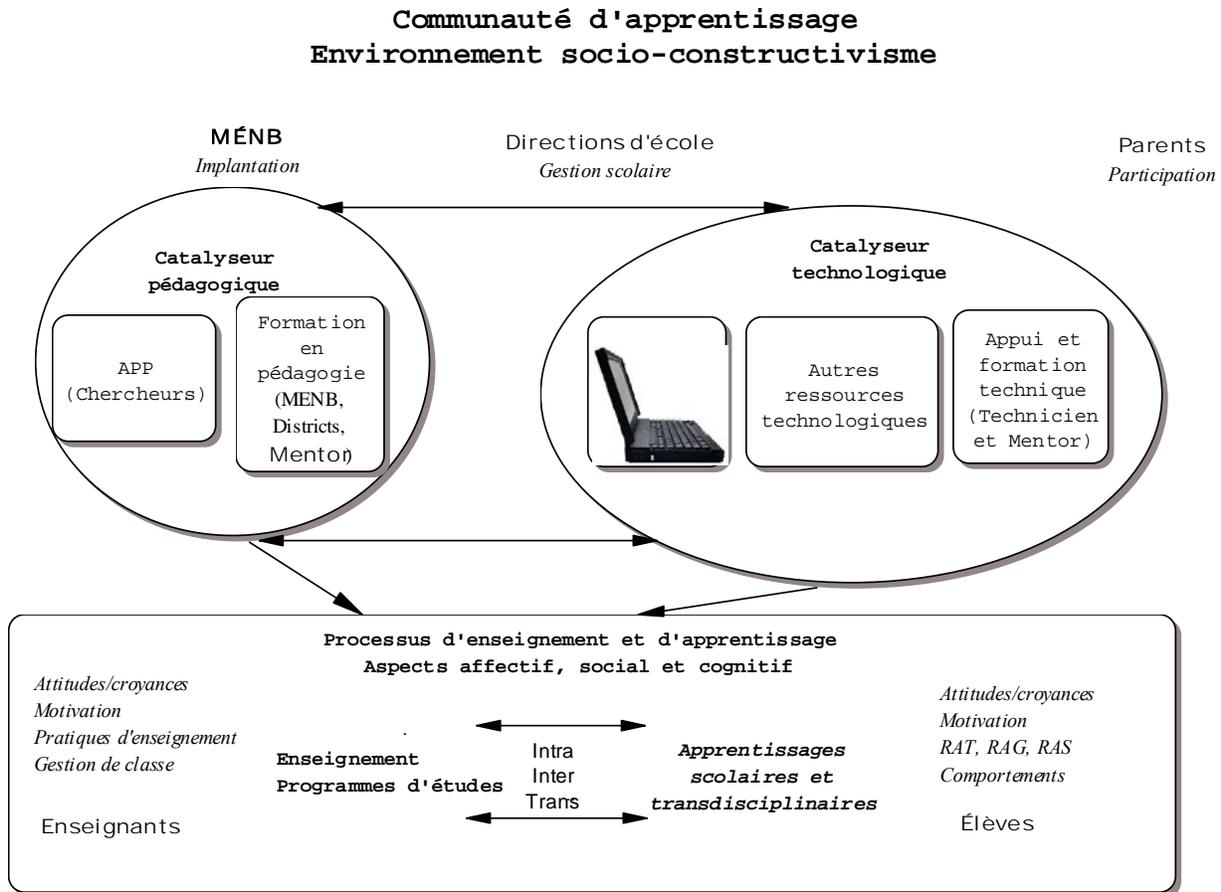
apprentissages transdisciplinaires du ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick. On s'attend à ce que l'élève fasse preuve d'autonomie afin de développer et d'utiliser des stratégies de planification et d'organisation. Il doit être capable de choisir et de gérer les ressources appropriées dans l'exécution de sa tâche, d'analyser, d'évaluer et de faire part de ses réussites et de ses défis. Il doit être capable de faire montre d'initiative, de persévérance et de flexibilité dans la réalisation de sa tâche et d'exprimer une satisfaction personnelle du travail bien accompli (MENB, 2003).

Dans cette perspective de l'APP, la résolution des situations - problèmes se déroule dans un contexte où les apprenants ont un sentiment d'appartenance à la communauté : l'enseignant et les élèves partagent les mêmes objectifs, se respectent et se soutiennent mutuellement (Ormrod, 2004). Les recherches antérieures sur l'intégration des TIC en éducation montrent que les technologies peuvent favoriser ce sentiment d'appartenance créant ainsi des communautés d'apprentissage même lorsque les participants sont géographiquement éloignés (Martel, 2002). Dans le cadre de notre recherche, cette communauté d'apprentissage comprend les élèves, les enseignants, les mentors, les directions d'école, les parents et les chercheurs.

Nous avons examiné différentes composante de cette communauté d'apprentissage : le processus d'implantation du projet par le MENB, le rôle de la direction d'école dans ce processus d'implantation et d'accompagnement du personnel, de même que la participation des parents. Nous avons également mesuré les impacts, sur le processus d'enseignement et d'apprentissage, de l'effet combiné de deux catalyseurs essentiels dans le cadre de cette étude, c'est-à-dire l'accès direct à l'ordinateur portable (catalyseur technologique) et l'APP (catalyseur pédagogique). Nous avons tenu compte des aspects affectif (motivation, attitude et croyance), social et cognitif chez les enseignants et les élèves lors de nos mesures et observations.

Les mentors ont joué un rôle de premier plan des deux côtés, en jouant les rôles de catalyseur pédagogique et de catalyseur technologique, dans la formation pédagogique et de soutien technique offerts aux enseignants et aux élèves. Les techniciens ont été également fort présents pour assurer la gestion des aspects techniques du projet. Les chercheurs, quant à eux, ont misé sur la création de scénarios pédagogiques APP seuls d'abord, puis en collaboration avec les enseignants pour la 2^e expérimentation.

Figure 2.2 Communauté d'apprentissage dans un environnement socioconstructiviste.



*Les participants sont en caractère gras.

**Les composantes de l'étude sont en italique.

Avant de présenter les résultats pour les concepts définis ci haut, nous décrirons, dans la section suivante la méthodologie générale que nous avons retenue dans le cadre de cette étude, celle du pragmatisme. Nous présenterons également la méthodologie spécifique que nous avons choisie pour mesurer les impacts conjugués de l'ordinateur portatif et de l'APP, celle de la recherche-action.

3. Méthodologie

Coauteurs : Carole Essiembre, Viktor Freiman, Sylvie Blain, Nicole Lirette-Pitre et Jacinthe Beauchamp

Devant la diversité des composantes que nous devons étudier et les nombreuses questions auxquelles nous devons répondre pour déterminer les effets de l'utilisation des ordinateurs portatifs individuels sur les pratiques d'enseignement et sur les apprentissages, il nous apparaissait dès le début du projet que nous devions utiliser diverses méthodes de recherche. Ces dernières devaient permettre une multitude de collectes d'information auprès des différents participants et participantes du projet, et ce, à différents moments au cours de la durée du projet. Rappelons que les participantes et les participants au projet sont les élèves, le personnel enseignant, les directions d'école, les mentors et les parents. Comme approche méthodologique générale, nous avons retenu le pragmatisme ou l'approche mixte qui emprunte aux méthodologies qualitatives et quantitatives.

3.1 Le pragmatisme

Le cadre méthodologique général utilisé dans cette recherche s'inspire d'un nouveau paradigme ou courant de recherche en éducation, soit celui du pragmatisme (Johnson et Onwuegbuzie, 2004; Savoie-Zajc et Karsenti, 2000; Tashakkori et Teddlie, 1998). Le pragmatisme a émergé dans les années 1990 en réaction au débat entre les chercheurs du paradigme positiviste, ou de la recherche de type quantitatif, et ceux du paradigme constructiviste/interprétatif, ou de la recherche de type qualitatif. Le pragmatisme cherche les complémentarités entre les méthodes de recherche et préconise une méthodologie mixte qui emprunte aux méthodes quantitatives et aux méthodes qualitatives (Savoie-Zajc et Karsenti, 2000; Johnson et Turner, 2003). Il se veut donc intégrateur de différentes approches de recherche en éducation qui sont à la fois de nature qualitative et quantitative (Pinard, Potvin et Rousseau, 2004). Le pragmatisme se caractérise aussi par le fait que le chercheur tient à la fois compte de l'objectivité et de la subjectivité et que les approches théoriques retenues soient déductives et/ou inductives (Tashakkori et Teddlie, 1998). Les chercheurs qui adhèrent au pragmatisme considèrent que la question de recherche est centrale au processus de recherche. Ce sont les questions de recherche de même que le but et les objectifs de recherche qui guident le choix des meilleures méthodes à utiliser (Chatterji, 2004; Tashakkori et Teddlie, 1998).

Par ailleurs, l'utilisation de diverses méthodes de recherche a comme avantage d'être une forme de triangulation ou de validation intéressante (Johnson et Turner, 2003; Morse, 2003, Pinard, Potvin et Rousseau, 2004; Savoie-Zajc et Karsenti, 2000). Une recherche utilisant une variété de méthodes, par opposition à une recherche utilisant une méthode, est souvent de qualité supérieure (Johnson et Onwuegbuzie, 2004), est plus utile et instructive (Savoie-Zajc et Karsenti, 2000) et permet une compréhension plus complète du phénomène à l'étude (Morse, 2003).

Il est donc important de voir les complémentarités entre les méthodes de recherche et d'utiliser un éventail de méthodes qui n'ont pas les mêmes limites ou faiblesses. Cependant, il faut respecter les principes de chaque méthode de recherche retenue (Morse, 2003), être rigoureux dans la conduite de la recherche et respecter les exigences de chacune des méthodes de recherche utilisées.

En éducation, et plus particulièrement dans une recherche visant à évaluer une intervention ou un programme quelconque, l'utilisation d'une méthodologie mixte est de plus en plus préconisée. Chatterji (2004) recommande cette approche, mais il ajoute qu'il faut tenir compte de l'environnement dans lequel se déroule l'intervention et du facteur temps. Dans le cadre d'une recherche évaluative menée dans le contexte scolaire, il préconise donc un plan de recherche à long terme et l'utilisation de diverses méthodes incluant un design quasi-expérimental. Dans une recherche pédagogique de nature évaluative, Van der Maren (1999) souligne aussi l'importance de prendre plusieurs mesures ou collectes d'information et de répéter celles-ci dans le temps (avant, pendant et après). Enfin, Pinard, Potvin et Rousseau (2004) expliquent la démarche d'une approche méthodologique mixte de recherche réalisée dans le cadre d'une recherche-action portant sur la conception et l'évaluation d'un programme d'éducation visant à améliorer les compétences des parents. Cette démarche intégrait, entre autres, des éléments d'un schème quasi-expérimental provenant des méthodes quantitatives (un groupe cible ou expérimental et un groupe témoin ou contrôle avec des collectes d'informations pré et post).

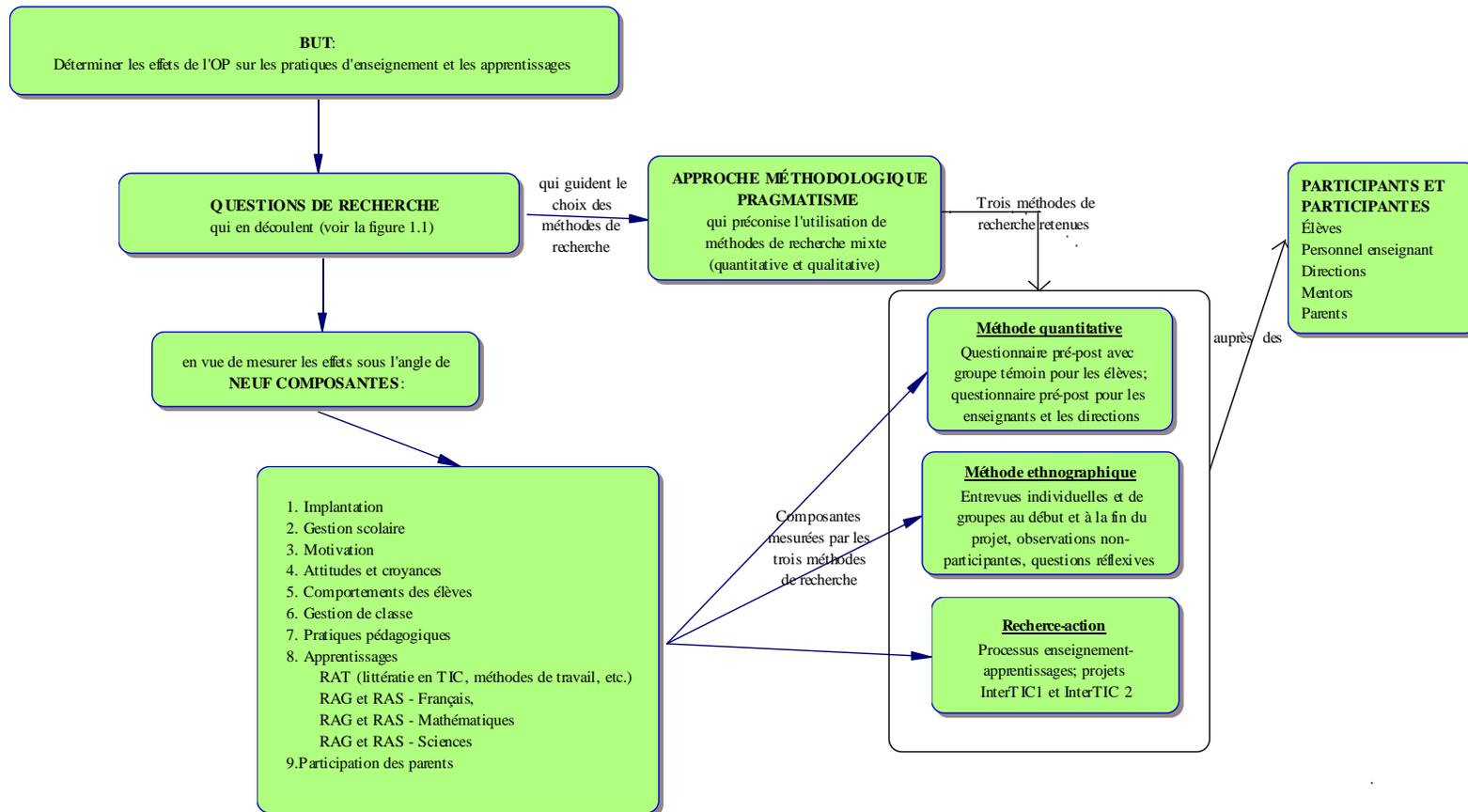
Dans la présente recherche, le pragmatisme ou l'approche méthodologique mixte nous apparaissait comme étant la plus appropriée pour répondre aux diverses questions de recherche et au but de la recherche qui, rappelons-le, était d'évaluer les effets de l'accès direct à l'ordinateur portatif et de son utilisation sur l'apprentissage et les pratiques d'enseignement.

De plus, les méthodes de recherche souvent utilisées dans l'approche méthodologique mixte, soit les questionnaires, les entrevues individuelles et de groupes, les observations et les données de sources secondaires comme les renseignements personnels et les documents officiels (Johnson et Turner, 2003), en combinaison avec l'utilisation d'un schème quasi-expérimental, semblaient fournir un éventail plus complet de données. L'utilisation d'une variété de méthodes dans le cadre d'une stratégie cohérente permet une compréhension plus globale et plus riche de l'impact de l'accès direct aux ordinateurs portatifs. C'est ainsi que nous avons retenu trois méthodes de recherche dont une est de nature quantitative, (questionnaire prétest et post-test), et deux de nature qualitative, soit la méthode ethnographique et la méthode recherche-action. La figure 3.1 résume le cadre général méthodologique de la présente étude et précise les composantes mesurées auprès des différents participantes et participants par les méthodes de recherche.

Avec la méthode quantitative, nous avons retenu un schème quasi-expérimental pour les élèves. Nous avons administré un questionnaire aux élèves au début du projet (prétest) et nous avons administré ce même questionnaire à la fin du projet (post-test). Le groupe d'élèves qui participait au projet des ordinateurs portatifs constituait le groupe expérimental. De plus, nous avons composé un groupe témoin d'élèves à qui nous avons administré ce même questionnaire. Nous avons aussi administré un questionnaire aux enseignants et aux directions d'école au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test)

La méthode ethnographique a pour but de recueillir des données sur le terrain tout au long des deux années du projet. Les entrevues individuelles et de groupes, les observations non-participantes et les questions réflexives qui ont été menées auprès de l'ensemble des participantes et participants selon cette méthode ont fourni des informations au sujet des neuf composantes à l'étude.

Figure 3.1 Cadre méthodologique général.



Enfin, la méthode de recherche-action a permis d'étudier en profondeur le processus d'enseignement et d'apprentissage sous l'angle d'une recherche collaborative et de développement et de mise en œuvre de scénarios pédagogiques. Nous avons réalisé deux cycles de recherche-action dans le but de mieux comprendre l'évolution et les transformations de ce processus. Ces scénarios ont été connus sous le nom de projet InterTIC1 et InterTIC2 chez les participantes et les participants.

Chacune de ces méthodes a été décrite en détail dans les pages qui suivent, mais auparavant nous décrirons les différentes populations participant à la recherche. Par la suite, nous préciserons pour chacune des trois méthodes de recherche (quantitative, ethnographique et recherche-action), la population visée, les instruments de collecte de données, le déroulement de la collecte des informations et les méthodes d'analyses retenues. Enfin, nous élaborerons sur les aspects éthiques et les limites de la recherche.

3.2 Description générale des différents participants et participantes

Les participants à l'étude sont les élèves, leurs enseignants, les directions, les mentors et les parents des écoles qui ont répondu à la demande de participation à une recherche action et qui ont été choisies par le gouvernement en juin 2004. Il s'agit des écoles Abbey-Landry de Memramcook, Le Tremplin de Tracadie-Sheila et le Centre d'apprentissage du Haut-Madawaska de Clair. Huit classes ont eu l'accès direct à l'ordinateur portable : quatre classes de 7^e année en 2004-2005, qui ont continué en 8^e année l'année suivante et quatre classes de 7^e année qui ont commencé le projet en septembre 2005. Lors de la première année du projet, nous avons ajouté un groupe d'élèves de la 7^e année fréquentant des écoles de milieu rural et urbain qui ne participaient pas au projet. Ces derniers ont constitué un groupe témoin. Le nombre de participantes et de participants est présenté au tableau 3.1 selon les populations cibles et selon chacune des écoles.

Tableau 3.1 Nombre de participantes et de participants des groupes expérimental et témoin selon les écoles

Groupe expérimental	Écoles du groupe expérimental			Total
	Abbey-Landry	C@HM	Le Tremplin	
<i>1^{re} cohorte d'élèves 7^e année</i>	28 (1 classe)	24 (1 classe)	52 (2 classes)	104
<i>2^e cohorte d'élèves 7^e année</i>	21 (1 classe)	17 (1 classe)	49 (2 classes)	87
Élèves des deux cohortes	49	41	101	191
Enseignants	7	6	8	21
Mentors	1	1	1	3
Directions	2 ¹	1	1	4
Parents ²	16	9	8	33
Groupe témoin	Écoles du groupe témoin			Total
	Samuel-de-Champlain	Donat-Robichaud	Grande-Digue	
Élèves 1 ^{re} cohorte de 7 ^e année ³	35	29	24	88

¹ Une direction adjointe était directeur par intérim au moment de la préparation de la demande de participation au projet; il a donc participé à la recherche.

² Des parents de chaque école ont participé à une entrevue de groupe à la fin du projet. Les chercheurs ont rencontré tous les parents au début du projet pour leur expliquer en quoi consiste la recherche et obtenir leur consentement éthique.

³ Dans les écoles du groupe témoin, nous avons recueilli des données seulement auprès des élèves. Il est aussi à noter qu'au départ, nous avions quatre écoles témoins dans le but d'avoir un nombre équivalent d'élèves dans le groupe expérimental et le groupe témoin. Cependant, nous avons dû retirer une école, car cette dernière a reçu des ordinateurs portatifs dans le cadre d'un autre projet.

3.2.1 Élèves

Le tableau 3.2 présente la répartition des élèves des groupes expérimental et témoin selon l'école qu'ils fréquentent et leur sexe. Dans le groupe expérimental, 191 élèves de la 1^{re} et de la 2^e cohortes de 7^e année ont accepté de participer à l'étude. Un pourcentage de 27,5 d'entre eux fréquentaient l'école Abbey-Landry (milieu rural), 23,5 % le Centre d'apprentissage du Haut-Madawaska (milieu rural) et 49 % l'école Le Tremplin (milieu urbain). Un peu plus de la moitié de ces élèves étaient des garçons (54,5 %) et 45,5 % étaient des filles. Pour le groupe témoin, 88 élèves ont accepté de participer au projet : 39,8% sont de l'école Samuel-de-Champlain (milieu urbain), 33 % de l'école Donat-Robichaud (milieu rural) et 27,3 % de l'école de Grande-Digue (milieu rural). La répartition des élèves du groupe témoin selon le sexe ne diffère pas significativement de celle des élèves du groupe expérimental. Pour les deux groupes, l'âge moyen des élèves au début du projet était de 12 ans.

Tableau 3.2 Caractéristiques personnelles des élèves des groupes expérimental et témoin

Élèves du groupe expérimental		n	%
Écoles	Abbey-Landry	49	27,5%
	C@HM	41	23,5%
	Tremplin	101	49,0%
	Total	191	100,0%
Sexe	Fille	87	45,5%
	Garçon	104	54,5%
	Total	191	100,0%
Élèves du groupe témoin		n	%
Écoles	Samuel-de-Champlain	35	39,8%
	Donat-Robichaud	29	33,0%
	Grande-Digue	24	27,3%
	Total	88	100,0%
Sexe	Fille	47	53,4%
	Garçon	41	46,6%
	Total	88	100,0%

Autre que le sexe, nous avons peu de données pour déterminer l'équivalence entre les élèves formant le groupe expérimental et ceux formant le groupe témoin. Quelques questions concernant la présence et l'utilisation d'un ordinateur à la maison (voir le tableau 3.3) ont révélé que les deux groupes différaient significativement selon la présence d'un ordinateur à la maison (le groupe témoin est plus nombreux à en avoir un : 94,1 % versus 86,1 %), mais les deux groupes semblent équivalents en ce qui a trait à leur utilisation générale de l'ordinateur et au fait qu'il soit branché ou non à Internet. Les élèves du groupe expérimental (76,1 %) sont un peu plus nombreux à se servir de l'ordinateur à la maison pour leurs devoirs que ceux du groupe témoin (56,4 %). Trois autres questions ne révèlent aucune différence significative entre les élèves du groupe expérimental et ceux du groupe témoin (test-t) selon le nombre moyen d'heures d'utilisation hebdomadaire de l'ordinateur à la maison (9,12 heures et 9,33 heures par semaine respectivement), le nombre moyen d'années d'utilisation de l'ordinateur à la maison (3,96 années pour les deux groupes) et le nombre total d'années d'utilisation d'un ordinateur, que ce soit à la maison, à l'école ou ailleurs (6,11 années et 5,76 années respectivement).

Bref, selon ces données, les élèves des deux groupes semblent assez équivalents. Cependant, il aurait été pertinent d'établir l'équivalence entre les élèves des deux groupes selon leurs résultats scolaires de même que selon leurs compétences avec les ordinateurs.

Tableau 3.3 Présence et utilisation d'un ordinateur à la maison des élèves des groupes expérimental et témoin

Question		Groupe expérimental		Groupe témoin		Total
		n	%	n	%	n
* As-tu un ordinateur à la maison ?	Oui	161	86,1%	80	94,1%	241
	Non	26	13,9%	5	5,9%	31
	Total	187	100,0%	85	100,0%	272
Si tu as un ordinateur à la maison, est-il branché à Internet ?	Oui	130	78,8%	65	81,3%	195
	Non	35	21,2%	15	18,8%	50
	Total	165	100,0%	80	100,0%	245
Si tu as un ordinateur à la maison, est-ce que tu l'utilises ?	Oui	159	97,5%	76	96,2%	235
	Non	4	2,5%	3	3,8%	7
	Total	163	100,0%	79	100,0%	242
* Si tu utilises un ordinateur maison, t'en sers-tu régulièrement pour tes devoirs ou tes projets de classe ?	Oui	121	76,1%	44	56,4%	165
	Non	38	23,9%	34	43,6%	72
	Total	159	100,0%	78	100,0%	237

* Test du Chi² : différence significative ($p < 0,05$)

3.2.2 Personnel enseignant

Lors de la première année et la deuxième année du projet, 21 enseignantes et enseignants ont participé au projet. Cependant, ce ne sont pas tous les mêmes enseignants et enseignantes étant donné que certains ont changé d'école ou de fonction et d'autres sont venus les remplacer. À l'école Abbey-Landry, une enseignante est partie et une autre est venue la remplacer lors de la deuxième année du projet. Au C@HM, tous les enseignants qui ont participé au projet la 1^{re} année y étaient lors de la deuxième année et un autre enseignant s'est ajouté lors de la deuxième année. À l'école le Tremplin, quatre enseignants sont partis à la fin de première année et trois nouveaux les ont remplacés lors de la deuxième année du projet. Le tableau 3.4 présente les caractéristiques personnelles des enseignants et des enseignantes telles que recueillies au questionnaire prétest lors de la première année du projet et celles recueillies lors du questionnaire post-test à la fin du projet.

Tableau 3.4 Caractéristiques personnelles des enseignantes et des enseignants

Caractéristiques personnelles		1 ^{re} année du projet		Fin du projet	
		n	%	n	%
École	Abbey-Landry	7	33,3%	7	33,3%
	C@HM	5	23,8%	6	28,6%
	Tremplin	9	42,9%	8	38,1%
	Total	21	100,0%	21	100,0%
Sexe	Féminin	11	52,4%	14	66,7%
	Masculin	10	47,6%	7	33,3%
	Total	21	100,0%	21	100,0%
Âge	21-30 ans	2	9,5%	1	4,8%
	31-40 ans	15	71,4%	17	81,0%
	41-50 ans	1	4,8%	1	4,8%
	41-60 ans	3	14,3%	2	9,5%
	61 ans et plus	-	-	-	-
	Total	21	100,0%	21	100,0%
Diplôme universitaire le plus élevé obtenu	Baccalauréat	12	57,1%	7	35,0%
	Certificat V	7	33,3%	10	50,0%
	Maîtrise	2	9,5%	3	15,0%
	Doctorat	-	-	-	-
	Total	21	100,0%	20	100,0%

En somme, il y a un peu plus de femmes lors de la 2^e année du projet et le pourcentage de celles et ceux âgés entre 31 et 40 ans est légèrement plus élevé que lors de la 1^{re} année du projet. Aussi, le pourcentage des enseignantes et des enseignants ayant un certificat V est un peu plus élevé à la fin du projet qu'au début du projet. Il est à noter que ces différences sont seulement de nature descriptive et nous ne pouvons établir des différences statistiquement significatives étant donné le petit nombre d'enseignantes et d'enseignants.

3.2.3 Mentors

Deux hommes et une femme ont participé au projet à titre de mentor. Comme le montre le tableau 3.5, au début du projet, deux des trois mentors avaient plus d'années d'expérience en enseignement, en tant que mentor et dans l'utilisation des TIC à des fins professionnelles. Les différences entre les années d'expérience des mentors dans l'utilisation des TIC à des fins personnelles et pédagogiques sont moins prononcées.

Tableau 3.5 Années d'expérience des mentors au début du projet

en enseignement	en tant que mentor	Nombre d'années d'expérience des mentors ...		
		en utilisation des TIC à des fins personnelles	en utilisation des TIC à des fins professionnelles	en utilisation des TIC à des fins pédagogiques
8 ans	2 ans	15 ans	14 ans	6 ans
3 ans	3 mois	10 ans	3 ans	3 ans
16 ans	3 ans	8 à 10 ans	8 à 10 ans	4 ans

3.2.4 Parents des élèves des classes participantes

Des rencontres d'information pour les parents ont été organisées au début de chaque année scolaire afin d'une part, de les informer au sujet de l'étude et d'autre part, d'obtenir leur consentement éthique pour que leur enfant participe à l'étude. Les parents ont aussi été invités à participer à une entrevue de groupe à la fin du projet. Un total de 33 parents répartis dans cinq entrevues de groupe ont accepté l'invitation (voir le tableau 3.6).

Tableau 3.6 Nombre de parents qui ont participé aux entrevues de groupe par école et par cohorte ou année scolaire

Écoles	Cohorte	Année scolaire	Nombre de parents
Abbey Landry, Memramcook	2 ^e cohorte	7 ^e année	10 parents (8 élèves)
	1 ^{re} cohorte	8 ^e année	6 parents (6 élèves)
C@HM, Clair	2 ^e cohorte	7 ^e année	2 parents (2 élèves)
	1 ^{re} cohorte	8 ^e année	7 parents (6 élèves)
Le Tremplin, Tracadie	2 ^e cohorte	7 ^e année	Aucun parent
	1 ^{re} cohorte	8 ^e année	<u>8 parents (5 élèves)</u>
Total			33 parents

3.2.5 Directions des écoles sélectionnées pour participer à l'étude

Trois directions et une direction adjointe ont participé au projet. Trois d'entre eux étaient des hommes et une direction était une femme. Trois d'entre eux ont deux années d'expérience à leur poste de direction et une autre personne a cinq années d'expérience. Les trois directions d'école consacrent un peu plus de trois quarts de leur temps à la gestion (76,7 %) et un peu moins du quart de leur temps à l'enseignement (23,3 %). Tous ont un ordinateur à la maison depuis 14,25 ans en moyenne et Internet à la maison depuis 8 ans en moyenne.

3.3 Méthode quantitative

Nous avons adopté une méthode quasi-expérimentale pour mesurer s'il y avait des différences significatives entre les réponses des élèves concernant leurs attitudes et croyances, leur motivation scolaire, la fréquence de leurs activités à l'ordinateur et leurs compétences à l'ordinateur au début du projet des ordinateurs portatifs puis à la fin du projet. Un groupe d'élèves ne participant pas au projet a servi comme groupe témoin.

Pour le questionnaire destiné au personnel enseignant et celui destiné aux directions d'école en début et en fin de projet, il n'est pas possible d'utiliser la méthode quasi-expérimentale étant donné le petit nombre de participantes et de participants dans ces deux cas. L'utilisation des questionnaires prétest et post-test a tout de même été faite, mais à titre descriptif uniquement. Les sections suivantes précisent la population visée par cette méthode, décrivent les questionnaires et la façon de les administrer et résumant les méthodes d'analyses statistiques retenues.

3.3.1 Population visée

La population d'élèves visée par le questionnaire pré-post avec groupe témoin est décrite à la section 3.2.1 *Élèves*. La description du personnel enseignant se trouve à la section 3.3.2 *Personnel enseignant*, 16 des 21 enseignantes et enseignants qui ont participé au projet ont complété le questionnaire au prétest et au post-test.

3.3.2 Description des questionnaires et déroulement de leur administration

Les membres de l'équipe ADOP ont examiné les recherches antérieures pour identifier ou élaborer des questionnaires à être administrés aux élèves, au personnel enseignant et aux directions d'école lors du début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test). Certaines sections des questionnaires ont été traduites de l'anglais au français et d'autres ont été élaborées. Un questionnaire a été préparé pour les élèves, un autre pour le personnel enseignant et un dernier pour les directions d'école.

Questionnaire des élèves

Le questionnaire pré-post destiné aux élèves regroupait deux grandes parties. La vérification de la compréhension du questionnaire et de la procédure pour d'administration ont été effectuées

à l'aide d'une étude pilote menée auprès de 20 élèves d'une classe de la 7^e année à l'école Notre-Dame. Les ajustements nécessaires ont alors été apportés au questionnaire. Le questionnaire final avait un total de 155 questions et portait sur sept thèmes : les renseignements généraux, la motivation à l'école, les comportements à l'ordinateur, les compétences à l'ordinateur, la confiance en soi par rapport à l'ordinateur, les croyances à l'égard de l'ordinateur et les attitudes (voir le tableau 3.7). Le questionnaire a été administré en deux parties aux élèves par des membres de l'équipe de recherche ADOP et prenait environ une heure à répondre. Un code d'identification était attribué à chaque élève afin de préserver l'anonymat et la confidentialité des réponses.

Au départ, nous avons très peu de données sur la validité et la fidélité des échelles mesurées par le questionnaire des élèves. La validité permet de déterminer si l'échelle mesure ce qu'elle devrait mesurer alors que la fidélité permet de déterminer si l'échelle fournit des résultats constants. Afin de vérifier la validité de construit des échelles, nous avons fait une analyse factorielle confirmatoire à l'aide du logiciel LISREL afin de déterminer si la structure théorique correspondait aux données empiriques. Les résultats montrent que la validité de construit des échelles « Confiance en son succès » et les quatre échelles du CAQ mesurant les attitudes sont faibles. Les deux échelles du MBI mesurant les croyances de même que les six échelles mesurant la motivation scolaire sont passables. Concernant la fidélité, nous avons calculé un coefficient Alpha pour chacune des échelles. Dans l'ensemble, les coefficients Alpha de l'échelle « Confiance en son succès », et les quatre échelles du CAQ sont passables (variant de 0,72 à 0,78). La fidélité des deux échelles de croyances du MBI et les trois échelles mesurant la motivation scolaire intrinsèque sont acceptables (Alpha variant de 0,80 à 0,85). Les trois autres échelles de la motivation sont plutôt passables. Il faudra donc interpréter prudemment les résultats des élèves sur ces échelles.

Questionnaire destiné au personnel enseignant

La vérification du questionnaire destiné au personnel enseignant a été faite auprès de trois enseignantes. Le questionnaire final avait 143 questions réparties en cinq thèmes : renseignements généraux, comportements à l'ordinateur et avec les TIC, attitudes envers les ordinateurs, compétences à l'ordinateur et gestion scolaire (voir le tableau 3.7). Un code

d'identification était attribué à chaque enseignant afin de préserver l'anonymat et la confidentialité des réponses.

Questionnaire destiné aux directions d'école

La vérification du questionnaire destiné aux directions d'école a été réalisée auprès d'une direction d'école à la retraite. La version finale du questionnaire avait 147 questions et portait sur les 11 thèmes suivants : renseignements généraux; importance des compétences pour les directions, enseignants et élèves; perception des TIC en éducation; perception des ordinateurs portatifs; utilisation des TIC à des fins personnelles; utilisation des TIC à des fins professionnelles; utilisation des TIC pour appuyer les enseignants à les utiliser à des fins pédagogiques; perfectionnement en TIC; ressources en TIC avant le projet; planification au niveau des TIC; et questions ouvertes sur les besoins et la perception des TIC et des ordinateurs portatifs (voir le tableau 3.7). Un code d'identification était attribué à chaque direction afin de préserver l'anonymat et la confidentialité des réponses.

3.3.3 Méthodes d'analyses statistiques

Les réponses aux questions fermées des questionnaires aux élèves, aux enseignants et aux directions ont été saisies dans des fichiers de données compatibles avec le logiciel de statistiques SPSS. La vérification de ces fichiers de données a été faite. Des analyses descriptives (nombre, moyenne, écart-type, pourcentages) et quelques analyses comparatives sont réalisées à l'aide de SPSS. Le test-t a permis de déterminer s'il y avait des différences significatives entre des scores moyens et l'analyse de variance avec mesures répétées a permis de déterminer s'il y avait des différences significatives entre les scores moyens des élèves du groupe contrôle et du groupe témoin au prétest et au post-test. Pour déterminer s'il y avait des différences dans la répartition des distributions de pourcentages, nous avons utilisé le test du Chi² et le test non-paramétrique de deux échantillons reliés (Test « sign »). Quant aux commentaires écrits faisant partie de ces questionnaires, ils ont été saisis dans des fichiers de traitement de texte et ont fait l'objet d'une analyse thématique.

Tableau 3.7 Aspects mesurés par le questionnaire destiné aux élèves, le questionnaire destiné au personnel enseignant et le questionnaire destiné aux directions d'école

Questionnaire	Thème	Aspects	
Élèves	Renseignements généraux (9 questions)	Genre, âge, ordinateur maison, Internet, auto-évaluation générale des habiletés à l'ordinateur	
	Motivation à l'école (29 questions)	Motivation envers l'école selon l'échelle de Vallerand <i>et al.</i> (1989) mesurant la motivation intrinsèque (à la connaissance, l'accomplissement, la stimulation); la motivation extrinsèque (identité, régulation externe); et l'amotivation	
	Comportements à l'ordinateur (25 questions)	Fréquence des activités ou des tâches faites à l'ordinateur	
	Compétences à l'ordinateur (30 questions)	Auto-évaluation des compétences à l'ordinateur	
	Confiance en mon succès à l'ordinateur (7 questions)	Questionnaire <i>Computer assisted learning in secondary schools</i> (CULAS) (Konrad, 1993 cité dans Bannert et Arbinger, 1996)	
	Croyances à l'égard de l'ordinateur (26 questions)	<i>Microcomputer Beliefs Inventory</i> (MBI) (Riggs et Enochs, 1993) [efficacité propre (self-efficacy) et résultat attendu (outcome expectancy)]	
	Attitudes (29 questions)	Questionnaire <i>Computer Attitude Questionnaire</i> (CAQ) (Knezek, Christensen et Miyashita, 1998) : Habitues de travail (10 questions) Importance de l'ordinateur (9 questions) Appréciation de l'ordinateur (7 questions) Anxiété à l'égard de l'ordinateur (8 questions)	
Questionnaire	Thème	Aspects	
Enseignants	Renseignements généraux (9 questions)	Genre, âge, expérience en enseignement, scolarité, ordinateur et Internet à la maison	
	Comportements à l'ordinateur et avec les TIC (37 questions)	Utilisation des TIC à des fins professionnelles Utilisation des TIC à des fins pédagogiques Formation reçue à l'utilisation de l'ordinateur	Années d'expérience avec l'ordinateur Années d'expérience en enseignement des TICS Fréquence de l'utilisation des TIC Fréquence de l'utilisation des ordinateurs en enseignement
	Attitudes (56 questions)	Enthousiasme envers l'ordinateur (4 questions) Anxiété à l'égard des ordinateurs (4 questions) Acceptation des ordinateurs (4 questions) Courrier électronique (4 questions) Impact négatif des ordinateurs sur la société (4 questions) Apprentissage en classe (4 questions) Vocation (4 questions)	Prestige (4 questions) Ma productivité (4 questions) Aversion envers les ordinateurs (4 questions) Importance des ordinateurs (4 questions) Ma confiance à travailler avec les ordinateurs (4 questions) La pertinence des ordinateurs (4 questions) Appréciation des ordinateurs (4 questions)
	Compétences (1 question)	Auto-évaluation des compétences dans l'intégration des TIC et de l'ordinateur	
	Gestion scolaire (67 questions)	Pratiques de l'école envers l'utilisation des TIC (14 questions) Ressources en TIC à l'école (20 questions) Besoins de perfectionnement (17 questions)	Utilité des TIC-OP en éducation (1 question) Avantages d'utiliser les TIC-OP (1 question) Inconvénients d'utiliser les TIC-OP (1 question)

Questionnaire	Thème	Aspects	
Directions	Renseignements généraux (8 questions)	Années d'expérience à la direction Pourcentage du temps à la direction et à l'enseignement	Disciplines enseignées Ordinateur et Internet à la maison
	Importance de compétences pour les directions, enseignants et élèves (18 questions)	Information et communication (3 questions) Traitement de l'information (3 questions) Présentation de l'information (3 questions)	Analyse et calcul de l'information (3 questions) Gestion de l'information (3 questions) Manipulation d'outils (3 questions)
	Perception des TIC en éducation (13 questions)	Degré d'accord avec des énoncés concernant : Avantages pour les élèves (4 questions)	Tâches d'enseignement (3 questions) Tâches de direction (6 questions)
	Perception des ordinateurs portatifs (15 questions)	Degré d'accord avec des énoncés concernant : Élèves (4 questions) Enseignants de l'école (4 questions)	Direction (5 questions) Responsabilité d'améliorer les connaissances et les habiletés (2 questions)
	Utilisation des TIC à des fins personnelles (12 questions)	Fréquence d'utilisation de différents programmes informatiques dans un mois (10 questions) Nombre d'heures par semaine d'utilisation de l'ordinateur (1 question) Nombre d'heures par semaine d'utilisation de l'Internet (1 question)	
	Utilisation des TIC à des fins professionnelles (12 questions)	Fréquence d'utilisation de différents programmes informatiques dans un mois (10 questions) Nombre d'heures par semaine d'utilisation de l'ordinateur (1 question) Nombre d'heures par semaine d'utilisation de l'Internet (1 question)	
	Utilisation des TIC pour appuyer les enseignants dans l'utilisation pédagogique des TIC (13 questions)	Fréquence d'utilisation de différents programmes informatiques dans un mois (12 questions) Nombre d'heures par semaine d'utilisation des TIC pour aider les enseignants à les utiliser (1 question)	
	Perfectionnement en TIC (16 questions)	Besoins de formation (16 questions) [échelle de niveau : aucun, débutant, intermédiaire et avancé]	
	Ressources en TIC à l'école (20 questions)	Disponibilités de ressources liées aux TIC dans l'école (19 questions) Aide reçue d'un organisme (1 question ouverte)	
	Planification au niveau des TIC et des ordinateurs portatifs (10 questions)	Planification avant et depuis le projet (5 questions) Planification pour le projet des ordinateurs portatifs (5 questions)	
	Questions ouvertes (10 questions)	Besoins des directions pour appuyer les enseignants non concernés et concernés par le projet dans l'intégration des TIC (2 questions) Besoins des enseignants non concernés et concernés par le projet dans l'intégration des TIC (2 questions) Stratégies pédagogiques utilisées pour aider les enseignants non concernés et concernés par le projet dans l'intégration pédagogique des TIC (2 questions) Pertinence des TIC et des ordinateurs portatifs en éducation (1 question) Avantages de l'utilisation des TIC et des ordinateurs portatifs en éducation (1 question) Inconvénients de l'utilisation des TIC et des ordinateurs portatifs en éducation (1 question)	

3.4 Méthode ethnographique

La méthode ethnographique est une méthode qualitative qui permet de recueillir des données descriptives très riches directement sur le terrain ou le lieu où se déroule le projet. Elle a l'avantage de fournir une variété de types de données recueillies à l'aide de différents instruments et à différents moments lors de la durée du projet. C'est ainsi que nous avons effectué des entrevues individuelles au début du projet et à la fin du projet (élèves, enseignants, mentors et directions), des entrevues de groupe à la fin du projet (parents) et des observations non-participantes tout au long du projet (classes participantes). Nous avons aussi demandé aux enseignants, mentors et directions de répondre à des questions ouvertes de nature réflexive à la fin de la première année du projet en vue d'en faire un bilan. Une description de chacune de ces techniques est présentée dans les pages qui suivent.

3.4.1 Entrevues individuelles au début et à la fin du projet

À partir des recherches antérieures, et en particulier à partir du but, des objectifs et des questions de recherche, un sous-comité a élaboré les questions des entrevues en début de projet destinées au personnel enseignant, aux mentors, aux directions d'école et aux élèves. La vérification ou la validation des questions de l'entrevue destinée au personnel enseignant au début du projet a été faite auprès de trois enseignantes qui en ont fait une lecture critique. La validation du guide d'entrevue destiné aux directions d'école a été faite auprès d'une direction d'école à la retraite. Le guide d'entrevue des mentors comprenait des questions inspirées du guide d'entrevues des enseignants. Enfin, une vérification du niveau de langage et de la clarté des questions a été faite pour le guide d'entrevues des élèves. Les guides d'entrevues de fin de projet ont été élaborés à partir de ceux de début de projet, mais les questions étaient formulées en vue de recueillir des informations sur le vécu, l'expérience et les perceptions des impacts du projet. Le tableau 3.8 résume le contenu des guides d'entrevues individuelles utilisés au début du projet auprès de chacune des populations alors que le tableau 3.9 résume le contenu des guides d'entrevues individuelles à la fin du projet.

Le guide d'entrevues destiné au personnel enseignant en début de projet comportait une fiche de renseignements généraux (9 questions) et 15 questions ouvertes pouvant être regroupées en

trois thèmes : les pratiques pédagogiques avant le projet des ordinateurs portatifs (4 questions), l'expérience dans l'utilisation des TIC à des fins personnelles, professionnelles et pédagogiques (3 questions) et les perceptions concernant le projet des ordinateurs portatifs (8 questions). Les entrevues étaient d'une durée d'une heure et elles ont été faites au début du projet par la coordonnatrice et un chercheur. Le guide des entrevues réalisées auprès de personnel enseignant à la fin du projet comprenait pour sa part quatre thèmes : le déroulement du projet des ordinateurs portatifs (7 questions), leurs pratiques pédagogiques et professionnelles depuis le projet des ordinateurs portatifs (12 questions), leur perception des impacts de l'ordinateur portatif (9 questions) et leur perception de l'avenir et leurs recommandations (2 questions) (voir le tableau 3.9). Deux chercheuses ont mené les entrevues individuelles de fin de projet auprès du personnel enseignant qui étaient d'une durée variant de 60 à 75 minutes. Il est à noter que seulement 16 des 21 enseignants ont participé au projet durant les deux années et ont donc passé une entrevue au début du projet et à la fin du projet. Les cinq nouveaux enseignants qui se sont ajoutés au projet lors de la 2^e année ont seulement passé une entrevue à la fin du projet.

Le guide d'entrevues destiné aux mentors en début du projet (voir le tableau 3.8) était composé d'une fiche de renseignements généraux (9 questions) et 11 questions ouvertes pouvant être regroupées en deux thèmes : l'expérience de travail en enseignement et dans l'utilisation des TIC à des fins personnelles, professionnelles et pédagogiques avant le projet des ordinateurs portatifs (4 questions), et les perceptions concernant le projet des ordinateurs portatifs (7 questions). Les entrevues étaient d'une durée d'une heure et ont été faites au début du projet par la coordonnatrice. Le guide d'entrevues destiné aux mentors à la fin du projet comprenait quatre thèmes (voir le tableau 3.9) : le déroulement du projet des ordinateurs portatifs (7 questions), leur expérience dans l'utilisation pédagogique de l'ordinateur portatif (5 questions), leur perception des impacts de l'ordinateur portatif (9 questions) et leur perception de l'avenir et leurs recommandations (2 questions). Les entrevues de fin de projet étaient d'une durée d'environ 75 minutes et ont été réalisées par une chercheuse de l'équipe ADOP.

Le guide d'entrevues destiné aux directions d'école en début de projet (voir le tableau 3.8) comprenait 11 questions ouvertes concernant le projet des ordinateurs portatifs. Ces questions portaient sur les origines du projet, la perception et l'expérience avec les ordinateurs portatifs, les avantages et les inconvénients du projet, et les impacts sur le travail de direction. Les entrevues étaient d'une durée d'une heure et elles ont été faites au début du projet par la coordonnatrice du

projet. À la fin du projet, le guide d'entrevues des directions comprenait cinq thèmes (voir le tableau 3.9) : le déroulement du projet des ordinateurs portatifs (7 questions), les impacts de l'ordinateur portatif sur la gestion scolaire (4 questions), leur expérience d'enseignement avec l'ordinateur portatif (5 questions), leur perception des impacts de l'ordinateur portatif (10 questions) et leur perception de l'avenir et leurs recommandations (2 questions). Les entrevues de fin de projet étaient d'une durée d'environ 75 minutes et ont été réalisées par une chercheure.

Le guide d'entrevues destiné aux élèves en début de projet (voir le tableau 3.8) comportait une fiche de renseignements généraux (4 questions) et 10 questions ouvertes pouvant être regroupées en deux thèmes : l'expérience avec les ordinateurs (6 questions) et les perceptions concernant le projet des ordinateurs portatifs (4 questions). Les entrevues étaient d'une durée d'environ 20 minutes et ont été faites au début du projet par la coordonnatrice. À la fin du projet (voir le tableau 3.9), le guide d'entrevues des élèves était composé de trois thèmes : le déroulement du projet des ordinateurs portatifs (8 questions), leurs perceptions des impacts de l'ordinateur portatif (10 questions) et leur perception de l'avenir et leurs recommandations (2 questions). Les entrevues de fin de projet étaient d'une durée d'environ 30 minutes et ont été réalisées par deux chercheures. Les élèves qui ont participé aux entrevues en début de projet sont les mêmes que ceux qui ont participé à la fin du projet.

Le verbatim des entrevues individuelles réalisées au début du projet ($n = 45$) et celles réalisées à la fin du projet ($n = 45$) a été transcrit dans des fichiers de traitement de texte. Une vérification des transcriptions des entrevues a également été faite. La méthode d'analyse qualitative retenue est l'analyse thématique. L'analyse s'est faite à l'aide du logiciel *Atlas.ti*.

Tableau 3.8 Aspects mesurés dans les entrevues individuelles menées au DÉBUT du projet

Population	Thème	Aspects	
Enseignants (n = 21)	Renseignements généraux (9 questions)	Années d'expérience en enseignement Années d'expérience en 7e ou 8e année (enseignants) Années d'expérience en utilisation personnelle des TIC	Années d'expérience en utilisation professionnelle des TIC Années d'expérience en utilisation pédagogique des TIC Diplômes post-secondaires et disciplines enseignées Genre; Âge
	Pratiques pédagogiques avant le projet des ordinateurs portatifs (4 questions)	Approches pédagogiques utilisées Planification de l'enseignement	Évaluation des apprentissages Gestion de classe
	Expérience dans l'utilisation des TIC (3 questions)	Utilisation des TIC à des fins personnelles Utilisation des TIC à des fins professionnelles	Utilisation des TIC à des fins pédagogiques
	Perception du projet sur les ordinateurs portatifs (8 questions)	Perception du projet des ordinateurs portatifs (positifs, négatifs, pertinence pédagogique) Utilisation de l'ordinateur portatif (au moment de l'entrevue) Impact prévu sur le travail de l'enseignant Impact prévu sur les élèves	Besoins concernant l'utilisation pédagogique des TIC et des ordinateurs portatifs Attentes envers la direction d'école concernant les TIC et les ordinateurs portatifs Réactions des collègues envers les ordinateurs portatifs Autres commentaires
Mentors (n = 3)	Renseignements généraux (9 questions)	Semblable aux enseignants sauf la deuxième question qui demandait le nombre d'années en tant que mentor	
	Expérience de travail en enseignement et dans l'utilisation des TIC (4 questions)	Expérience de travail en éducation avant le projet des ordinateurs portatifs Utilisation des TIC à des fins personnelles	Utilisation des TIC à des fins professionnelles Utilisation des TIC à des fins pédagogiques
	Perception du projet sur les ordinateurs portatifs (7 questions)	Motivation de devenir mentor dans le cadre du projet Perception du projet des ordinateurs portatifs (positifs, négatifs, pertinence pédagogique)	Perception de son rôle dans le cadre du projet Déroulement du projet dans l'école Impact prévu sur le travail de l'enseignant Impact prévu sur les élèves et autres commentaires
Directions (n = 4)	Projet des ordinateurs portatifs (11 questions)	Origine du projet Motivation pour faire une demande de participation Expérience dans l'utilisation des ordinateurs portatifs en classe Démarche pour faire la demande de participation Perception des inconvénients des TIC et des ordinateurs portatifs; Autres commentaires	Avantages perçus du projet (école, enseignants, élèves, parents) Inconvénients perçus du projet (école, enseignants, élèves, parents) Impact prévu sur le travail de direction Perception des avantages des TIC et des ordinateurs portatifs
Élèves (4 élèves de la 1 ^{ère} cohorte par classe; donc n = 16 au total)	Renseignements généraux (4 questions)	Genre, Niveau scolaire, École, Classe	
	Expérience avec les ordinateurs (5 questions)	Ordinateur et Internet à la maison Attitudes envers les ordinateurs	Expérience avec les ordinateurs; Motivation envers les ordinateurs
	Perception du projet sur les ordinateurs portatifs (4 questions)	Connaissance du projet des ordinateurs portatifs et attitudes envers le projet des ordinateurs portatifs	Impact prévu sur la manière de travailler (motivation, travaux) Impact prévu sur les apprentissages

Tableau 3.9 Aspects mesurés dans les entrevues individuelles menées à la FIN du projet

Population	Thème	Aspects	
Enseignants (n = 21)	Déroulement du projet des ordinateurs portatifs (7 questions)	Déroulement du projet du début à la fin Bilan du projet (aspects positifs et négatifs; préoccupations)	Processus d'implantation Changement créé par l'ordinateur portatif
	Pratiques pédagogiques et professionnelles depuis le projet des ordinateurs portatifs (12 questions)	Impact sur leur travail Impact sur l'utilisation des TIC à des fins professionnelles Impact de l'ordinateur portatif sur la façon d'enseigner (méthodes ou stratégies d'enseignement) Intégration de l'ordinateur portatif dans l'enseignement (utilisation pédagogique de l'ordinateur portatif)	Impact sur la préparation ou planification de l'enseignement Impact sur l'évaluation des apprentissages Impact sur la gestion de classe Rôle de la direction et du mentor dans l'intégration pédagogique de l'ordinateur portatif Pertinence pédagogique de l'ordinateur portatif
	Perception de l'impact de l'ordinateur portatif (9 questions)	Impact sur le climat de classe Impact sur les non-participants au projet	Impact sur les élèves (motivation, comportements, apprentissages – RAT –RAG –RAS, résultats scolaires) Impact sur la participation des parents
	Avenir (2 questions)	Perception de l'avenir	Recommandations ou suggestions
Mentors (n = 3)	Déroulement du projet des ordinateurs portatifs (7 questions)	Déroulement du projet du début à la fin Bilan du projet (aspects positifs et négatifs; préoccupations)	Processus d'implantation Changement créé par l'ordinateur portatif
	Expérience dans l'utilisation pédagogique de l'ordinateur portatif (5 questions)	Rôle en tant que mentor Approche utilisée Utilisation pédagogique de l'ordinateur portatif	Stratégies pour intégrer l'ordinateur portatif aux pratiques d'enseignement des enseignants Pertinence pédagogique de l'ordinateur portatif
	Perception de l'impact de l'ordinateur portatif (9 questions)	Impact sur le climat de classe Impact sur les non-participants au projet Impact sur les enseignants (motivation, pratiques d'enseignement, utilisation professionnelle et pédagogique)	Impact sur les élèves (motivation, comportements, compétences en TIC, apprentissages) Impact sur la participation des parents
	Avenir (2 questions)	Perception de l'avenir	Recommandations ou suggestions

Tableau 3.9 Aspects mesurés dans le cadre des entrevues individuelles menées à la FIN du projet (SUITE)

Population	Thème	Aspects	
Directions (n = 4)	Déroulement du projet des ordinateurs portatifs (7 questions)	Déroulement du projet du début à la fin Bilan du projet (aspects positifs et négatifs; préoccupations)	Processus d'implantation Changement créé par l'ordinateur portatif
	Gestion scolaire (4 questions)	Rôle de la direction Impact sur les tâches et les responsabilités	Facteurs de réussite Pertinence pédagogique de l'ordinateur portatif
	Expérience d'enseignement avec l'ordinateur portatif des directions (5 questions)	Impact de l'ordinateur portatif sur la façon d'enseigner (méthodes ou stratégies d'enseignement) Impact sur la préparation ou planification de l'enseignement	Impact sur l'évaluation des apprentissages Impact sur la gestion de classe
	Perception de l'impact de l'ordinateur portatif (10 questions)	Impact sur le climat de l'école Impact sur les non-participants au projet Impact sur les enseignants (motivation, pratiques d'enseignement, utilisation professionnelle et pédagogique)	Impact sur les élèves (motivation, comportements, apprentissages – RAT –RAG –RAS) Impact sur la participation des parents Impact sur la visibilité de l'école Pertinences des TIC et des ordinateurs portatifs Perception des avantages des TIC et des ordinateurs portatifs Perception des inconvénients des TIC et des ordinateurs portatifs
	Avenir (2 questions)	Perception de l'avenir	Recommandations ou suggestions
Élèves (4 élèves de la 1re cohorte par classe; n = 16 au total)	Déroulement du projet des ordinateurs portatifs (8 questions)	Bilan du projet en 7 ^e année (aspects positifs et négatifs, préoccupations)	Bilan du projet en 8 ^e année (aspects positifs et négatifs, préoccupations) Changement créé par l'ordinateur portatif
	Perception de l'impact de l'ordinateur portatif (12 questions)	Impact sur l'intérêt et les attitudes envers l'ordinateur Impact sur la motivation scolaire Impact sur les comportements en classe	Impact sur la manière de travailler en classe Impact sur les apprentissages – RAT –RAG –RAS, résultats scolaires) Pertinence de l'ordinateur à l'école
	Avenir (2 questions)	Perception de l'avenir	Recommandations ou suggestions

3.4.2 Entrevues de groupe à la fin du projet

Des entrevues de groupe ont été réalisées auprès des parents des élèves qui ont participé au projet des ordinateurs portatifs. Deux entrevues de groupes ont été organisées par école : une pour les parents de la 1^{re} cohorte d'élèves de 7^e année, élèves qui étaient en 8^e année à la fin du projet, et une autre pour les parents des élèves de la 2^e cohorte de 7^e année. Une lettre d'invitation a été envoyée à tous les parents. Nous avons fait cinq entrevues de groupe, étant donné que les parents d'une cohorte d'élèves dans une école n'ont pas répondu à l'invitation. Le nombre de parents qui ont participé aux entrevues de groupes par école et par cohorte ou par année scolaire est présenté au tableau 3.6 ci-haut. Le guide d'entrevues des parents comprenait quatre thèmes (voir le tableau 3.10) : le déroulement du projet des ordinateurs portatifs (5 questions), leur rôle de parents (3 questions), leurs perceptions des impacts de l'ordinateur portatif (12 questions) et leur perception de l'avenir et leurs recommandations (2 questions). Les entrevues de groupes ont été animées par une chercheure et une autre chercheure s'occupait des aspects techniques du déroulement de l'entrevue et faisait des observations. Les entrevues se déroulaient le soir dans un local à l'école et elles étaient d'une durée variant de 60 à 75 minutes. La méthode d'analyse des entrevues de groupe est semblable à celle des entrevues individuelles décrites ci-haut.

Tableau 3.10 Aspects mesurés dans le cadre des entrevues de groupe menées auprès des parents à la fin du projet

Déroulement du projet des ordinateurs portatifs (5 questions)	Connaissance du projet des ordinateurs portatifs et attitudes envers le projet des ordinateurs portatifs Bilan du projet (aspects positifs et négatifs; préoccupations) Processus d'implantation (encadrement des élèves)
Rôle des parents (3 questions)	Impact sur le rôle des parents Participation des parents à l'école Communication entre les parents et l'école
Perception de l'impact de l'ordinateur portatif (12 questions)	Impact sur la motivation scolaire de leur enfant Impact sur les devoirs à la maison Impact sur les comportements de leur enfant Impact sur les compétences de leur enfant à l'ordinateur Impact sur les apprentissages (manière d'apprendre, résultats scolaires) Pertinences de l'ordinateur à l'école
Avenir (2 questions)	Perception de l'avenir de leur enfant Recommandations ou suggestions

3.4.3 Observations non-participantes

Les observations non-participantes consistent à aller observer ce qui se passe en classe, mais sans intervenir ni auprès des élèves ni auprès des enseignants et enseignantes. Ces observations ont été faites dans le but d'examiner la gestion de la classe du personnel enseignant. Un sous-comité a élaboré une grille d'observation en s'inspirant de diverses recherches antérieures. La grille comportait trois thèmes : la gestion de classe, le travail des enseignantes et des enseignants pour motiver les élèves à apprendre et leur travail à motiver les élèves à bien se comporter. Le tableau 3.11 de la page suivante présente les concepts et les indicateurs mesurés pour chacun des trois thèmes. Pendant la première année du projet, deux journées complètes d'observation ont été réalisées dans chacune des trois écoles : une en février et l'autre à la fin de l'année scolaire. Lors de la 2^e année du projet, une seule visite d'observation a été faite en février et mars 2006, étant donné les nombreuses autres visites faites dans le cadre de la recherche-action. Habituellement, deux membres de l'équipe de recherche ADOP participaient aux journées d'observations. Un rapport d'observation a été préparé pour chaque journée d'observation. Par la suite, un rapport synthèse a été préparé et a fait l'objet d'une analyse thématique.

3.4.4 Questions réflexives

À la fin de la première année du projet, l'équipe de recherche a formulé trois questions ouvertes de nature réflexive invitant les enseignantes et les enseignants de même que les mentors et les directions à faire un bilan des impacts du projet sur leurs pratiques pédagogiques, sur les élèves et à se prononcer sur les perspectives d'avenir. Le tableau 3.12 présente ces questions. Les questions réflexives ont été envoyées par courrier électronique et elles ont fait l'objet d'une analyse thématique à l'aide du logiciel *Atlas.ti*.

Tableau 3.11 Les concepts et les indicateurs de la grille d'observation sur les trois thèmes portant sur la gestion de classe

Gestion de classe (adaptation de IsaBelle, 2002, p. 125-135)	
CONCEPT	INDICATEURS
Aménagement physique de la classe	Disposition des pupitres, ergonomie (Laflamme, 1999) Circulation, espaces de rangement, accessibilité du matériel (Legault, 2001)
Gestion des travaux des élèves ⁴	Portfolio, <i>Cybercarnets</i>
Gestion de la communauté d'apprentissage (Laferrière 1999, MÉNB, 2004) ⁵	Attention, dialogue, entraide, participation active, négociation entre élèves, communauté de recherche
Gestion du travail à l'ordinateur portatif	Affiches et règlements, feuilles de vocabulaire informatique, feuilles de consignes claires et précises sur le travail à faire, sauvegarde des fichiers, tableau-afficheur, aide-mémoire pour les commandes informatiques
Gestion des rôles en coopération	Technicien, planificateur, claviste, superviseur
Gestion du temps	Transitions (tâches non-pédagogiques) (MÉNB, 2004)
Gestion du matériel technologique ⁶	Procédures de gestion pour imprimante, caméra numérique, numériseur, projecteur multimédia, tableau interactif
La motivation des élèves à apprendre	
Adaptation de Ouellet, 1997, p. 4-11 et de Tardif, 1992 p. 123 à 140.	Adaptation de Archambault et Chouinard, 2003, p. 207-233
CONCEPTS	INDICATEURS
Présentation du contexte de la tâche	- Informer les élèves <ul style="list-style-type: none"> o des objectifs de la tâche o déroulement de la tâche (étapes de réalisation)
Valeur de la tâche	- Faire éprouver aux élèves l'utilité de la tâche (la fonction et retombées personnelles, sociales et professionnelles)
Projet personnel	- Aider les élèves à se fixer des buts et des objectifs - Offrir aux élèves la possibilité de faire des choix
Tâches complètes et complexes	- Proposer aux élèves des activités signifiantes - Leur offrir du soutien tout au long de l'activité
Enseignement stratégique	- Valoriser aux yeux des élèves le rôle des stratégies - Faire un enseignement explicite des stratégies cognitives et métacognitives - Se soucier de la confiance en soi par le biais des attributions causales - Travailler le transfert des connaissances
Bilan de la démarche	- Évaluer les élèves sans les décourager
La motivation des élèves à bien se comporter (MÉNB, 2004, p.14)	
CONCEPTS	INDICATEURS
Attentes	Clarté des normes de conduite Participation des élèves à l'élaboration des normes
Interaction de l'enseignant avec les élèves	Respect à l'égard des élèves Intérêt réel à l'égard des élèves

⁴ Nous avons remplacé l'item « planification » (IsaBelle, 2002) par le terme « Gestion des travaux des élèves »

⁵ Nous avons remplacé l'item « Élèves experts et pédagogues » par « Gestion de la communauté d'apprentissage » (Laferrière 1999, MÉNB, 2004)

⁶ Nous avons remplacé le terme « Gestion de l'imprimante » par « La gestion du matériel technologique » à cause du contexte de notre recherche.

Tableau 3.12 Aspects mesurés par les questions réflexives à la fin de la 1^{re} année du projet

QUESTIONS RÉFLEXIVES		
Population	Thème	Aspects
Enseignants (n = 21)	Impact de l'accès direct à l'ordinateur portatif individuel sur les pratiques pédagogiques des enseignantes et des enseignants (1 question)	Approches pédagogiques (méthodes ou stratégies d'enseignement)
Mentors (n = 3)		Planification de l'enseignement Évaluation Gestion de classe
	Impact de l'accès direct à l'ordinateur portatif individuel sur les élèves (1 question)	Motivation des élèves Comportements Apprentissages Travail individuel et en groupe
	Perspectives d'avenir (1 question)	Projets envisagés Défis à relever Aspects positifs et négatifs

3.5 Recherche-action

Nous avons opté pour le modèle de recherche-action de développement de nature collaborative privilégiée en didactique. Ce modèle préconise que l'analyse de l'objet et sa préparation s'effectuent en collaboration avec les enseignants, de manière à tenir compte immédiatement de leurs contraintes et de leurs priorités (Van der Maren, 1999) À l'aide de ce modèle, nous avons réalisé deux cycles complets de recherche-action. Chaque cycle comprenait quatre étapes : analyse des besoins – planification – action – évaluation/réflexion. Dans le texte qui suit, nous expliciterons ces étapes.

3.5.1 Cycles et étapes de recherche-action

Premier cycle, étape un : analyse des besoins

Cette analyse a été faite grâce aux rencontres d'avant projet et de début du projet avec les enseignants, aux observations effectuées par l'équipe de recherche dans les classes et lors d'une formation donnée par les didacticiens de l'équipe. Nous nous sommes également appuyés sur les données obtenues lors des entrevues et des questionnaires. Voici de quelle façon s'est déroulée cette analyse.

Lors de la première année du projet, l'équipe de trois didacticiens du français, des sciences et des mathématiques a consulté les enseignantes et enseignants et les mentors sur leur vision du processus d'enseignement-apprentissage. Ces échanges ont permis d'identifier des changements

possibles suite à la première année d'implantation de l'ordinateur portable. Lors de rencontres avant-projet (septembre 2004) et début-projet (février 2005), les enseignants et les mentors ont échangé avec les chercheurs leurs plans d'intégration de l'ordinateur portable dans leurs disciplines respectives, leurs attentes faces à l'innovation ainsi que leurs préoccupations et leurs besoins. Les didacticiens des mathématiques et des sciences ont aussi participé aux ateliers de formations donnés par le MENB en avril 2005, ce qui leur a permis d'avoir une vision d'ensemble des besoins pédagogiques des mentors et des enseignantes et enseignants.

Or, les enseignantes et enseignants se questionnaient par rapport à une pédagogie qui leur permettrait de tirer le maximum du nouvel outil d'apprentissage et les mentors se questionnaient sur la façon de guider les enseignants dans ce processus. Les didacticiens ont proposé une intervention qui visait un échange entre les élèves des classes expérimentales par rapport aux problèmes scientifiques et mathématiques. Le modèle n'a pas été réalisé, car il ne répondait pas aux besoins de participants en termes d'encadrement (le projet proposé manquait de précision) et en termes d'organisation des communications entre les écoles (le courriel n'était pas un moyen réaliste pour gérer le travail des élèves). En plus, le processus de consultations a été interrompu par le retrait des services volontaires des enseignantes et enseignants.

L'équipe s'est donc concentrée sur l'analyse des données de recherche obtenues à l'aide de questionnaires et des entrevues d'avant projet ainsi que des observations en classe durant la première année du projet. Cet exercice nous a permis de constater que l'accès direct à l'ordinateur portable avait amené des changements dans la façon d'apprendre chez les élèves. L'ordinateur portable devenait un outil quotidien de production dans de nombreuses activités proposées aux élèves. Ces activités laissaient beaucoup de place à la créativité. Les projets étaient souvent à caractère interdisciplinaire et occupaient une place particulière dans le nouveau processus d'apprentissage. Cependant, nous avons aussi jugé que certaines activités d'apprentissage (p.ex. exercices dans Internet, rallye à questions fermées, résolution d'un problème bien défini à solution unique, etc.) ne permettaient pas d'exploiter pleinement le potentiel pédagogique de l'ordinateur portable. À la suite de cette analyse, nous avons décidé de bâtir un projet interdisciplinaire qui permettrait d'évaluer les apprentissages intra-, inter- et transdisciplinaires.

Premier cycle, étape deux : planification

L'analyse des besoins a incité l'équipe des didacticiens à entreprendre une démarche socioconstructiviste afin d'amener d'autres changements dans les pratiques pédagogiques et d'amener l'élève à des hauts niveaux sur le plan cognitif et métacognitif. Nous avons donc opté pour un projet signifiant, complexe et interdisciplinaire de longue durée. Ce genre de projet faciliterait l'atteinte de deux objectifs : 1) exposer les enseignants à une pratique pédagogique favorisant une intégration avancée de l'ordinateur portatif et les guider à travers ce processus et, 2) examiner en profondeur de quelles façons les élèves développent leurs compétences intra-, inter-, et transdisciplinaires.

Ces situations-problèmes suivent les quatre principes énoncés par Lafortune (2004), soit permettre aux élèves de bâtir leurs propres stratégies et leur laisser le temps d'exprimer les processus mentaux. Cela permet aux enseignants et enseignantes d'ajuster leurs interventions dans l'action et finalement, de susciter, de reconnaître et de tirer profit des conflits sociocognitifs. D'après l'auteure, le respect de ces principes suscite chez les enseignants « une réflexion sur ses propres croyances et pratiques afin que les élèves développent autonomie, créativité et pensée critique dans des situations d'apprentissage » (Lafortune, 2004, p. 124).

Parmi les approches pédagogiques qui provoquent ce type de réflexion, nous avons retenu l'approche par problème (APP) qui nous a servi comme catalyseur de changements dans le processus d'apprentissage/enseignement.

Premier cycle, étape trois : action

Un premier scénario, nommé InterTIC 1, a été créé par les chercheurs et expérimenté entre octobre et décembre 2005. Les élèves de 7^e année ont exploré le thème de l'environnement et les changements climatiques et les élèves de 8^e année, les problèmes de santé dans la population canadienne. Les scénarios pour chaque niveau contenaient sept situations-problèmes avec des recommandations didactiques pour les enseignants. Nous avons aussi offert aux enseignantes et aux enseignants un soutien tout au long du projet. Les mentors ont été mis à contribution dans la mise en place et le soutien à donner aux enseignantes et aux enseignants. De plus, ils ont assuré le relais entre les enseignantes et les enseignants et les chercheurs pour toutes les communications. Un atelier portant sur la démarche statistique et sur les stratégies de lecture a été donné par le didacticien des mathématiques et par la didacticienne du français.

Plusieurs données ont été recueillies :

Les réseaux de concepts et questions : Au début du projet, les élèves devaient construire un réseau de concepts sur leur thème du projet. À la fin du projet, les élèves devaient retravailler leur réseau de concepts du départ afin d'ajouter à leurs connaissances. Ils étaient aussi invités à écrire trois questions ouvertes sur des aspects qu'ils aimeraient explorer.

Les entrevues : Deux entrevues ont été réalisées avec les élèves des équipes cibles pendant le déroulement du projet. Ces entrevues avaient pour but de verbaliser les réseaux de concepts et les questions. Ces entrevues permettaient d'explorer la résolution de problèmes mathématiques.

Les productions finales : Comme produit final, les équipes devaient remettre un rapport écrit décrivant la résolution de leur situation-problème, incluant l'analyse des résultats obtenus. Chaque équipe a également préparé une présentation orale. Tous les documents qui accompagnaient ces présentations ont été analysés. Les élèves étaient invités à enregistrer et à conserver toutes les versions (électroniques et papier) de leurs travaux.

Les observations : Durant la réalisation du projet, les chercheurs ont visité les classes participantes des trois écoles. Ces visites étaient une occasion pour les chercheurs de faire des observations et des interventions pédagogiques. De plus, les chercheurs avaient la chance de parler avec les élèves du travail effectué, particulièrement sur le processus de résolution de problèmes dans lequel ils étaient engagés. Un rapport d'observations détaillé était fait après chaque visite.

Les vidéos : Tout au long du projet, nous avons filmé les enfants lors de nos visites dans les écoles et lors de la présentation des travaux des élèves.

Journaux de bord : Les enseignantes et enseignants étaient invités à écrire leurs commentaires sur le déroulement du projet tant du point de vue de l'enseignement que de l'apprentissage.

Le tableau 3.13 présente un sommaire des données que nous avons recueillies lors d'InterTIC 1.

Tableau 3.13 InterTIC1 : collecte des données

Enseignantes et enseignants	Journal de bord
Tous les élèves	Réseaux de concepts et questions (évaluations initiale et finale) Productions finales Observations
3 ou 4 élèves par classe (équipe cible)	Réseaux de concepts et questions (évaluations initiale et finale) Entrevues initiale et finale Différentes versions du travail en cours de production Productions finales Observations Vidéos du travail d'équipe

Premier cycle, étape quatre : évaluation-réflexion. Deuxième cycle, étape un : analyse des besoins

Comme la dernière étape (évaluation-réflexion) du premier cycle et la première étape (analyse des besoins) du deuxième cycle se chevauchent, leur description est intégrée.

Notre plan prévoyait la réalisation d'un deuxième scénario durant l'année scolaire (en fin d'année) dans chaque classe participante afin de mesurer les changements dans les apprentissages des élèves. Avant d'entreprendre le développement du deuxième scénario, l'examen du déroulement du projet InterTIC 1 s'avérait essentiel. Encore une fois, les chercheurs se sont livrés à cet exercice en collaboration avec les enseignants et les mentors. Un séminaire de deux jours a donc été organisé en janvier 2006. Lors de ce séminaire, l'équipe de recherche a proposé un échange réflexif sur le déroulement du projet InterTIC 1, une formation sur différents aspects de l'APP et de l'intégration des TIC.

Suite à ce séminaire, d'un commun accord, nous avons conclu que certains changements au projet et à son déroulement étaient souhaitables, voire nécessaires. Premièrement, la période de temps requise pour résoudre la situation-problème a été écourtée pour ne pas mettre en question la réalisation du programme obligatoire et ne pas démotiver les élèves et les enseignants. Deuxièmement, l'interdisciplinarité serait encore plus marquée. Troisièmement, toutes les équipes travailleraient sur la même situation-problème au lieu d'avoir un problème différent par équipe. Quatrièmement, le scénario serait développé en étroite collaboration avec les enseignants et les mentors et porterait sur les RAS disciplinaires prévus pour la deuxième partie de l'année scolaire. De là s'amorçait la prochaine étape du deuxième cycle soit la planification.

Deuxième cycle, étape deux : planification

Lors du même séminaire, les enseignants, les mentors, les chercheurs et un représentant du ministère ont pris part à un premier remue-méninges sur les scénarios possibles. Deux ébauches de situations-problèmes, nommées InterTIC 2, ont nourri le travail des participants. Les enseignants quittaient le séminaire avec la tâche de poursuivre l'élaboration des scénarios. Deux thèmes du programme des sciences avaient été retenus : la chaleur pour la 7^e année et la lumière pour la 8^e. Les enseignants ont ensuite envoyé leurs modifications aux chercheurs qui, à leur tour, ajoutaient des modifications. Ce scénario a été envoyé aux écoles pour adoption. Entre-temps, les mentors suivaient une formation sur l'accompagnement des enseignants donnée par le MENB. Le scénario a été finalisé lors d'une rencontre téléphonique entre les chercheurs, les enseignants et les mentors. Pour mieux mesurer les apprentissages et le changement des pratiques pédagogiques, les chercheurs ont aussi révisé la méthodologie de recherche. Des outils de collecte de données additionnelles ont été développés et la procédure de collecte a été modifiée. Ces changements permettraient un meilleur suivi du projet et des changements.

Deuxième cycle, étape trois : action

En suivant les phases de la démarche APP, les élèves, regroupés en équipes de 3 à 4, ont d'abord effectué une recherche portant sur le thème choisi pour leur niveau (chaleur pour 7^e année, lumière pour la 8^e année). Le but était d'explorer un sujet d'intérêt par rapport au problème de départ. Ils devaient par la suite émettre une hypothèse et la vérifier par une expérience scientifique. Durant cette expérience, les élèves produisaient un modèle, prenaient les mesures nécessaires, analysaient et interprétaient les données à l'aide d'un graphique. L'équipe communiquait les résultats de son expérience et ses conclusions dans un rapport écrit ainsi qu'une présentation orale. Cette dernière pouvait prendre diverses formes (p.ex. expo-sciences). Les équipes de 8^e année devaient en plus construire une maquette de la pièce où le système de vidéo surveillance serait installé. Ils utilisaient cette maquette autant pour tester que pour démontrer l'efficacité de leur système.

Trois types de données se sont ajoutés pour InterTIC 2:

Les journaux dialogués scientifiques: Réalisé individuellement, le journal permettait à l'élève d'inscrire à chaque semaine un commentaire sur ses apprentissages pour cette période de temps. Par la suite, l'élève l'envoyait à son enseignante ou son enseignant pour une rétroaction

sur leur réflexion. L'enseignant posait ensuite une question, ce qui initiait ou continuait le dialogue.

Les plans de travail : Chaque équipe, avec le soutien de l'enseignant, était invitée à développer un plan de travail en prenant soin d'enregistrer les différentes versions produites pour illustrer tous les changements ayant pris place en cours de résolution de problèmes. Le but de cet outil était de documenter comment l'équipe planifiait et organisait son travail en vue de la résolution de problèmes.

Les enregistrements de l'activité à l'ordinateur : Les élèves des équipes cibles avaient accès à un partagiciel (CamStudio). Cet outil permettait d'enregistrer le travail de l'élève effectué à l'ordinateur sous format vidéo.

Le tableau 3.14 présente les données que nous avons recueillies tout au long du projet InterTIC 2.

Tableau 3.14 InterTIC2 : collecte des données

Enseignantes et enseignants	Journal de bord quotidien Journal dialogué scientifique (rétroaction hebdomadaire aux élèves)
Tous les élèves	Réseaux de concepts et questions (évaluation initiale et finale) Journal dialogué scientifique (réflexions hebdomadaires sur les apprentissages) Productions finales (rapports écrits)
3 ou 4 élèves par classe (équipe cible)	Réseaux de concepts et questions (évaluation initiale, intermédiaires (2) et finale) Plans de travail (les différentes versions disponibles) Entrevues (entrevue initiale, intermédiaires (2) et finale) Enregistrements de l'activité à l'ordinateur (CamStudio) Tous les travaux produits au jour le jour

Notons aussi que bien que l'entrevue ait été utilisée comme outil de collecte de données lors d'InterTIC 1, deux entrevues ont été ajoutées à l'horaire d'InterTIC 2. Ces entrevues avaient lieu à deux moments durant la résolution de problèmes et il s'agissait d'entrevues d'équipe. Elles avaient pour but d'amener les membres de l'équipe à verbaliser l'évolution de leurs connaissances et de leur travail. Dans une école, des questions supplémentaires portant spécifiquement sur les méthodes de travail ont été soumises à une équipe de 7^e et une équipe de 8^e. Comme pour le plan de travail, ces questions avaient pour but l'exploration de leur processus de planification et d'organisation du travail.

Deuxième cycle, étape quatre : évaluation-réflexion

Cette dernière étape de notre 2^e cycle consistait en l'analyse des données selon les composantes à l'étude. Les journaux de bord et les entrevues étaient analysés selon l'approche thématique. La création et la validation de grilles ont été nécessaires pour le traitement de plusieurs données dont les réseaux de concepts, les journaux dialogués scientifiques, les plans de travail, les différentes versions de travaux, les productions finales et l'enregistrement de l'activité à l'ordinateur.

Pour l'analyse de l'apprentissage de la littératie en matière de TIC, des grilles ont été développées pour différentes tâches (p.ex. rédaction de rapport ou construction d'organisateur graphique) et selon les différents logiciels (p.ex. Word, PowerPoint) utilisés par les élèves dans leur exécution de ces tâches. Des aspects spécifiques tels que les fonctions des logiciels utilisés et les principes ergonomiques pour les présentations et les rapports écrits ont été examinés. De plus, une description qualitative de la recherche d'information dans Internet a été effectuée à partir des entrevues de fin de projet ADOP, des entrevues d'InterTIC 2 et des rapports d'observation rédigés lors des deux projets InterTIC.

L'analyse de l'apprentissage de méthodes de travail consistait en un examen des entrevues et des plans de travail des élèves des équipes cibles. Les entrevues de fin de projet ADOP ont aussi été analysées afin d'identifier les perceptions des élèves, des enseignants, des directions, des mentors et des parents à propos de l'impact de l'ordinateur portatif sur les méthodes de travail, et plus particulièrement son impact sur la planification et sur l'organisation des élèves.

Les apprentissages en sciences (RAG et RAS) ont été analysés en deux étapes. Dans un premier temps, les réseaux de concepts ont été évalués en profondeur. L'analyse des réseaux de concepts a été faite suivant une grille d'analyse inspirée des recherches de Novak et ses collègues (2002, 1990, 1984) et de Wandersee et ses collègues (2000, 1998). Cette grille d'analyse mettait l'accent sur six différents éléments: la présence de termes scientifiques corrects, la présence de propositions (mot de liaison) marquant une relation valide entre deux éléments du réseau de concept, le nombre de niveaux hiérarchiques, la présence d'exemples concrets, la présence de liaisons croisées valides, et la restructuration du réseau de concepts. L'évolution du réseau et sa complexité croissante étaient indicateurs d'un changement conceptuel (ou d'un apprentissage). Dans un deuxième temps, l'évolution des apprentissages des contenus scientifiques a été évaluée

en se basant sur les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques tels que présentés dans les plans d'études en sciences de la nature 7^e année et 8^e année du ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick (Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick, 1998 et 2000) Cette approche était nécessaire puisqu'il était impossible de connaître l'ensemble des connaissances antérieures que possédaient les élèves. Des grilles d'analyse ont aussi été créées pour cette analyse.

L'exploration de l'apprentissage du français (RAG, RAS) se concentrait sur le processus rédactionnel. Les enregistrements de l'activité à l'ordinateur étaient particulièrement utiles pour cette analyse. Chaque enregistrement était retranscrit pour créer un historique des actions des enfants. L'analyse de ces transcriptions s'est effectuée en tenant compte des stratégies cognitives identifiées par Hayes et Flower (1980) : planification (sous processus : activation, organisation, établissement d'objectifs), rédaction et révision (sous processus : lecture et ajustement). Les modifications du texte ont été analysées par catégorie. En ce qui a trait à la qualité de l'écriture tant sur les plans de la grammaire du texte (communication, organisation, cohérence) que de la phrase (syntaxe, ponctuation, orthographe grammaticale, vocabulaire, orthographe d'usage), nous avons utilisé une grille d'évaluation de la qualité de l'écriture validée lors d'études précédentes (Blain, 2001, 2003, 2006). Finalement, nous avons examiné de quelles façons les élèves utilisaient les possibilités du traitement de texte afin de gérer le processus d'écriture et s'ils utilisaient d'autres outils pour améliorer leur texte, tel que le dictionnaire électronique. Nous avons fait des liens entre l'ensemble des résultats obtenus et ce que les enseignants, les mentors, les directions d'école, les parents et les élèves ont dit lors des entrevues de fin de projet au sujet des apprentissages en écriture et de la qualité des textes pour l'ensemble des deux années de la recherche.

L'analyse des apprentissages des mathématiques (RAG, RAS) a été faite en deux étapes. En se basant sur les quatre principes didactiques du cadre théorique des programmes d'étude en mathématiques (maternelle à la douzième année) du Nouveau-Brunswick, nous avons effectué une analyse des vidéos afin de dépister les quatre éléments-clés d'apprentissages en mathématiques : résolution d'une situation-problème, communication mathématique, raisonnement mathématique, capacité de faire des liens (MENB, 2003). Par la suite, nous avons analysé en profondeur les rapports écrits dans le but d'étudier la construction par les élèves de concepts mathématiques qui sont liés aux résultats d'apprentissage généraux et spécifiques

(MENB, 2003). Nous avons analysé l'ensemble des données à notre disposition et ressorti tous les éléments qui démontraient des apprentissages en mathématiques, par exemple, des stratégies appliquées par les élèves, des citations rapportées par des élèves, des actions entreprises comme la prise de mesures de longueur, des contenus mathématiques dans les divers travaux d'élèves et autres. Pour InterTIC 1, les observations ont été centrées sur la démarche statistique (formulation d'un sondage, définition de l'échantillon, cueillette de données, formation de tableaux et de graphiques, analyse statistique des données, communication des résultats). Pour InterTIC 2 en 7^e année, les analyses étaient centrées sur la prise des mesures durant l'expérimentation, sur la manipulation du matériel comme le chronomètre, sur la construction des tableaux et des graphiques, sur les stratégies de résolutions de problèmes, sur la communication des résultats. Pour les élèves de la 8^e année, l'accent était mis sur les habiletés de mesure, la création des plans à l'échelle, les stratégies de résolution de problèmes, la représentation des données dans le plan, la prise des mesures des locaux, l'analyse de la surveillance totale du local ou des locaux, le raisonnement mathématique concernant les mesures des angles, l'établissement des liens entre les mesures mathématiques et scientifiques par rapport à la réflexion de la lumière et le raisonnement déductif en mathématiques. Des grilles ont été élaborées et validées pour faciliter l'analyse, chacune avec des parties et des critères spécifiques. Il est à noter que pour chaque critère se trouvant dans la grille d'analyse, il était possible d'ajouter des commentaires. La section commentaire était utile lorsque certains critères n'étaient pas bien respectés par les élèves. Nous pouvions ainsi expliquer les différentes conceptions erronées ou les difficultés des élèves. Le tableau 3.15a présente une synthèse des critères d'évaluation des apprentissages transdisciplinaires, alors que le tableau 3.15b présente ceux des apprentissages disciplinaires en français, en mathématiques et en sciences.

Tableau 3.15a Critères d'évaluation utilisés dans l'analyse des apprentissages transdisciplinaires dans le cadre des projets InterTIC

Apprentissage	Thème	Critères d'évaluation
Méthode de travail	Planification	Identification des tâches et des échéanciers, retour et ajustement du plan de travail.
	Organisation	Analyse des entrevues de fin de projet des différents intervenants.
Littératie en TIC	Rédaction d'un rapport écrit	Format du texte et des titres (taille et police), quantité de texte par feuille, utilisation appropriée des puces et numéros, utilisation de fonctions (gras, italique, souligné), insertion d'éléments (images, photos, animations, liens hypertextes).
	Présentation orale	Format du texte et des titres (taille et police), quantité de texte par diapositive, modèle de présentation choisi (couleurs du texte et d'arrière-plan), utilisation de puces et numéros, utilisation de fonctions (gras, italique, souligné), insertion d'éléments (images, photos, animations, liens hypertextes, effets de transition).
	Construction d'un organisateur graphique	Types de bulles, disposition des bulles (modèle), type de mots clés, quantité de mots par bulle, type de flèches, couleurs utilisées pour le texte, les bulles et l'arrière-plan, type de mots liens, redondance de mots clés.
	Recherche d'information dans Internet	Engins de recherche utilisés, utilisation de livres, sélection des sites pertinents au sujet, triangulation des informations retrouvées avec d'autres sources, utilisation des sites Internet fournis, capacité de résumer le contenu des sites en leurs propres mots, développement de stratégies (opérateurs booléens, types de mots clés).

Tableau 3.15b Critères d'évaluation utilisés dans l'analyse des apprentissages disciplinaires en français, en mathématiques et en sciences dans le cadre des projets InterTIC

Apprentissage	Thème	Critères d'évaluation
Français	Processus rédactionnel	Planification (sous processus : activation, organisation, établissement d'objectifs), rédaction et révision (sous processus : lecture et ajustement)
	Efficacité de la communication, cohésion textuelle et organisation	Type de texte, destinataire, contexte, suffisance d'informations pour que le texte soit précis, connecteurs/marqueurs de relation, reprise d'information (réfèrent, pronoms pers., synonymes), concordance des temps, suffisance d'informations pour que le texte soit compréhensible, ordre logique, ordre chronologique, découpage en paragraphes, titre.
	Syntaxe, ponctuation, grammaire, lexique orthographe	Phrases complètes, phrases variées, structure correcte (absence d'anglicisme), majuscule en début de phrase et point à la fin, virgules dans les énumérations, virgules en apposition, virgule pour le complément de phrase placé au début de la phrase, point d'exclamation, deux points, guillemets et tirets pour les discours rapportés, accord en genre, accord en nombre, accord en verbes, homophones, terminaisons homophoniques (er, é, és, ées), variété des expressions et du vocabulaire, précision du vocabulaire, absences d'anglicismes, fautes d'usage courant.
Mathématiques	Démarche statistique	Type de sondage, sujet/question de recherche clairement défini, échantillon identifié, bien défini et approprié au sujet, taille de l'échantillon, nombre et type de questions, questions appropriées pour le sujet, suite logique des questions, formulation des questions adaptée à l'échantillon, questions claires et précises, questions accompagnées d'une échelle, échelle appropriée, nombre de choix de réponses, information démographique, richesse cognitive des questions et de l'échelle.
	Tableau de fréquence	Présence d'un titre, présentation soignée, choix du tableau approprié aux données du sondage, tous les résultats du sondage contenus, exactitude des pourcentages, fréquences appropriées à la taille de l'échantillon, variables clairement identifiées et cohérentes.
	Graphique	Présence d'un titre, énoncé clair la relation entre les variables, type de graphique, type de graphique approprié selon les données, format du contenu du graphique, légende fournie au besoin, variables identifiées sur les axes, unités de mesures des variables clairement identifiées et cohérentes, échelle appropriée pour chaque axe du graphique à courbe, catégories du diagramme à bandes appropriées selon les données, sections du graphique circulaire appropriées selon les données, données reportées avec précision.
	Analyse	Présence de calculs secondaires, calculs secondaires en profondeur et exacts, présentation d'une interprétation des données.
Sciences	Connaissances	Présence de termes scientifiques corrects, présence de propositions (mots liaison) marquant une relation valide entre deux éléments du réseau de concept, nombre de niveaux hiérarchiques, présence d'exemples concrets, présence de liaisons croisées valides, restructuration du réseau de concepts.
	Évolution des apprentissages des contenus scientifiques	Résultats d'apprentissage généraux et spécifiques du MÉNB (RAG et RAS) chacun divisé en quatre niveaux représentant où se situe l'élève par rapport à ce résultat, évolution du réseau de concept.

3.6 Aspects éthiques de la recherche

Le CRDE et l'équipe ADOP ont soumis une demande d'approbation éthique au Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université de Moncton. Ce comité s'assure, entre autres, que la recherche respecte les principes éthiques fondamentaux des trois conseils canadiens de recherche (CRSNG, CRSH et CRM). L'approbation fut accordée en octobre 2004. Le CRDE a aussi complété le formulaire de convention de la recherche portant sur le traitement de l'information confidentielle du ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick.

Dans le but de renseigner les différents groupes de personnes participant dans le projet, de répondre à leurs questions, d'obtenir leur consentement pour participer au projet et de leur faire compléter le formulaire de consentement éthique, des membres de l'équipe de recherche ont rencontré les différents participants et participantes au projet (parents, enseignants, élèves et directions). Trois rencontres ont eu lieu dans chacune des trois écoles de septembre à novembre 2004 pour l'ensemble des participants et en septembre 2005 pour les parents et les élèves de la deuxième cohorte. Le consentement éthique des élèves des groupes témoins a été obtenu à l'aide d'un communiqué aux parents.

3.7 Limites de la recherche

Lors de la lecture des résultats de la recherche, il est important de souligner quelques limites de cette recherche. Premièrement, il sera difficile de généraliser les résultats de cette recherche étant donné le nombre limité de participantes et de participants dans certains groupes de la population cible (directions d'école, enseignants, mentors et parents). De plus, il faudra être prudent dans la généralisation des résultats au questionnaire des élèves étant donné la difficulté d'établir l'équivalence des élèves provenant du groupe expérimental et du groupe témoin. De plus, la validité et la fidélité de certaines échelles des questionnaires sont pauvres. Le schème traditionnel quasi-expérimental n'a pas été totalement respecté puisque les membres de l'équipe ont fait des interventions au cours des deux années du projet, entre autres, en donnant des formations et en mettant en œuvre les projets InterTIC1 et InterTIC2 qui ont agi comme catalyseurs pédagogiques.

Les données des entrevues sont également difficilement généralisables, puisque ces dernières visent une compréhension en profondeur de l'objet de notre étude et non une généralisation à d'autres populations. Enfin, l'effet Hawthorne ou la volonté des participantes et des participants de plaire aux chercheurs ou de mieux performer parce qu'ils ont été choisis pour participer au projet est une limite dans de nombreuses recherches. De même, l'aspect très médiatisé de ce projet (articles dans les journaux, nombreuses visites, publication des résultats préliminaires et décision du gouvernement de poursuivre le projet) a pu avoir une influence sur certaines données, mais il est difficile de prédire dans quel sens. Cependant, nous espérons que le fait de faire plusieurs collectes d'information auprès des différentes populations aura réduit cet effet.

Les pages qui suivent présentent en six chapitres les résultats des données recueillies depuis deux ans dans le cadre du projet sur les ordinateurs portatifs individuels. Tout d'abord, nous présentons un chapitre sur le vécu des différents participants et participantes quant au processus d'implantation mis de l'avant par le MÉNB, suivi d'un chapitre sur les effets de l'ordinateur portatif individuel concernant les pratiques en matière de gestion scolaire. Le chapitre suivant présente les résultats portant sur les attitudes, les croyances et la motivation des élèves ainsi que celles des enseignantes et des enseignants qui ont participé à l'étude. Par la suite, nous regroupons dans un seul chapitre tous les résultats portant sur le processus d'enseignement-apprentissage, c'est-à-dire la gestion de classe; les pratiques pédagogiques; et les apprentissages, dont la littératie en matière des TIC, les méthodes de travail et les RAG et les RAS en sciences, en mathématiques et en français. Enfin, les résultats sur les effets du projet d'ordinateurs portatifs sur la participation et le rôle des parents de même que ceux sur les perceptions des participants et des participantes quant aux perspectives d'avenir et leurs suggestions font chacun l'objet d'un chapitre. Une discussion générale fait suite à la présentation de ces six chapitres de résultats, de même qu'une synthèse et des recommandations.

4. Implantation du projet des ordinateurs portatifs

Coauteures : Hélène Fournier et Jacinthe Beauchamp

Avant d'adopter une innovation en éducation à grande échelle, on recommande une étude approfondie qui tient compte du contexte dans lequel l'innovation est efficace (Ellis, 2005; Lesgold, 2003). Autrement dit, le succès de l'implantation d'une innovation, tel que l'accès direct et l'utilisation d'un ordinateur portable en classe, dépend souvent, entre autres, de l'ensemble des éléments mis en place pour son implantation.

Conformément à l'un des objectifs du Plan d'apprentissage de qualité (PAQ) mis en place par la Province du Nouveau-Brunswick (2003), le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick lançait à ses écoles en mai 2004 une invitation à participer à un projet de recherche-action visant à étudier les effets de l'accès direct à un ordinateur portable chez les élèves de la 7^e et de la 8^e année (MÉNBN, 2004). Dans la demande de participation développée par le ministère, nous retrouvons les éléments de mise en œuvre ou d'implantation du projet. Ceux-ci sont : l'approche, la sélection des écoles et des classes, le soutien, la formation, l'accès aux ressources et l'infrastructure.

Nous résumons ici comment les éléments de l'implantation du projet mis de l'avant par le MÉNBN ont été vécus par les participantes et les participants (directions, mentors, enseignantes et enseignants, élèves et parents).

En général, les participantes et les participants sont très satisfaits de l'implantation du projet tel que mis de l'avant par le MÉNBN. Plusieurs jugent que le modèle du MÉNBN a grandement contribué au succès du projet. Deux mentors et un enseignant en témoignent :

J'ai trouvé que [le ministère] a mis les éléments en place pour une réussite. [...] Je crois que les enseignants ont été sécurisés dès le début puis je pense que c'est essentiel, surtout quand ça amène un changement comme ça. (P1, 45)

Dans le processus d'implantation pour cette phase ici du projet, le ministère a mis de l'avant la présence d'un mentor en pédagogie, de l'appui technique et des ressources financières, du temps de formation, de suppléance. Sans ça, le projet n'aurait pas été possible. Les ordinateurs auraient été là mais est-ce que l'utilisation aurait été la même? Je suis convaincu que non [...] (P3, 25)

Le ministère de l'Éducation, la façon qu'ils ont planifié ça, je crois que c'était bien. Ils nous ont donné beaucoup de support avec le technicien, la préparation, la formation. Je suis satisfait de ça. (P13, 22)

4.1 L'approche

4.1.1 L'approche progressive

Le MÉNB a préconisé une approche progressive pour la mise en place du projet. Cette approche a mis les enseignantes et les enseignants en confiance et leur a donné le temps nécessaire pour s'approprier l'ordinateur portatif et se préparer pédagogiquement. Le processus d'intégration de l'ordinateur portatif a donc débuté bien avant que les enseignantes et les enseignants reçoivent leur ordinateur. Une direction et un mentor expliquent :

On a apprécié de septembre à décembre pour mettre en place une structure que nos enseignants étaient confiants quand ils ont reçu les ordinateurs, ils savaient ce qu'ils voulaient faire, ils avaient eu du temps pour planifier des leçons avec l'ordinateur, ils avaient eu du temps pour s'approprier leurs propres ordinateurs parce qu'ils l'avaient utilisé pendant tous ces mois-là tout seuls sans avoir à l'utiliser en classe et ça, ça, je pense que ça a joué. (P2, 13)

[...] même avant que leur ordinateur soit arrivé, j'ai commencé à rencontrer [les enseignants] individuellement pour qu'on puisse arriver à un climat de confiance, puis de les mettre dans une zone de confort selon leurs habiletés. (P1, 5)

En fait, selon des mentors, le vécu des enseignantes et des enseignants de l'implantation de l'ordinateur portatif peut être caractérisé par trois phases : la crainte, la gestion de classe et la pédagogie. Selon les mentors, les enseignantes et les enseignants ont cheminé à travers ces phases durant la période de recherche.

Au commencement, c'est sûr qu'on a passé par différentes phases. Avant que la machine arrive, disons plusieurs enseignants étaient craintifs. Beaucoup d'enseignants avaient un peu peur de comment ça allait dérouler, pas du fait qu'ils avaient de la difficulté à travailler avec l'ordinateur mais de la gérance. Comment ils allaient gérer ça avec les élèves, comment ils allaient s'assurer que les élèves font le travail demandé. Donc ça, ça a été la première phase. (P3, 1)

On a vécu trois phases. La phase de la peur, là ça venu la gestion dans la salle de classe, après que ça ça a été faite, la gestion là, je dirais que la pédagogie a pu rentrer mais c'est surtout cette année avec les deux projets InterTIC. (P2, 7, 8, 9)

Notons que pour certaines enseignantes et certains enseignants, la première phase de crainte a été aussi caractérisée par le besoin de s'approprier l'ordinateur portatif comme le révèlent la direction et le mentor cités ci-haut.

Des enseignantes et des enseignants parlent aussi de phases à travers lesquelles ils ont cheminé. Comme en témoigne la citation suivante, une première phase caractérisée par la crainte

a peut-être été amplifiée pour certaines enseignantes et certains enseignants par un manque d'information quant à la demande de participation au projet.

Au début de l'année dernière quand ils nous ont annoncé qu'il y avait le projet des portatifs, on était un peu incertains de même avoir appliqué pour. Donc il y avait beaucoup de crainte au niveau de qu'est-ce qu'allaient être les tâches, qu'est-ce qu'on allait devoir faire. [...] Donc on était un peu craintifs mais au fur et à mesure qu'on a avancé, on a travaillé fort avec [le mentor], avec les autres enseignants dans le projet. Donc on en est venu à être un petit peu plus confortables. [...] cette année, la deuxième année du projet, j'ai trouvé qu'il y avait une grosse différence. On était habitué à utiliser l'ordinateur, c'était de quoi de journalier, ça se faisait à tous les jours, c'était pas une tâche qu'on voyait qui était si énorme que l'année d'avant parce qu'avant c'était toute nouveau. Donc c'était autant un apprentissage pour nous autres que pour les élèves. [...] Il y a toujours une période d'adaptation et de transition avec quelque chose de nouveau, spécialement si c'est quelque chose que tu n'as jamais faite. C'est que tu ne sais pas où t'en aller, tu ne sais pas quelle direction prendre. [...] Mais quand tu dépasses cette phase-là ça devient plus ou moins une habitude, ça vient quelque chose qui est acquis pis qui se fait automatiquement. (P4, 3)

D'ailleurs, des enseignantes et des enseignants avaient soulevé, lors des entrevues de début de projet, le manque de consultation de la part de la direction au moment de la demande de participation au projet. Conséquemment, ils avaient perçu le projet comme une imposition, ce qui avaient créé beaucoup de frustration, de ressentiment ainsi que de la réticence. Ces enseignantes et ces enseignants ont soulevé de nouveau ce point lors des entrevues de fin de projet. La citation suivante en est un exemple :

J'ai jamais été au courant, j'ai jamais été informée, ça m'a été imposé... Je ne connaissais absolument rien dans les ordinateurs. [...] Donc ce côté-là, imposé, ça m'a beaucoup énervée. [...] J'ai jamais eu l'information au début, j'ai rien reçu, et le côté imposé, sans être demandée, tu vas être obligée de faire des projets. [...] Je pense que les deux premiers mois je n'y ai même pas touché tellement j'étais frustrée. Comme, je veux rien savoir, ça ne m'intéresse pas du tout. (P6, 31, 34, 36)

Collaborer avec les enseignantes et les enseignants pour faire la demande de participation ou les en informer était d'autant plus important que ça pouvait avoir un impact sur leur participation dans le projet des ordinateurs portatifs. Comme l'explique une direction :

[...] quand on a fait la demande du projet, on était tous conscients, tout le monde a été avisé. On s'embarque en tant qu'équipe. Je voulais pas embarquer une ou deux personnes et après ça m'arracher les cheveux pour faire adhérer l'outil aux enseignants. Tout le monde était d'accord, donc on a parti de là, déjà là c'était facile. Déjà là il y avait un engagement de la part de tout le personnel, alors ça, ça a été un bon point. (P4, 38)

Deux ans plus tard, malgré la frustration et la réticence initiale engendrée par ce manque d'information, la participation de ces enseignantes et de ces enseignants ne semble pas avoir été

affecté. Les sentiments négatifs se sont atténués avec le temps et le vécu pour faire place à des attitudes plus positives comme le témoignage suivant du même enseignant cité ci-haut le révèle :

Les deux premiers mois, je n'ai pas touché l'ordi du tout. [Rit] Il était dans le bureau du directeur, j'ai rien fait. À un moment donné, avec le courriel, j'ai commencé à jouer. [...] Donc à force de jouer avec, bien je trouvais des choses. Comment travailler ci, comment travailler ça. [...] je jouais beaucoup, beaucoup avec là. Chez moi à la maison, le soir, les fins de semaine. J'étais curieuse. [...] Ça fait comme ça finalement, j'ai appris à faire mes choses. (P6, 43-49)

4.1.2 L'approche individualisée et flexible

D'un point de vue de la gestion, les directions disent avoir apprécié l'approche individualisée et flexible qui leur donnait la latitude nécessaire dans les décisions pour répondre aux besoins locaux.

On est parti avec un beau budget, on est parti avec la flexibilité d'utilisation de ce budget-là. [...] ce que j'ai beaucoup apprécié c'est que, on connaissait nos problèmes dans nos écoles, chacune de nos écoles respectives [...] j'avais la flexibilité de pouvoir acheter [l'équipement] parce que les fonds qui étaient données [...] c'était pas vous devez acheter ça avec. Donc vous avez un budget, regardez qu'est-ce votre école a besoin, nous on vous fournissait telle affaire, telle affaire, maintenant qu'est-ce que votre école a besoin de supplémentaire pour continuer et pour aider au projet. (P4, 48)

J'ai beaucoup aimé le fait qu'on on avait beaucoup de latitude dans les décisions qu'on prenait ici à l'école. [...] Une approche individualisée va sécuriser les gens, puis va aussi nous permettre de répondre plus efficacement aux besoins de chacun. C'est sûr qu'il y a un coût rattaché à ça sauf qu'on avance beaucoup plus vite après. (P3, 15, 18)

Une direction ajoute avoir apprécié que les exigences administratives aient été raisonnables. [...] une des choses que j'ai appréciées c'est qu'il n'y avait pas nécessairement beaucoup de paperasse associée avec le projet. [...] Au point de vue des rapports, ça a été quand même assez <vivable>. Je pense que c'est mieux que ce qu'on voit à l'intérieur du système habituellement. (P3, 28)

4.1.3 L'accent sur la collaboration entre écoles

Dans son approche, le MÉNB a mis l'accent sur la collaboration entre écoles. Une direction en particulier a souligné l'importance du partage et de la collaboration entre les écoles dans l'approche de mise en place du projet.

[...] des fois on s'en allait les trois écoles, on se regroupait ensemble au ministère et, bon, voici ce que moi j'ai vu comme difficulté, comment vous avez travaillé là-dessus. La collaboration entre les mentors, les directions et les techniciens a été essentielle dans ce projet [...] donc on avançait constamment, il y avait un partage puis un travail d'équipe (P4, 50)

4.1.4 Aspects négatifs de l'approche

Parmi les aspects négatifs de l'implantation, une direction a mentionné le délai qui s'est écoulé avant de recevoir les ordinateurs.

Ça avait tardé dans les premiers temps, ça n'avait pas été donné toute suite, on a retardé le projet, on était rendu en février et fin janvier, puis les élèves n'avaient pas encore les ordinateurs. Ça, ça a été difficile parce que les enseignants étaient prêts. (P4, 41)

Du point de vue des enseignantes et des enseignants, la pression ressentie était l'un des aspects négatifs de l'implantation. Ils se trouvaient en territoire inconnu. De plus, leur participation au volet recherche a contribué à augmenter cette pression. Un mentor et deux enseignants expliquent :

[...] même si que vue de l'extérieur l'école était avant-gardiste, c'était quand même bien énervant pour les enseignants et les enseignantes. Ils ne savaient pas où commencer, par où aller, qu'est-ce qu'on fait, puis qu'est-ce qu'on fait pas. [...] Il y a eu une période d'ajustement qui a été dure pour les enseignants. C'est de savoir, j'en fais-tu assez, j'en fais-tu trop. Ils voulaient bien faire pour la recherche, ça fait qu'ils se sont donnés. La pression était là, ils se sont mis de la pression sur les épaules. Je dirais qu'ils ont travaillé fort et là ils sont fatigués. Ils ont probablement travaillé plus que la moyenne des enseignants. Ils ont mis le paquet. (P2, 4, 24)

Les projets Inter TIC 1, c'était énorme ce qu'on nous demandait. C'était - À nous comme enseignants et aux élèves. C'était comme pesant. Je suis brûlée toute suite là, je suis à terre. [...] Je trouvais ça lourd comme projet. Ouf! C'était lourd. Travailler avec l'ordinateur c'était une beauté mais de là avoir la recherche qui était ouf! En tout cas ça m'a épuisée et ça a épuisé mes jeunes. (P1, 360)

Je dois avouer. [Rit] La recherche nous a causé des stress, je devrais dire on s'est mis beaucoup de pression à cause de la recherche. [...] C'est on se mettait la pression. On voulait bien réussir. On voulait faire les choses ... bien. (P10, 4)

En résumé, les participantes et les participants ont apprécié l'approche progressive et individualisée que le MÉNB a mise de l'avant. Cela a permis de créer un climat de confiance, de répondre aux besoins de chaque école et de donner le temps nécessaire aux enseignantes et aux enseignants pour s'approprier l'ordinateur portatif et se préparer à son utilisation en classe. D'ailleurs, les enseignantes et les enseignants ont cheminé à travers trois phases, en commençant avec la crainte, pour progresser vers la gestion de classe et finalement atteindre, vers la fin du projet, la pédagogie. La crainte éprouvée au début a été amplifiée pour certaines enseignantes et certains enseignants par le manque d'information et de collaboration dans la demande de participation. Les sentiments négatifs engendrés ce sont atténués avec le temps et ne semblent pas avoir affecté outre mesure la participation de ces enseignantes et de ces enseignants. Le peu

d'exigences administratives de la part du MÉNB et la collaboration entre école qu'il a prôné sont deux autres aspects positifs de l'approche. Parmi les aspects négatifs, les participants ont mentionné le délai qui s'est écoulé avant de recevoir l'ordinateur portable et la pression ressentie.

4.2 Sélection des écoles et des classes

Le MÉNB avait mis sur pied un comité pour choisir les écoles participantes à partir des critères de sélection présentés dans la demande de participation (MÉNB, 2004). Deux classes de milieu rural et deux classes de milieu urbain, réparties dans trois écoles avaient été retenues pour participer au projet. Cependant, toutes les classes d'un même niveau scolaire dans une école n'avaient pas été retenues pour participer au projet.

4.2.1 Répercussions négatives des classes non participantes

Déjà au début du projet, des enseignantes et des enseignants avaient dénoncé la décision de ne pas accorder l'ordinateur portable à toutes les classes d'un même niveau ainsi qu'à tous les enseignantes et les enseignants de l'école. Tel qu'ils le craignaient, l'exclusion de classes d'un même niveau a eu des effets négatifs, autant sur la motivation et l'estime de soi des élèves de ces classes que sur le climat de classe et d'école. Cette décision a donc eu des répercussions malheureuses et a affecté tous les participants. Parmi les nombreux témoignages à ce sujet, nous présentons tout d'abord ceux des quatre directions :

[...] les jeunes au début, il y en a qui ont eu de la peine de ne pas avoir été choisis. Ils nous ont posé la question, pourquoi, pourquoi que c'est un tel, [...] et qui disaient, 'garde, moi là, j'aurais besoin de ça, tu sais, j'ai des difficultés en français ou j'aurais besoin d'être dans cette classe-là [...] Ils se trouvaient des façons détournées pour pouvoir embarquer dans cette classe-là parce qu'ils les voyaient comme des élèves privilégiés. (P1, 68)

Je crois que ça a été démotivant [...] ça a beau avoir été fait au hasard, quand tu n'es pas dans la classe des choisis, ça laisse un petit goût amer. Et je pense que des élèves qui avaient des caractéristiques de décrocheurs les ont gardées. On n'a pas réussi à ajouter un élément de plus pour ces jeunes-là qui aurait pu accrocher. [...] ce n'est pas une situation idéale. (P2, 49, 50)

Une chose qui m'a marqué puis que j'ai trouvé un petit peu difficile, c'était qu'on avait une classe qui participait au projet et l'autre qui ne participait pas. [...] Je ne trouvais pas que c'était correct. Ça nous avait un petit peu pris au dépourvu parce que lorsqu'on a fait la demande, nous on n'avait pas compris que c'était ça qui se passerait [...] C'est peut-être la chose que j'ai trouvée la plus difficile, par exemple diviser ton personnel en deux ou tes élèves en deux ou tes parents en deux aussi, parce que tu veux que le projet passe, tu veux que ça fasse une bonne impression. Donc ça reste un goût amer. Ça c'est l'affaire qui m'a peut-être plus, le reste négatif. (P3, 16)

C'est sûr que ça a été moins positif d'être obligé de dire à une classe, tu ne peux pas participer au projet. Ça, ça a été très difficile au niveau des parents, très difficile au niveau des enseignants, très difficile au niveau des élèves également. Ça a été un défi de pouvoir garder ou essayer de donner une motivation aux élèves de venir à l'école. [...] encore aujourd'hui on a des répercussions de ça. [...] les élèves n'ont pas apprécié, les parents n'ont pas apprécié non plus. Donc ça n'a pas aidé au niveau de l'école. (P4, 39)

Les mentors abondent dans le même sens. La citation suivante l'illustre bien :

Si je pense aux deux classes qui n'ont pas le portable, ça, ça a été, c'est une douche froide pour eux autres. Ils se sentent dévalorisés, ils se sentent moins bons. Puis les enseignants des fois me disent, je ne sais pas si c'est ça, mais je trouve qu'ils sont moins appliqués [...] Ils ne sont pas aussi motivés. [...] Ça ne veut pas dire que ce ne sont pas des élèves engagés, ça ne veut pas dire que ce ne sont pas des élèves motivés, qu'ils n'ont pas hâte de venir à l'école, mais nous c'est ça qu'on a vu dans nos classes. (P1, 89)

Pour les enseignantes et les enseignants, la situation a été particulièrement difficile comme en font foi les extraits qui suivent. Dans certains cas, ça semble même avoir exacerbé les problèmes de comportements des élèves.

Si je compare [les classes participantes] avec les autres classes qui ne l'ont pas par exemple... ça a changé beaucoup le climat de classe, puis je pense que ça a été proche de détruire le climat de classe. (P17, 50)

C'était difficile qu'ils ne participaient pas...ils étaient jaloux [...] la manière que ces élèves-là ont réagi, c'était pénible parce qu'ils voyaient vraiment qu'ils manquaient une belle expérience au niveau du projet. Mais au fur et à mesure qu'on a avancé, ils l'ont accepté... au début, je crois que ça leur a fait beaucoup de peine. (P4, 49)

Ça a été blessant pour ces élèves-là, surtout dans une même école. On a développé une meilleure présentation tandis que l'autre élève à côté lui qui voit ces choses-là bien ça le blesse. Il trouve ça de valeur. Même moi comme enseignant ça me dérange. (P14, 41)

Pendant les deux années du projet, moi j'avais des élèves qui entraient en salle de classe la tête basse. Donc pour moi, ça a été difficile... (P3, 18)

Ça affecte le climat de l'école, et ça a affecté la manière qu'on enseigne à ces élèves-là. [...] Ça affecté les enseignants, il y a des élèves, des enseignants qui sont vraiment brûlés à ce moment ici là, parce que ces élèves-là sont vraiment démotivés, ça fait deux ans parce qu'ils n'ont pas eu d'ordinateurs, puis ils en parlent même encore aujourd'hui, deux ans après. Qu'ils n'ont pas eu d'ordinateurs, puis qu'ils sont les pas bons. Ah je crois bien qu'ils nous faisaient pas confiance avec les ordinateurs. [...] Ça fait deux ans qu'on vit comme qu'on dirait, pas l'enfer mais presque avec ces élèves-là, parce que ce sont tous des élèves qui ne sont vraiment pas motivés. La majorité sont indisciplinés, et en plus le fait qu'ils n'ont pas eu d'ordinateurs [...] l'enseignante qui leur enseigne est vraiment vidée là...c'est une classe extrêmement difficile. (P19, 68)

Autre que l'impact que cette décision a eu sur la motivation des élèves des classes non participantes et sur le climat, des enseignantes et des enseignants parlent aussi de d'impact négatif sur la perception de la qualité du travail et sur la fierté.

[...] les classes qui n'ont pas d'ordinateurs portatifs sont moins motivées à remettre leur travail, ils sont moins fiers quand ils font une présentation. [...] ils sont beaucoup déçus, et ils sont comme, ah bien, nous autres, notre projet sera pas aussi beau que les autres classes. Ils comparent ça. (P19, 6)

Des élèves ont aussi parlé des non participants et certains élèves disent même avoir été inquiets de la réaction des non participants.

Mais ceux-là qui étaient [pas] dans la classe, tu savais pas comment ils allaient réagir à ça. Tu sais, peut-être qu'ils s'attendaient d'avoir les ordinateurs ou qu'ils auraient plus voulu les avoir. Au début, c'était décevant. Comme on a essayé de ne pas en parler de ça. Parce que tu veux quand même essayer de garder tes amis. (P2, 20)

Quelque chose qui a moins bien été, c'est quand on les a reçus. Il y avait des élèves qui étaient jaloux un peu de pas les avoir [...] Quand on se promenait dans le corridor, ils nous poussaient parce qu'on avait le sac avec l'ordi et ils nous poussaient contre le mur. (P17, 16,18)

Le sujet des classes participantes et non participantes est moins présent dans le discours des parents, sans doute parce que les enfants de ces parents étaient dans les classes participantes. Néanmoins, un groupe de parents a soulevé le sujet. Des parents disent avoir trouvé l'exclusion d'élèves malheureux alors que d'autres disent que c'était un soulagement pour certains des élèves de ces classes.

Je trouve que c'est malheureux pour les enfants qui n'en ont pas eu parce que personnellement si ma fille l'aurait pas eu- Elle dit que ça lui aurait rien fait mais je sais ça aurait faite- Parce qu'elle l'a, elle dit ça lui aurait rien fait mais si elle ne l'aurait pas eu, ça lui aurait fait quelque chose. [Des parents acquiescent] (P5 :3)

Parce qu'il y en a aussi dans leur niveau qui étaient vraiment contents de pas être dans les classes d'ordi. Il y en a qui voulaient pas être dans la classe puis ils sont contents de pas l'être. (P5 :105)

4.2.2 Réactions de parents des élèves non participants

Un enseignant, un mentor et une direction soulignent la déception de parents face à l'exclusion de classes d'un même niveau.

Les parents étaient déçus parce qu'ils savent que les autres allaient apprendre des nouveaux programmes, et qu'ils allaient utiliser ça, qu'ils allaient faire des beaux projets. Puis les parents étaient extrêmement déçus. (P19, 52)

[...] les parents aussi, ça a été difficile avec les parents. Pourquoi, tu sais, pourquoi que c'est ces élèves-là qui sont choisis, pourquoi c'est pas mon enfant, comment les choix ont été faits. (P3, 54)

[...] on a eu des parents qui étaient, pas mécontents mais ils étaient déçus peut-être que leur jeune n'avait pas été choisi [...] Au début avec les parents, ça a créé du mécontentement. Beaucoup de questions à répondre. (P1, 9, 26)

4.2.3 Réactions des enseignantes et des enseignants non participants

Les enseignantes et les enseignants de l'école qui ne participaient pas au projet se sentaient aussi exclus. Comme le remarque un mentor :

[...] souvent, comme dans des réunions de personnel, il y avait toujours un point à l'ordre du jour qui était ordinateur portatif [...] les enseignants de 6^e disaient, bon bien nous, ça ne nous concerne pas. (P3, 54)

4.2.4 Stratégies adoptées pour compenser les répercussions négatives

Afin de réduire les tensions entre les participants et non participants, les écoles ont adopté différentes stratégies. Par exemple, une école a invité les parents à être témoins du processus de sélection en vue de la deuxième année d'implantation et a fait des efforts pour inclure tout le personnel comme l'explique le mentor :

Cette année, même si on a procédé de la même façon l'an dernier à la fin de l'année scolaire, on a invité les parents ici et ils ont vu le tirage. Ils ont été témoins. Tout le monde avait la même chance. Donc cette année on a moins eu cette répercussion. [...] On s'est arrangé, on a fourni un ordinateur à nos enseignants de 6^e année, on les a inclus, tout ce qu'on faisait ils avaient aussi la formation, on leur donnait qu'est-ce qu'on faisait. Donc je pense que ça a réglé le problème. Lorsque le projet des ordinateurs portatifs arrivait à l'ordre du jour, on le mettait comme projet d'école. Donc tout le monde se sentait inclus. Ça a été des petits ajustements qu'on a eu à faire. [...] Cette année, je te dirais que les enseignants, tout le monde se sent concerné parce qu'ils ont leurs ordinateurs puis ils étaient inclus dans les discussions ou dans les décisions. C'est notre façon de régler ces petits froids-là. (P3, 54)

Une direction d'école, consciente des tensions entre les participants et non participants, a quant à elle choisi la solution suivante pour faire face à ce problème :

On va s'organiser pour créer des partenariats entre ces deux classes, faire des choses, faire un projet spécial. (P1, 68)

Quant aux enseignantes et aux enseignants, ils ont tenté de minimiser cet impact négatif en trouvant des moyens pour faire participer les classes exclues du projet ou de partager et de collaborer ensemble.

[...] les [non participants] faire participer à Inter TIC 1, Inter TIC 2. [...] On ne voulait pas avoir de problèmes de parents, on ne voulait pas de problèmes de comportement. Tandis que là les classes sont au même niveau. (P10, 20)

[...] on a fait des projets aussi où on a jumelé les deux classes et la classe qui expérimentait le portable devenait les genres de mentors ou les experts et leur permettait d'utiliser leurs ordinateurs. [...] Ils ont vraiment hâte de vivre ça encore. (P3, 20, 22)

En résumé, le seul point soulevé au niveau de la sélection des écoles et des classes a été la décision de ne pas accorder l'ordinateur portatif à tous les élèves d'un même niveau dans une même école. Les participants, que ce soit les directions, les mentors, les enseignantes et les enseignants, les élèves ou les parents, ont déploré cette décision et souligné son impact négatif sur la motivation, l'estime de soi et la fierté des élèves non participants ainsi que sur le climat de classe et d'école. Bien que l'exclusion des autres enseignantes et enseignants de l'école a aussi affecté le climat de l'école, ça n'a pas été contesté aussi vivement que l'exclusion des élèves.

4.3 Le soutien

Le MÉNB avait prévu du soutien de personnes ressources pour les écoles et les enseignantes et les enseignants participant au projet. Ce soutien s'appliquait autant pour la pédagogie que pour les aspects techniques.

4.3.1 Rôle et approche du mentor

Les mentors ont partagé leur perception quant à leur rôle et décrit leur approche pour aider les enseignants à s'approprier de l'ordinateur portatif. Selon eux, ce rôle revêt plusieurs facettes puisque le mentor était à la fois accompagnateur, déclencheur et modèle. Comme accompagnateur, le mentor collabore avec l'enseignant pour déterminer ses besoins et explorer les stratégies et les ressources disponibles, qu'elles soient technologiques ou non, pour y répondre. Un mentor explique son approche pour évaluer les besoins :

Je les ai comme évalué un petit peu, ils se sont auto évalués. Qu'est-ce que t'aimerais faire avec tes élèves? On a regardé le programme d'études. J'aimerais faire ça, as-tu des suggestions? [...] Fait que là j'essayais de commencer avec des petites activités qui aient du succès. (P2, 64)

Pour un autre mentor, la détermination des besoins passe avant tout par la pédagogie :

[...] avant les formations mêmes c'était la pédagogie. On disait, OK, c'est quoi le scénario? Qu'est-ce qui va être ta démarche? C'est quoi tes trois temps? Qu'est-ce que tu veux que ton élève réalise? Ça vas-tu apporter quelque chose qu'il travaille à l'ordinateur? Est-ce que c'est une valeur ajoutée? [...] Il y a eu questionnement de ce côté-là pour amener [les enseignants] à voir si ça apporte rien de nouveau. [...] On parlait du résultat, puis moi j'étais le genre de mentor qui les questionnait. Qu'est-ce que tu veux évaluer? C'est quoi tu vises? Penses-tu que ça va apporter quelque chose? C'est quoi ton résultat d'apprentissage? (P1, 10, 11)

Partir de ce qui est pertinent à l'enseignant, tout en y intégrant les technologies de l'information et des communication, favorise davantage l'appropriation d'un scénario ou d'une activité, selon un mentor :

[...] au début des mentorats, la formule était [...] le mentor arrivait, l'enseignant donnait le résultat d'apprentissage, puis là le mentor développait une activité, puis il arrivait avec l'activité, il la faisait vivre avec l'enseignant. On a développé de beaux cartables d'activités. [...] ils sont sur les étagères [...] parce que l'activité ne venait pas de l'enseignant. [...] L'approche de travailler en fonction de ce que l'enseignant veut puis en ajoutant une petite coche d'éléments technologiques, c'est ça la combinaison gagnante. (P1, 15)

Une fois les besoins de l'enseignant bien établis, le mentor propose donc des formations, des stratégies et des ressources à l'enseignant, toujours en respectant son niveau de compétence et en demeurant attentif à son rythme :

[...] à ce moment-là quand je voyais une pertinence par rapport à l'utilisation dans son contexte de classe, j'arrivais puis je lui proposais quelque chose parce que je savais qu'elle était dans sa zone de confort, puis ce que j'allais proposer allait pas nécessairement amener un déséquilibre mais allait quand même apporter un petit échelon puis souvent c'était pas nécessairement beaucoup de technologie mais c'était plutôt une façon pédagogique de faire, puis avec l'outil qui allait apporter quelque chose de particulier. (P1, 6)

S'ajuster aux besoins. [...] si en forçant trop, je pense qu'on aurait eu moins de succès. C'était ma philosophie de départ. Je vais prendre les profs où ils sont. [...] Sans ça, le prof se serait découragé, le projet des portables c'est trop gros pour moi. [...] je respecte ça, je vais revenir [...] (P2, 64, 65)

Quelques fois, accompagner l'enseignant signifie aussi être là pour permettre à l'enseignant de laisser libre cours à ses craintes ou à ses frustrations. Les capacités d'écoute du mentor sont aussi importantes.

[...] avoir un mentor qui a des habiletés de relations personnelles, des habiletés de communication [...] on ne peut pas être dans un poste comme ça puis ne pas avoir d'habiletés relationnelles avec les gens. On ne peut pas non plus être une personne qui ne travaille pas en collaboration. Donc ça prend des personnes comme ça pour être capable d'aller rejoindre les gens, créer un climat de confiance, de sécurité avec les enseignants qui sont réticents, comme avec les enseignants qui sont excités mais qu'il faut qu'on guide. (P1, 120)

Un rôle de- ils appelaient ça, les profs, le punching bag, tu sais. J'étais souvent à l'écoute puis je laissais les profs vider leurs sacs, ils s'exprimaient [...] J'essayais de m'occuper de l'émotif [...] (P2, 63)

Comme déclencheur, le mentor questionne et stimule la réflexion de l'enseignant sur l'intégration de l'ordinateur portable en salle de classe et, quelques fois, sur sa pédagogie. L'ordinateur portable et lui agissent comme catalyseurs.

[...] c'est un déclencheur, c'est quelqu'un qui va stimuler la réflexion comme la créativité chez les enseignants. J'ai pas un rôle passif, je n'attendais pas nécessairement qu'on vienne me voir [...] (P1, 62)

L'ordinateur c'est un beau prétexte pour faire les changements. Parce que là l'enseignant s'aperçoit, les affaires que je faisais avant que je peux faire autrement, puis il y a des choses que je fais avec l'ordinateur que je faisais avant que ça ne marche plus. [...] Fait que là tu vois que la porte ouverte, il y a une opportunité, je rentre dedans parce que si je laisse l'opportunité passer je ne pourrai pas revenir. (P2, 36)

En dernier lieu, comme modèle, le mentor donne une rétroaction à l'enseignant ou exemplifie des techniques, des approches ou des stratégies pédagogiques pratiques et efficaces. Ceci s'applique particulièrement à un mentor qui avoue que c'est un aspect délicat du rôle de mentor.

[...] des fois si je pouvais, des fois ça pouvait être même comme une espèce de coach teaching, team teaching. J'allais dans la classe donner des commentaires, mais ça, faut que tu aies une relation avec les enseignants, faut que l'enseignant soit à l'aise pour que tu puisses faire ça. [...] des fois j'aurais fait un petit enseignement ou j'aurais démontré quelque chose, ou des fois l'enseignant aurait fait quelque chose, j'aurais ajouté, je peux-tu donner un commentaire? [...] tout en faisant attention de ne pas être- On est quand même sur une glace fine. Je ne suis pas là pour dire à l'enseignant comment enseigner [...] (P1, 63)

4.3.2 Soutien du mentor et du technicien

Les participantes et les participants s'accordent pour dire que le soutien offert par le technicien et le mentor a été vital. Leur présence et leur accessibilité ont particulièrement sécurisé les enseignantes et les enseignants ainsi que les élèves. Le mentor a joué un rôle de premier plan, étant à la fois accompagnateur et déclencheur. Quant au technicien, il a contribué à la formation technique et à sécuriser des enseignantes et des enseignants. Des directions témoignent :

[...] avec l'accompagnement très près du mentor en pédagogie- avec ses questions avec sa façon d'être avec les gens qui étaient pas menaçante, mais qui était quand même stimulante, les gens se sont posés les bonnes questions, puis ils ont progressé peut-être plus vite que s'il y aurait pas eu cet événement-là des ordinateurs portatifs dans leurs classes. [...] C'est d'avoir le mentor directement là, d'avoir le technicien facilement accessible. On peut se permettre de demander d'avoir cette formation-là ou on va s'aventurer dans PowerPoint parce que le technicien est près. C'est comme un filet de sûreté, de sécurité. [...] Nous autres ça a bien répondu à nos besoins. Il faut dire que les gens qu'on a reçus dans ces postes-là, ont dépassé nos attentes. On a eu deux perles dans notre technicien puis dans notre mentor en pédagogie. Ils ont été vraiment au-delà de qu'est-ce qui était demandé, puis je pense que d'avoir été capable de développer ce sentiment-là de confiance avec les enseignants, de complicité je devrais dire, c'est sûr que les enseignants se sont sentis d'autant plus appuyés. (P2, 4, 11)

Tout le support technique humain qu'ils ont reçu aussi ça leur a permis d'avancer. [...] [Le mentor] qui a travaillé depuis deux an, bien, c'est une perle. Ce que [le mentor] a pu faire avec ces

enseignants-là, de les amener où ils sont, et on le cachera pas, il y a eu des journées qui ont été très difficiles, c'était pas évident [...] on sentait que les enseignants décrochaient, mais c'était d'aller les ramener [...] ça répondu à un grand besoin qu'on avait ce support-là. [...] (P1, 20, 23, 30)

Je pense que [le mentor] ça a été un peu comme le catalyseur de toute [...] (P3, 70)

Les enseignantes et les enseignants étaient unanimes dans leur appréciation du soutien offert par le mentor et du technicien.

Le ministère a fait en sorte que tous les enseignants, qui sont à la base de l'éducation aient la formation nécessaire et ensuite de ça être capables de la transmettre aux élèves. Pour ça, ça prenait un technicien et ça prenait un mentor pour donner la formation aux enseignants dans l'école et un technicien pour répondre aux besoins spontanés. Si on n'avait pas de technicien à l'école ici, ça n'aurait pas été la même chose. Beaucoup moins de pertes de temps d'enseignement. (P14, 16)

Je trouve que les formations qu'on a reçues, peu importe l'aide qu'on avait besoin, c'était disponible immédiatement. Le technicien puis le mentor là, c'était ... c'était instantané là. Je pense que si ça n'avait pas été aussi vite, j'aurais peut-être décroché. Oui. Parce que c'était beaucoup pour moi là, changement de, puis étant donné qu'on avait les services, d'après moi ça fait de la différence dans mon implication à moi. (P17, 11)

Le mentor, le technicien qui étaient vraiment disponibles. Le mentor, d'une manière, on a été aussi chanceux que les deux personnes qu'on avait étaient des personnes très compétentes dans le domaine et facile d'accès. Mais si on n'aurait pas eu ça, le projet n'aurait pas fonctionné. Non parce qu'on aurait été perdus. Ils nous ont apporté beaucoup d'informations au niveau technique, au niveau, bien si tu ferais ça comme ça ou, moi c'est eux qui m'ont présenté qu'est-ce qu'était un Wiki. C'est, pour le suivi, je pense c'est assez essentiel. (P18, 14)

Un enseignant remarque que le soutien du mentor est avantageux comparé au soutien qu'un enseignant expert peut apporter à ses collègues. Le mentor peut mieux répondre aux besoins de chacun, et ce, sans sacrifier d'autres tâches.

[...] si le mentor avait pas été là, les enseignants nécessairement auraient été voir l'enseignant expert puis ça aurait été moi, ça m'aurait surtaxé, le travail que je n'aurais pas pu répondre ok, c'est impossible. Ça fait que c'est important que le mentor soit là pour répondre ces besoins-là. [...] Le mentor en fait répondait aux besoins où est-ce que l'enseignant était rendu dans ses besoins. Il faisait cheminer dans son apprentissage comme qu'on fait avec nos élèves, on les chemine dans l'apprentissage du point A au point B. Le mentor a fait ça avec tous les enseignants parce que chaque enseignant n'avait pas les mêmes besoins, chaque enseignant est rendu à différents endroits dans leur apprentissage au niveau d'informatique. Ça fait que même au niveau pédagogie, au niveau des scénarios d'apprentissage, l'enseignant a été capable de s'installer avec le mentor puis monter un scénario. [...] On a grandi dans notre profession avec l'ordinateur. Les enseignants sont devenus de meilleurs enseignants. Au niveau de la préparation du scénario pédagogique avec les TIC. En intégrant les TIC oui. (P14, 16)

Les élèves ont aussi apprécié le soutien offert comme en font foi ces citations :

La première année si y aurait pas eu de technicien toute ça aurait viré fou parce qu'on ne savait pas. C'était un nouveau ordinateur qu'on avait puis comment fonctionner... la synchronisation, toutes ces choses-là, y avait beaucoup de monde qui était mêlé. (P1, 11)

Lorsque nos ordinateurs étaient brisés, on allait voir le technicien. Ça pouvait prendre 5 minutes et si l'ordinateur devait être retourné à la compagnie, il nous en passait un neuf. Ils nous expliquaient des choses, comment ça fonctionnait. (P15, 34)

Au début de l'année, l'ordinateur pour moi franchement je faisais n'importe quoi avec... J'ai été voir le technicien et là il m'a expliqué qu'est-ce j'avais fait, fallait pas. (P16, 27)

Il y aurait eu des gros problèmes vraiment quand le technicien n'était pas là... (P17, 39)

Les parents avouent être moins au courant du soutien reçu par leur enfant mais ajoutent n'avoir entendu aucune plainte à ce sujet. Les parents ont tout de même mentionné un bon encadrement des élèves du point de vue technique et au point de vue de la sécurité. Ils apprécient les règles établies en ce sens.

- Il y avait quelqu'un là pour aider.
- Ils ne se sont pas trop plaints que ça se brisait. Je pense que ça se réglait assez vite quand il y avait des pépins.
- Il disait quand qu'il y en a un brisé, on appelait le technicien [...] puis ils pouvaient continuer à faire leur travail. (P4, 25)
- Il y avait un cadre, il y avait des limites à suivre. [...] C'est un autre, un autre point là. (P3, 10)

4.3.3 Soutien d'agents pédagogiques et du district

Selon des directions, d'autres personnes ressources ont joué un rôle important dans le projet des ordinateurs portatifs. Ils ont souligné l'appui des agents et directeur de l'éducation et de l'agent pédagogique provincial.

J'avais une belle participation des agents ou de la direction générale ou du directeur d'éducation par rapport au projet, tout le monde était très enchanté de ce projet-là donc on appelait, on avait l'appui, je sentais l'appui à 100%. (P4, 46)

[Un agent pédagogique au ministère en particulier] nous a bien guidé tout au long du processus aussi, il nous a bien supporté tout au long du processus aussi. Des fois on appelait, on était frustrés par rapport à telle situation puis il prenait ça en main, Il s'organisait donc de ce côté-là avec l'agent pédagogique provincial ça été un appui même nécessaire. (P4, 106)

Par contre, un mentor et une direction confient qu'ils auraient aimé avoir un meilleur appui et une meilleure communication avec leur district et la province.

J'me dis il y a de quoi qui est pas correct en quelque part... Pendant deux ans on n'a pas vu le district pour toutes sortes de raisons [...] Pendant deux ans là on était trois écoles dans la province puis bien distinctes, tu allais à une formation provinciale en math qui était pas du projet portable, t'amenais ton ordinateur portable, les autres profs te regardaient comme si t'étais un

martien. L'agent pédagogique provincial savait pas qu'est-ce tu faisais avec un portable, il avait aucune espèce d'idée qu'est-ce qui se passait dans le projet. (P2, 51, 52)

Un point, puis ça je te dirais plutôt négatif, c'est j'ai pas senti l'implication des agents pédagogiques au niveau du ministère comme ils auraient dû. [...] J'ai amené ça à la réunion du comité provincial à un moment donné puis ils ont dit, bon bien ils attendent que vous les appelez. [...] mais je crois que ça aurait été un peu la moindre des choses qu'ils viennent nous voir, qu'ils nous envoient des différents scénarios. [...] surtout qu'on les avait tous invité aussi, on leur a dit, gênez-vous pas, venez à l'école etc. puis j'ai pas vu leur présence autant que je l'aurais voulu. [...] J'ai pas senti réellement une grande collaboration des agents pédagogiques au niveau du ministère puis les écoles. Je tiens à préciser ceux du ministère parce que ceux du district dès que j'avais quelque chose je les appelais et ça avançait et souvent les agents venaient ici voir avez-vous besoin de quelque chose, où vous êtes rendus, (ils s'informaient.) Hé j'ai trouvé tel article qui semblerait peut-être intéresser votre école, on nous donnait ça. [...] (P4, 45, 47)

En résumé, les participants ont grandement apprécié le soutien prévu par le MÉNB. La présence et l'accessibilité du mentor et du technicien ont particulièrement sécurisé les enseignantes et les enseignants. Le mentor a joué un rôle de premier plan comme accompagnateur, déclencheur et modèle. Des participantes et des participants auraient souhaité plus de collaboration de la part des agents pédagogiques.

4.4 La formation

Un des éléments de la mise en œuvre du projet était la formation et le perfectionnement professionnel. En effet, les enseignantes et les enseignants des classes participantes au projet ont reçu de la formation et du perfectionnement professionnel à la fois sur les aspects techniques de l'ordinateur portatif et sur son utilisation pédagogique. Des journées de suppléance ont également été offertes au personnel enseignant afin de les libérer pour la formation. Les élèves ont aussi reçu une formation au sujet de l'utilisation de l'ordinateur portatif et des soins à y apporter.

Tout comme le soutien technique et pédagogique, les enseignantes et les enseignants ont beaucoup apprécié la formation. Selon plusieurs, c'est l'un des facteurs qui a assuré le succès du projet.

Ce qui m'a fait changer c'est le support et la formation qu'on a eus tout au long des deux années [...] (P2, 12)

Je pense qu'on a vraiment bien prévu ce qu'on aurait besoin. Ça c'est inclut l'aspect technique, mais moi ce qui m'a impressionné le plus c'est de voir qu'on a pensé à la pédagogie. J'sais que c'est un travail où est-ce qu'on veut mesurer les apprentissages, mais ça m'a quand même surpris de voir que on y accordait de l'importance du fait qu'on nous a donné des journées où est-ce qu'on pouvait s'asseoir avec cette personne-là puis monter des scénarios dans lesquels l'ordinateur

était vraiment en avant-plan là. Non moi au niveau de tout ce processus-là j'ai vraiment pas de plainte à faire, je veux dire parce ça s'est très bien déroulé puis je me suis sentit très bien encadrée. Moi j'arrivais au mentor, je lui disais, garde j'ai vraiment besoin que tu me montres Excel parce que je vois les moyennes dans le prochain mois. Ok mais on se prend une journée, il parlait à la direction pour ce qui était de la suppléance, c'était vraiment bien orchestré puis je me sentais bien encadrée la dedans. [I : Ça a aidé.] Au succès oui. (P3, 12)

4.4.1 Aspects positifs

Parmi les aspects positifs mentionnés on compte l'adaptation de la formation aux besoins de chacun et la formation donnée sur place par le mentor ou le technicien.

Moi je sais que ça m'a beaucoup aidé parce que ça a arrivé qu'on ait eu des formations comme générales puis je trouve que des fois après ça, si tu as une question, tu viens à l'essayer toi-même puis ça marche pas, ben tu n'as plus la personne ressource. [...] Tandis que, là j'envoie un courriel [au mentor], hé garde, j'ai telle, telle chose, peux-tu venir me voir, j'ai un petit problème. Bien deux minutes, il est dans la classe puis il vient me le régler mon petit problème ou vient répondre à ma question puis la fois d'après je l'ai plus, j'ai compris là. (P15, 46)

Comme le souligne un mentor, ces besoins étaient surtout d'ordre technique au début du projet :

Les enseignants, au début surtout, avaient besoin beaucoup de formation, que ça soit juste comment ouvrir la machine, comment l'interface fonctionne, le réseau, toutes ces petites choses-là, il a fallu qu'ils s'adaptent à ça. Quand les ordinateurs sont arrivés en janvier, il y a eu beaucoup de formation autant pour les élèves que les enseignants puis il y a eu aussi de l'accompagnement, j'ai accompagné beaucoup, beaucoup les enseignants durant le début du projet pour les aider à traverser ça. (P3, 51)

Un autre mentor souligne l'importance de respecter l'individualité et le rythme de chacun. Pour que la formation soit efficace, les besoins doivent être identifiés par l'enseignante :

On ne va pas mettre en déséquilibre quelqu'un qui est en déséquilibre. Je ne vais pas leur imposer, je ne vais pas leur proposer des choses, je veux que ça vienne d'eux autres, alors je suis partie de ce mode-là de fonctionnement pour qu'ils identifient où est-ce que eux sont rendus, comment ils se voient, puis qu'est-ce qu'ils aimeraient pouvoir arriver à faire dans x nombre de mois. (P1, 14)

Une direction note aussi l'importance de promouvoir un apprentissage autodirigé et de cibler les besoins.

On a demandé aux enseignants qu'est-ce qu'ils aimeraient avoir dans un premier temps comme formation. On a donc ciblé exactement ce qu'ils voulaient, on a regroupé et on a fait des formations. (P4, 10)

4.4.2 Aspects négatifs

Peu d'aspects négatifs ont été soulevés par les participants. D'une part, des enseignantes et des enseignants auraient aimé avoir plus de formation. Certains déplorent le manque de temps pour explorer et apprendre.

Cette année on, j'aurais aimé d'avoir plus de temps, je trouvais que l'année passée j'avais beaucoup appris à travers ça. Fait que là je trouve c'est plus par moi-même Si je veux apprendre des nouvelles choses, je n'ai pas nécessairement le temps. L'année passée j'avais le temps qui m'était accordé. (P15, 38).

Pour une enseignante, les démarches concernant la formation et la disponibilité de temps de suppléance n'étaient pas claires. Pour une autre, le délai entre la formation et l'application en classe a nui à l'intégration pédagogique de l'ordinateur portable. Quant à un autre enseignant, il regrette ne pas avoir pu assister à certaines formations.

Au niveau de suppléance, moi je n'ai pas vraiment eu de suppléante pour essayer de suivre de la formation ou quelque chose. [...] Mais je ne sais pas, je trouve, pour moi en tout cas que c'était vague. Peut-être c'est parce que j'étais pas dans l'école tout le temps que j'ai pas nécessairement toute vu. (P8, 66)

J'aurais aimé de tout avoir la formation et de commencer toute suite là. Puis j'aurais aimé avoir les formations et tout de suite embarquer dedans là. Mais je ne pouvais pas parce que mes élèves n'avaient pas de portable en 6, mais moi j'en avais un. Il a fallu que j'attende comme un an après pour l'appliquer là. Je n'ai pas pu implanter ce que j'aurais voulu là. (P19, 82, 84, 88)

La seule chose, j'aurais aimé avoir des formations sur l'enseignement par projets. [...] Y aller moi-même [...] je peux comprendre qu'il y a dans des écoles, il y a dix profs qui font partie du projet portable, ça aurait coûté une fortune de les envoyer en formation, je comprends le concept là. Mais tu sais ça serait peut-être intéressant parce que l'enseignement par projets puis l'outil, la machine, ça va main dans la main. (p10, 11)

Dans une école, le temps de formation pour le projet d'accès direct à l'ordinateur portable a été réduit parce que les enseignantes et les enseignants participaient à un autre projet et, par conséquent, étaient sortis de classe trop souvent. Des enseignants l'ont déploré :

[...] l'idée de la formation. On dirait que ça a été arrêté sec...on a encore besoin de cette formation-là. ...C'est de valeur qu'on les a perdu cette année parce que l'année prochaine c'est sûr qu'il n'y en aura plus. (P5,)

4.4.3 La suppléance

Pour des enseignantes et des enseignants, l'importance du temps pour s'approprier des outils et le temps de préparation étaient évidente. Par conséquent, ils appréciaient beaucoup avoir accès à la suppléance.

On a eu des journées de suppléance [...] on a dit qu'on fournissait de la suppléance. Fait que moi toute suite j'ai dit, j'en ai besoin. Souvent quand j'avais des périodes de préparation j'allais le [mentor] voir mais ce n'était pas assez long (P11, 22)

Les formations, on avait toujours des suppléants [...] ça a été grandement apprécié. On a eu du temps assez là de disponible pour nos formations puis faire sûr qu'on comprenait dans quoi on se lançait. (P19, 48)

Selon un mentor, avoir les mêmes suppléants est un avantage puisqu'ils sont familiers avec l'ordinateur portatif et peuvent mieux gérer la classe.

[...] d'avoir les mêmes suppléants qui viennent remplacer, ça fait qu'ils sont habitués avec l'ordinateur, ils connaissent les élèves. Ils peuvent un peu mieux voir là, anticiper et mieux contrôler, gérer si tu veux qu'est-ce qui se passe avec l'ordinateur (P2, 132) mentor

4.5 L'accès aux ressources, l'infrastructure et les autres équipements

Une analyse des besoins en infrastructure des écoles participantes a été faite par les responsables des systèmes informatiques et les agents pédagogiques en APO. Les ordinateurs portatifs distribués sont sans fil. Le personnel enseignant a participé à l'identification des ressources. Une équipe des services informatiques s'occupe des questions liées à l'infrastructure et à l'équipement technologique.

En général, les participants, en particulier les enseignantes et les enseignants, sont satisfaits de l'infrastructure et des ressources prévues pour le projet. Voici le témoignage d'un enseignant en ce sens :

[I : Côté ressources matérielles?] C'était bien. Même très bien. [...] j'ai le traitement royal. L'appareil photo numérique, j'ai tout. [...] Moi j'ai le traitement royal. (P1, 90)

Un élève a mentionné la qualité du réseau mis en place et des anti-virus. Des enseignants soulignent également un besoin de ressources supplémentaires telles que : des ressources en français, des ressources numériques, des tableaux interactifs, des logiciels en mathématiques et des ressources Internet adaptées aux niveaux des élèves.

4.5.1 Utilisation exclusive de l'ordinateur portatif à l'école

Dans son plan de mise en œuvre du projet, le MÉNB avait aussi décrété que l'ordinateur portatif serait utilisé exclusivement à l'école. Les élèves ne pouvaient donc pas apporter leur ordinateur portatif à la maison pour faire leurs devoirs. C'est le seul point controversé,

particulièrement pour les parents et les élèves. Les opinions des parents sont partagées à ce sujet. Des parents sont en faveur d'apporter l'ordinateur portable à la maison parce que cela pourrait pallier aux problèmes de compatibilité, d'ordinateur moins performant ou même égaliser les chances pour tous les élèves. Certains rapportent aussi que leur enfant aurait aimé avoir accès à l'ordinateur portable à la maison et jugent qu'il était assez responsable pour le faire.

Ça serait important peut-être qu'ils puissent l'amener à la maison s'ils ont des travaux à faire Il faut qu'ils puissent avancer égal. Il faut que ça soit équitable pour tout le monde Qu'ils donnent plus de temps à l'école (pour les projets), pour ne pas pénaliser ceux qui n'ont pas à la maison. (P4, 18)

Malgré que ça [permettre l'ordinateur portable à la maison] ça aurait été une bonne idée aussi. Comme moi je n'ai pas un ordinateur à la maison. Ça fait que ça aurait été le fun qu'il aurait pu amener son ordinateur à la maison. (P1, 8)

-Ben moi elle en parlait beaucoup par exemple, puis elle disait, je trouve pas ça juste parce je peux pas l'amener. [...] Mais ça elle me l'a souvent dit. Maman me semble j'aimerais qu'on pourrait amener notre ordinateur chez nous. Ça elle l'a souvent répéter.

- [...] je ne sais pas. Ce n'est pas tout le monde qui a un ordinateur chez eux, ce n'est pas nécessairement compatible ou c'est pas toutes les mêmes programmes. Moi me semble j'aimerais qu'elle pourrait l'apporter.

-Si c'est avantageux là oui.

-Je pense qu'ils ((seraient)) responsables assez, à l'âge qu'ils ont, de pouvoir. (P2, 39)

Par contre, d'autres parents étaient contents de cette restriction parce qu'ils jugeaient la responsabilité trop grande. Ils craignaient le risque de perte ou de bris et ils redoutaient d'avoir à payer pour l'ordinateur portable ou d'avoir l'obligation de l'assurer. Restreindre l'utilisation de l'ordinateur portable à l'école enlevait un fardeau pour ces parents. De plus, selon eux, l'accès à une clé de mémoire était suffisant ou les travaux pouvaient être complétés à l'école.

-Moi le point de vue qu'il amène l'ordinateur à la maison moi je ne voulais pas. Je ne voulais pas qu'il perde ça puis je paye un...

-C'est bon avec la clé. [Les parents parlent en même temps. Ils semblent être d'accord avec l'idée de la clé.] (P1, 11)

-Moi je trouve personnellement j'étais aussi content qu'elle l'apportait pas à la maison. Parce que n'importe quel accident peut arriver, mais si elle l'a dans sa chambre et des amis viennent, n'importe quoi peut arriver, moi je suis content qu'elle ne l'ait pas à la maison.

-Ils pouvaient au moins amener la clé. Parce que j'ai le genre de fille qui peut aussi bien décider d'apporter ça sur ses cuisses dans le salon devant la télévision puis décider d'aller se chercher une collation même si elle n'a pas le droit, parce qu'elle a l'âge d'être toute seule à la maison.

-Non merci. [rire]. Je suis ben contente que ça restait ici. (P5, 102)

Quant aux élèves interviewés, la majorité ont déjà accès à un ordinateur à la maison. L'accès à une clé de mémoire facilite le transfert des travaux de l'école à la maison. Malgré tout, il y a des élèves qui aimeraient pouvoir apporter leur ordinateur portable à la maison. D'autres hésitent parce qu'ils craignent les bris ou les problèmes techniques qui peuvent survenir.

C'est sûr que ça serait le fun... mais si on veut les garder en bon état, ça serait mieux de les garder ici. (P12, 28)

J'aurais aimé ça [apporter l'ordinateur portable à la maison] d'une manière mais c'est un peu risqué. Comment dire. Tu sais jamais qu'est-ce qu'y peut ((arriver)) avec un laptop chez vous. Si y'arrive un problème de connexion ou un problème, je trouve ça un peu plus complexe parce que, c'est connecté à l'école genre. [...] [I : Et pour toi, vu que tu as un ordinateur à la maison ça changeait pas grand-chose.] Ça changeait pas grand-chose. [I: En autant que t'avais ta clé de mémoire.] Oui. (P17, 21)

Comme les parents et les élèves, les enseignantes et les enseignants qui se sont exprimés à ce sujet sont divisés. D'un côté, ils avouent que ça faciliterait la gestion des travaux pour l'élève et le suivi par eux. Par contre, ils s'inquiètent aussi de l'utilisation de l'ordinateur portable en dehors d'un milieu supervisé comme l'école. Un enseignant explique :

En certaines situations ça [permettre l'ordinateur portable à la maison] aurait été plaisant mais il y a aussi la crainte que le jeune aurait été beaucoup plus libre sans supervision, certains jeunes à la maison n'auraient pas eu la supervision qu'ils ont à l'école. Ça aurait peut-être apporté plus de problèmes que de bienfaits. (P18, 50)

4.6 Conclusion et recommandations

En général, les participants au projet d'accès direct à un ordinateur portable sont satisfaits de l'ensemble des éléments de la mise en place par le MÉNB pour son implantation. Ils ont particulièrement apprécié l'approche progressive et individualisée, le soutien du mentor et du technicien, la formation fournie, l'accès à du temps de suppléance et l'infrastructure et les ressources fournies. Le point négatif qui ressort le plus c'est la décision de ne pas accorder d'ordinateur portable à tous les élèves d'un même niveau. Les participants la déplorent et soulignent les répercussions malheureuses qu'elle a eues. Un sujet quelque peu controversé, surtout pour les parents et les élèves, demeure la restriction de l'utilisation de l'ordinateur portable à l'école.

D'autres recherches portant sur l'implantation d'ordinateurs portatifs en classe (Burns, 2006; Penuel, 2006; Silvernail, 2003, 2004; Windschitl, 2002) soulignent l'importance de la formation et du soutien pour promouvoir son intégration pédagogique. Les résultats du projet de recherche du Nouveau-Brunswick sur l'accès direct à l'ordinateur portatif le confirment. Les participants s'entendent pour dire que les éléments de la mise en oeuvre du projet, soit l'approche, le soutien, la formation (incluant la suppléance), l'infrastructure et les ressources, ont été essentiels pour le succès du projet. Le seul aspect négatif de l'implantation a été la décision de donner l'ordinateur portatif à une classe par niveau dans une même école. Tous les participants s'accordent pour dénoncer les conséquences malheureuses que cette décision a entraînées. Nous recommandons donc au ministère de :

- Continuer l'implantation des ordinateurs portatifs avec une approche progressive et individualisée;
- Offrir, particulièrement aux enseignantes et aux enseignants, la formation et le soutien (pédagogique et technique) nécessaire à leur perfectionnement professionnel. Comme le temps de suppléance va de pair avec ces éléments, nous recommandons aussi de continuer à offrir cette ressource aux enseignantes et aux enseignants;
- Continuer de faciliter l'accès à une infrastructure et aux ressources nécessaires;
- Fournir un ordinateur portatif à tous les élèves d'un même niveau dans une même école.

Les écoles qui ont participé au projet d'accès à l'ordinateur portatif ont clairement bénéficié des éléments de mise en place pour son implantation. Pour reproduire les résultats positifs de cette recherche et même aller plus loin, on doit tenir compte du contexte de l'étude, soit de ces éléments, mais aussi la maturité de chacune des écoles participantes (c'est-à-dire l'infrastructure déjà en place, l'expérience et les attitudes des directions, des enseignantes et enseignants et des élèves) en terme de TIC et de l'intégration pédagogique des TIC. Comme l'a souligné une enseignante :

Ce qui me fait peur des écoles qui embarquent cette année, la barre est haute là. Je n'aimerais pas que les enseignants se découragent parce que la barre est haute. Dans quatre, cinq mois leur barre va être haute également là. Mais ça peut faire peur. Autant que ça peut motiver, ça peut faire peur à des gens. Souvent lorsque quelqu'un vient nous visiter, on leur dit « c'est pas d'hier qu'on fait ça ». C'est quelque chose qui se construit. (P10, 8)

5. Gestion scolaire

Coauteures : Denyse Villeneuve et Carole Essiembre

Comme indiqué au chapitre 2 portant sur la recension des écrits et le cadre conceptuel, les directions d'école jouent un rôle de premier plan dans l'implantation d'une innovation, tels les TIC et les ordinateurs portatifs (IsaBelle et Lapointe, 2002; Owens, 2004.). Les pratiques de gestion scolaire ont un impact sur l'intégration réussie des TIC et des ordinateurs portatifs en classe. Les directions scolaires exercent un leadership sur le plan pédagogique et sont appelées à promouvoir et à stimuler une utilisation pédagogique des TIC et des ordinateurs portatifs afin de faciliter des apprentissages signifiants (Atkins et Vasu, 2000; Ertmer et al., 2002; IsaBelle et Lapointe, 2002; Gibson, 2001). Les connaissances technologiques et pédagogiques des directions sont donc essentielles pour que ces dernières puissent exercer un leadership dans l'utilisation professionnelle et pédagogique des ordinateurs portatifs et puissent appuyer le personnel enseignant dans cette utilisation. Dans le cadre de notre étude, nous explorons le rôle de la direction d'école dans le processus d'implantation des ordinateurs portatifs et dans l'accompagnement du personnel enseignant. Nous répondons aux deux questions de recherche suivantes : 1) Quels sont les effets de l'utilisation de l'ordinateur portatif individuel en classe sur les pratiques en matière de leadership scolaire et de gestion de l'école ? et 2) Quels sont les besoins et les attentes des enseignantes et des enseignants envers la direction d'école concernant l'intégration de l'ordinateur portatif individuel en classe ?

Rappelons que trois directions et une direction adjointe ont participé au projet. Trois d'entre elles étaient des hommes et une direction était une femme. Elles ont six années d'expérience ou moins à la direction d'école. Un peu plus de trois quarts de leur temps est consacré à la gestion (76,7 %) et un peu moins du quart à l'enseignement (23,3 %). Deux écoles se trouvent en milieu rural et l'une de celles-ci a beaucoup d'expérience dans l'utilisation des TIC et des ordinateurs alors que l'autre en a peu. La troisième école est dans un milieu urbain et a assez d'expérience dans l'utilisation des TIC et des ordinateurs. Dans une école du milieu rural et une école du milieu urbain, l'une des classes du même niveau n'a pas participé au projet des ordinateurs portatifs.

Les données sur la gestion scolaire ont été recueillies à l'aide d'entrevues menées au début et à la fin du projet auprès des directions, du personnel enseignant et des mentors. Un questionnaire administré aux directions et au personnel enseignant au début et à la fin du projet complète ces

informations, quoique ces résultats devront être interprétés avec prudence vu le petit nombre de participantes et de participants.

Les résultats sur les effets de l'utilisation de l'ordinateur portable individuel en classe sur les pratiques en matière de leadership scolaire et de gestion de l'école et sur les besoins et les attentes des enseignants envers la direction d'école sont présentés selon les sept thèmes suivants : les attitudes des directions d'école, leur rôle en termes de leadership pédagogique et d'appui, le style de gestion, la gestion de l'implantation du projet, la gestion des non-participantes et des non-participants, les tâches administratives, les pratiques de l'école en matière des TIC et les besoins de formation.

5.1 Attitudes des directions d'école envers les TIC et l'ordinateur portable

Nous signalons deux aspects liés aux attitudes des directions d'école. Premièrement, des directions soulèvent l'importance d'adopter une attitude d'ouverture et de manifester de la curiosité afin d'être aux aguets des nouveautés pour répondre aux besoins changeants des élèves. Deuxièmement, les directions d'école qui ont participé au projet ont une attitude très favorable quant à la pertinence pédagogique des TIC et de l'ordinateur portable à l'école. Certaines directions perçoivent l'ordinateur portable comme un moyen par excellence pour le renouveau pédagogique du personnel enseignant.

C'est important comme direction d'école de se tenir à jour, d'aller voir, d'aller questionner. Moi j'hésite pas, si j'avais à des réunions de direction d'école d'aller, ... bien tu vas questionner, moi ça pique toujours ma curiosité de voir, vous avez fait ça à votre école, dites-moi comment ça marche pis j'aimerais de tu sais là, d'en parler à mon personnel, d'avoir cette ouverture-là pis d'être curieux. D'être curieux pis d'apporter des choses. [P1, 88] ... [être] ouvert aux changements, ouvert à tout ce qui arrive pour mieux répondre aux besoins des jeunes parce que la clientèle de 20 ans passés, a l'est plus la même, on répond pu aux mêmes besoins maintenant [P1, 120]

[ENTREVUE PRÉ] on va aller chercher des connaissances dans le monde entier en fin de compte selon les différents serveurs et tout ça, les élèves vont être en mesure d'aller chercher d'autres documentations pour enrichir leur apprentissage. (P4, 154)

[ENTREVUE PRÉ] C'est comme une fenêtre sur le futur [le projet des ordinateurs portatifs]. Je nous vois en train d'essayer quelque chose qui n'a jamais été fait au Nouveau-Brunswick, puis de donner l'opportunité à des enseignants et à des élèves d'apprendre d'une façon différente, d'enseigner d'une façon différente [...] Je vois l'ordinateur comme quelque chose qui peut permettre à des enseignants de se renouveler, d'être forcés de se renouveler. Je me suis dit si on obtient ce projet-là, ça va être merveilleux pour nous autres, pour les élèves, mais en même temps, ça fait avancer tous nos dossiers pédagogiques. (P2, 35)

5.2 Rôle de la direction d'école

Le rôle de la direction d'école est décrit selon deux volets : le leadership pédagogique et le rôle d'appui.

5.2.1 Leadership pédagogique

Les directions d'école ont signalé que l'un de leurs rôles les plus importants était le leadership pédagogique. Ce leadership se traduit par la transmission, aux enseignantes et aux enseignants, d'une vision de ce que doit être l'intégration des TIC et des ordinateurs portatifs en classe, tant sur les aspects professionnels que pédagogiques. C'est pourquoi il est essentiel que les directions aient les connaissances technologiques et pédagogiques nécessaires pour véhiculer cette vision et être des modèles face à l'intégration des TIC et des ordinateurs portatifs à l'école.

Ça fait que tu sais c'est donc dire que y'avait quand même une vision, y'avait quand même un leadership qui se dirigeait vers ça (P2, 67)

Y faut être ouvert à la venue de nouvelles approches pédagogiques. ... c'est d'aller chercher comme leader pédagogique tu veux aller chercher qu'est-ce qui va mieux répondre aux besoins des élèves, mais en même temps mieux répondre aux besoins de ton personnel. Ça fait que c'est de se tenir à jour nous autres aussi, pis d'aller voir qu'est-ce qui peut se faire pis de vendre sa salade, ensuite de dire, toi tu peux être convaincu, mais faut tu convaincs ton monde aussi là. Ça fait que c'est de trouver des bons arguments pour convaincre ces gens-là avec qui tu travailles. Toi tu peux avoir des convictions, mais en même temps t'as besoin des gens qui vont te suivre qui vont t'accompagner dans tout ça. Fais que c'est important comme direction d'école de se tenir à jour, d'aller voir, d'aller questionner. (P1, 88)

J'pense, qu'au départ, faudrait peut-être avoir là cette connaissance-là, sans être un expert, que l'utilisation de l'ordinateur fasse partie de ton quotidien. [P1, 120]

Ce que j'ai, ce que j'ai le plus aimé en tant qu'administrateur pis en tant qu'accompagnateur pédagogique des enseignants [...] j'ai vu les enseignants réviser leurs façons d'enseigner. (P2, 15)

Les enseignantes et les enseignants ont aussi soulevé ce besoin de leadership pédagogique chez leur direction d'école.

Notre [direction] avait une vision qu'on veut aller de l'avant. Puis j'me dis que, [direction] nous a toujours soutenus. (P16, 270)

Ça été l'instigateur de toute ça...c'est une personne qui croit là dedans, puis [direction] voit loin. Moi j'ai plus de la difficulté, mais [direction] m'encourageait. (P11, 272)

Faut que la direction y croie, qu'il ait des connaissances aussi là-dedans (P17, 293)

Qu'ils soient des modèles. (P15, 92)

Les directions notent que leur utilisation des TIC leur permet d'être des modèles pour les enseignantes et enseignants.

[...] je pense que la direction doit montrer l'exemple en croyant que la technologie de l'information peut faire des changements en salle de classe. On le fait par notre travail de jour à jour (P3, 77)

[...] toi tu veux pas te sentir bien garde moi j'fais pas rien avec l'ordinateur ça fait j'ai dit (dû) même moi aussi pousser d'un cran plus haut là mon utilisation au niveau de mon travail, (P1, 84)

Une direction note que l'effet d'émulation entre les enseignantes et enseignants lui permet d'exercer le rôle d'accompagnement et d'encouragement.

[...] avec le projet des ordinateurs portatifs [...] y'avait un effet d'imitation ou d'émulation. Y'a des enseignants qui allaient beaucoup plus loin beaucoup plus vite que d'autres enseignants [...] Bien là, ça sort, nous autres on les cible, on les accompagne, on les encourage mais là la prochaine réunion, j'en avais deux, l'autre j'en avais 16, y'étaient de fiers. (P2, 99)

Les enseignantes et enseignants croient également que les directions sont des modèles à imiter dans leur utilisation des TIC.

Mais la chose que j'pourrais dire qui nous ont montré, c'est d'utiliser les TIC en salle de classe parce qu'eux autres quand qui font leurs réunions, quand qui font n'importe quoi où est-ce qu'on est en équipe en groupe, y'utilisent le canon, y'utilisent le projecteur, y'utilisent différents logiciels donc ça nous a incités à devenir un petit peu plus technologique au niveau de l'école pis dans nos salles de classe (P4, 4 :43)

J'pense qu'en partant il fallait qui soient des modèles parce que ... si on avait, tu sais nos réunions sont toutes préparées aussi sur PowerPoint (P15, 15 :92)

5.2.2 Appui, soutien et accompagnement

Les directions s'entendent pour dire qu'elles jouent un rôle important au niveau du soutien et de l'accompagnement auprès des enseignantes et des enseignants. Cet appui se manifeste de façons variées, telles que s'assurer de convoquer des rencontres régulières avec le mentor et les enseignantes et les enseignants, visiter régulièrement les salles de classe et mettre les outils de travail à la disposition des enseignantes et enseignants.

[...] ces rencontres-là ont enlevé peut-être une tension qui aurait pu s'installer l'année passée puis ça été agréable, ça été le fun de voir que les enseignants avaient plus confiance que la direction était là, pis les accompagner là-dedans. (P2, 47)

Moi ce que j'ai pas hésité de faire par contre, c'est d'aller faire des visites régulièrement en salle de classe, moi j'aimais de voir qu'est-ce que les jeunes faisaient. (P1, 12)

Mon rôle c'est plutôt d'être un peu comme un « coach » scolaire, ou une personne qui motive [...] je me vois comme étant la personne qui offre les outils aux profs, qui soient sûrs qu'ils ont les outils de travail qu'ils ont besoin (P3, 77)

Chez les enseignantes et enseignants, les opinions sont partagées quant à leur degré de satisfaction au sujet de l'appui et de l'accompagnement offerts par leur direction. Chez un grand nombre, le niveau de satisfaction était élevé alors que pour quelques-uns, le niveau de satisfaction était moins évident.

ils nous appuient beaucoup moralement dans le sens qui sont fiers de nous autres. (P3, 3 :34)

le support était très bien là (P13, 90)

y nous a toujours soutenu, [...], j'ai toujours trouvé qu'on avait du soutien (P16, 269 :275)

C'est un projet d'une grosse ampleur pis je me suis pas senti très appuyée là-dedans. J'dirais que la moitié de la direction oui, pis l'autre moitié ben, j'sais pas. [...] Je sais pas si y me faisait confiance ou quoi que ce soit mais j'ai pas senti leur appui [...] Je les sens pas qui m'appuient là au niveau du projet portatif. (P1, 1 :324)

Au début, la direction pour te dire la vérité, était pas trop trop impliquée [...] y'aurait peut-être pu être impliqués un p'tit peu plus au niveau du projet parce qu'on les voyait plus ou moins seulement aux réunions qu'on avait comme équipe (P4, 4 :43)

5.3 Style de gestion

Divers éléments ont été soulevés quant au style de gestion adopté par les directions pour favoriser l'intégration des TIC et des ordinateurs portatifs en classe. Beaucoup ont signalé la nécessité d'adopter une approche qui respecte le rythme de chacun, qui favorise le travail en équipe et qui permet de faire des erreurs. Une direction a d'ailleurs souligné l'importance de la façon d'aborder les réticences des enseignantes et enseignants face au changement en respectant le rythme de cheminement de chacun.

[Le leadership] j'pense que c'est juste d'être honnête avec les gens, d'être transparent, de pas manquer l'occasion d'exprimer nos valeurs, de dire que ça pour nous c'est important. (P2, 67)

...de créer une culture à l'école où c'que la prise de risque est correcte. Donc que si ça marche tant mieux, si ça marche pas c'est pas grave, on fait d'autre chose [P3, 81] ...C'est le lâcher-prise, [...] laisser aller les gens, [...] leur faire confiance, oui puis de pas essayer de tout contrôler, puis de toute prédire ça va être comme ça que ça va fonctionner parce qu'on le sait pas encore. [P3, 95]

... ma plus grande réussite à la direction, c'est d'avoir été capable de faire en sorte que tout mon personnel travaille en équipe [P4, 118]

C'est pas de l'imposer, mais de faire sentir que c'est un incontournable, mais qu'on va respecter le rythme, que on va y'aller par petits pas mais tout le monde doit faire un pas pour commencer puis tout le monde doit embarquer. On a eu à travailler beaucoup beaucoup de réticences au niveau de certaines enseignantes (P2, 91)

De leur côté, les enseignantes et enseignants ont apprécié que les directions ne leur imposent pas un rythme d'intégration dans le projet.

[...] la direction ne m'a pas forcée, pis j'apprécie ça beaucoup. Ils ont respecté je pense, mon, [...] mon rythme et le fait que, bon pour moi, d'avoir fait de faire la petite participation que j'ai faite, ils étaient satisfaits de ça [...] (P12, 20)

L'essentiel c'est que ça pas été imposé. (P16, 269 :275)

5.4 Gestion de l'implantation du projet

Deux aspects sont ressortis dans les entrevues quant à la gestion de l'implantation du projet des ordinateurs portatifs : la préparation de la demande de participation et la gestion des aspects techniques liés à l'implantation du projet au début.

5.4.1 Demande de participation

Des directions ont soulevé ne pas avoir eu suffisamment de temps pour préparer la demande de participation au projet. Ainsi, certaines directions n'ont pas pu consulter les membres du personnel comme elles auraient souhaité. Pour des directions, la consultation du personnel enseignant et des parents était une étape importante de la demande de participation. Ces directions souhaitaient une participation et un engagement du personnel enseignant dans le projet. Divers motifs étaient à l'origine de la demande de participation. Pour une école, c'était une suite naturelle de faire une demande de participation au projet. Pour une autre école, le projet était une occasion unique pour faire avancer le dossier de la pédagogie et des TIC à l'école. Enfin, dans la dernière école, les motifs qui ont mené la direction à faire une demande sont la présence d'enseignantes et d'enseignants compétents en technologies, l'enrichissement de l'école sur le plan des technologies et une meilleure intégration des TIC en classe. La direction est convaincue que l'ordinateur portatif va enrichir les apprentissages en donnant accès à plus de sources de connaissances à travers le monde.

Fallait être capable d'aller chercher tes enseignants dès le début avant même qu'on ait le projet. (P4, 118)

5.4.2 Gestion des aspects techniques de l'implantation du projet des ordinateurs portatifs

La gestion des aspects techniques liés à l'implantation du projet a exigé un certain temps avant même l'arrivée des ordinateurs portatifs. Plusieurs aspects logistiques liés à l'installation des infrastructures devaient être gérés.

Lorsque ça été annoncé pour les ordinateurs, fallait voir aux salles de classe premièrement, qui allait bénéficier de l'outil, qui allait enseigner également, ... on avait du personnel à former, on avait des élèves à informer, on avait le technicien qui devait entreprendre le travail par rapport à toute, bon, organiser ces ordinateurs-là, les mesures de sécurité également. Là ça été par la suite l'installation des capteurs sans fil, ... des points de repère et c'est sûr que ça demandé une organisation au niveau des salles de classe ... comment on allait organiser toute la structure de l'école à ce niveau-là donc y'a eu beaucoup de travail de fait à ce moment-là et avec le mentor et avec le technicien également qu'on s'est pas mal supportés ou on s'est pas mal entraïdés les uns les autres dans tout le processus. (P4, 10)

5.5 Gestion des non-participantes et des non-participants

Le fait que des classes d'un même niveau ne participaient pas au projet des ordinateurs portatifs a causé des préoccupations pour les directions. Cette situation a amené des problèmes de discipline et une certaine jalousie, a nui au climat de classe et a suscité des questions chez les parents. Les directions ont dû relever ces défis.

Bien sûr l'organisation, l'organisation d'avoir des classes pas d'ordinateurs, des classes, moi j'te parle en tant que directeur là, ça ça été un point plutôt compliqué. J'te dirais pas c'était terrible, mais c'était un point quand même qu'a amené des défis. (P4, 86)

ENTREVUE PRÉ [les élèves] y se disent; « Bon bien nous on est pas en mesure d'avoir ça donc on est les rejetés des 7^e année » et j'ai eu ces commentaires-là de la part des parents également, de cette salle de classe-là où on disait : « Bien mon enfant lui se sent pas inclus au niveau de l'école, se sent rejeté puisque les deux autres classes de 7^e années ont les ordinateurs pis lui y l'ont pas ». (P4, 103)

J'pense que des fois il faut que je fasse attention comme direction que ça apporte beaucoup l'attention au 7^e et 8^e et de pas oublier qu'il se passe des belles choses ailleurs aussi. ... Ça veut dire qu'on peut diffuser toutes les autres belles choses qui se passent à l'intérieur de l'école. Puis il faut être un petit peu sensible à ça. [P3, 221]

5.6 Tâches administratives

Des directions sont d'avis que la responsabilité de la gestion du projet des ordinateurs portatifs a ajouté une surcharge à leurs responsabilités administratives, mais que cela en valait la peine. On note des additions au niveau des voyages à Fredericton, des rencontres de planification, de la gestion de budget, des rapports financiers, des rapports d'étape, de la délégation de tâches et

de la coordination. Les directions ont apprécié la latitude au niveau de la gestion des ressources financières. Elles pouvaient ainsi déterminer les besoins spécifiques de leur école, établir des priorités et se procurer les ressources nécessaires.

Au niveau de gérer, que ce soit de gérer un budget de plus ou, ça j'trouvais que ça entraînait bien dans le quotidien [...] Ça ça se faisait en collaboration. [P1, 84]

... ça ajoute une responsabilité dans le sens que c'est, fallait qu'on se rende à Fredericton, fallait qu'on participe aux rencontres, pis aux rencontres de planification, pis quand on nous demandait des rapports financiers ou des rapports d'étapes ou des planifications à l'avance, fallait trouver le temps de se mettre le nez là-dedans avec le mentor pis s'asseoir avec notre équipe, tu sais, des choses qu'on aurait peut-être pas eu besoin de faire ou qu'on aurait pas eu besoin de prendre ce temps-là pour ça en temps normal, mais les avantages étaient d'autant plus enrichissants que ça valait le coup de s'investir. [P2, 75]

Il y a eu des feux à éteindre à des moments donnés, là des petites crises puis des choses comme ça. C'est sûr que ici dans une école on est déjà beaucoup ouvert à ce genre de projet-là donc on en voit beaucoup d'autres là. [P3, 93]

Coordonner, ... déléguer des tâches également. J'disais [mentor] bon bien garde tu t'occupes de ça, moi j'veux un compte-rendu de ça. [Le technicien] la même chose, notre technicien donc c'était un membre du personnel de plus que moi j'avais, un technicien qu'on avait pas nous autres dans nos écoles à temps plein qui fallait quand même, faut quand même gérer. Faut, tu sais toute l'aspect administratif dans mes tâches à la direction. [P4, 118]

Malgré la surcharge, une direction affirme que ça été plus facile à gérer lors de la deuxième année du projet des ordinateurs portatifs.

[...] à la direction, y'a eu un surplus, y'a eu un surplus donc fallait être capable de bien organiser son temps, pis bien gérer son agenda pis bien gérer la façon de faire aussi [...] Au départ ça été rigoureux mais maintenant j'te dirais que la deuxième année, c'est une tâche parmi d'autres. (P4, 118)

... moi d'un côté ça eu un impact au niveau de mon travail comme tel parce que j'veux dire autant j'pouvais utiliser l'ordinateur comme outil de travail, bien les enseignants arrivent à des réunions du personnel pis y veulent nous présenter des choses qui y'ont faite en salle de classe, toi tu veux pas te sentir bien garde moi j'fais pas rien avec l'ordinateur, ça fait j'ai dû même moi aussi pousser d'un cran plus haut là mon utilisation au niveau de mon travail par la force des choses là j'ai dit tu sais, autant que j'pouvais l'utiliser pis j'pensais que je l'utilisais tu sais à son plein potentiel là, j'en faisais juste une p'tite partie. Fait que là maintenant ça j'ai dû me familiariser encore plus avec certains logiciels, tu sais travailler avec Excel, travailler avec le portail du ministère aussi où on fait beaucoup de partage de documents. Fais que toutes des p'tites choses comme ça, utiliser le tableau tactile durant nos réunions du personnel, donc même moi j'ai dû faire des changements au niveau de ma gestion, de mes façons de faire. [P1, 84]

Le projet des ordinateurs portatifs a aussi facilité la communication entre les membres du personnel. Une direction remarque qu'elle a modifié certains aspects dans sa manière de gérer les réunions du personnel.

C'est facile parce que là tout mon personnel au lieu de perdre du temps dans des réunions à faire la lecture de documents qui me sont donnés que j'dois leur transmettre, transfert par ordinateur, lisez ça, si vous avez des questions à la réunion vous me poserez des questions. [P4, 126]

De plus, on mentionne le nombre accru de visiteurs à l'école, occasionnant le besoin de se préparer pour répondre aux questions, mais que cela est bénéfique pour l'école. L'école a beaucoup plus de visibilité.

Il y a eu une surcharge, bien pas une surcharge, mais il y a beaucoup de questions à répondre avec les visiteurs. Il y a eu beaucoup de gens qui viennent nous visiter, qui veulent venir nous voir qui est correct, (les chercheurs), oui entre autres. C'est que ça fait partie du projet, on savait ça un petit peu, ça vient avec le territoire sauf que c'est pas tout le temps évident puis c'est pas tout le temps facile de répondre aux questions de tout le monde en même temps. Sauf qu'on est ouvert à ça, puis comme j'ai dit tantôt, ça arrive souvent c'est plus profitable pour nous que pour les personnes qui viennent nous visiter parce qu'on doit se mettre en question avant de rencontrer ces gens-là, on doit savoir qu'est-ce qu'on va dire puis on s'aperçoit qu'on fait beaucoup de choses (P3, 93)

ENTREVUE PRÉ... comme direction d'école, j'ai comme plusieurs comités que je dois siéger, que je dois être présent et ce que je trouve difficile, c'est au point de vue de trouver le temps pour tout gérer ça ces comités-là (P3, 151) [...]. Cette année par exemple, le projet d'ordinateur portatif on a eu un mentor c'est excellent, ça nous enlève de la pression, on a eu un technicien mais au point de vue de direction d'école on n'a pas vraiment de temps supplémentaire mais ça prend du temps pour ce projet-là et puis on crachera pas là-dessus parce qu'on veut, on voulait avoir le projet du départ, sauf qu'à un moment donné on a venu un p'tit peu épuisés (P3, 155)

ENREVUE PRÉ La communauté ... est fière de ça. On entend souvent les parents parler, on est en train de remettre [l'école] sur la carte... L'obtention du projet des portables, les gens parlent de [l'école]... Ça, c'est vraiment positif... le sentiment de fierté, sentiment d'appartenance, comme je suis fier de venir à [l'école]. ...c'est nous autres qui a les ordinateurs portatifs, tu sais ça fait de quoi pour les jeunes et pour les parents. (P2, 101)

Un autre volet des tâches administratives porte sur la gestion des ressources liées aux TIC à l'école. Dans le questionnaire destiné au personnel enseignant, une question portait sur la disponibilité des ressources en TIC à l'école. Le tableau 5.1 montre la distribution des réponses du personnel enseignant au début du projet des ordinateurs portatifs (prétest) et à la fin du projet (post-test) quant à leurs perceptions des ressources disponibles à l'école relativement aux TIC.

Tableau 5.1 Perceptions du personnel enseignant à l'égard des ressources en TIC avant et depuis le projet des ordinateurs portatifs.

Ressources en TIC avant (prétest) et depuis le projet des ordinateurs portatifs (post-test)		Non disponibles	Nettement insuffisantes	Plutôt insuffisantes	Plutôt suffisantes	Amplement suffisantes	n
a. Personne responsable de l'utilisation pédagogique des TIC pour votre district scolaire	Prétest	4,8%	23,8%	19,0%	38,1%	14,3%	21
	Post-test	21,1%	10,5%	15,8%	26,3%	26,3%	19
b. Personne responsable (mentor) en utilisation pédagogique des TIC pour votre école	Prétest	14,3%	38,1%	9,5%	19,0%	19,0%	21
	Post-test	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	80,0%	20
c. Enseignants à l'école qui peuvent intégrer pédagogiquement des TIC	Prétest	0,0%	4,8%	19,0%	38,1%	38,1%	21
	Post-test	0,0%	0,0%	4,8%	47,6%	47,6%	21
d. Techniciens pour résoudre les problèmes techniques	Prétest	0,0%	33,3%	33,3%	19,0%	14,3%	21
	Post-test	0,0%	0,0%	0,0%	23,8%	76,2%	21
e. Livres, périodiques, projets, scénarios... en utilisation pédagogique des TIC	Prétest	9,5%	28,6%	28,6%	19,0%	14,3%	21
	Post-test	0,0%	5,6%	22,2%	61,1%	11,1%	18
f. Logiciels, didacticiels, site Internet... en utilisation pédagogique des TIC	Prétest	0,0%	19,0%	38,1%	28,6%	14,3%	21
	Post-test	0,0%	10,5%	5,3%	31,6%	52,6%	19
g. Des activités pédagogiques utilisant les TIC	Prétest	4,8%	23,8%	33,3%	28,6%	9,5%	21
	Post-test	0,0%	5,6%	16,7%	50,0%	27,8%	18
h. Laboratoire d'ordinateurs dans mon école (CAC)	Prétest	0,0%	23,8%	9,5%	38,1%	28,6%	21
	Post-test	5,6%	16,7%	16,7%	27,8%	33,3%	18
i. Ordinateurs pour les élèves dans les classes	Prétest	5,0%	70,0%	10,0%	5,0%	10,0%	20
	Post-test	5,3%	15,8%	21,1%	21,1%	36,8%	19
j. Ordinateurs pour les enseignants dans leur classe ou dans l'école	Prétest	0,0%	38,1%	33,3%	19,0%	9,5%	21
	Post-test	0,0%	4,8%	14,3%	19,0%	61,9%	21
k. Imprimantes dans les classes ou dans l'école	Prétest	0,0%	52,4%	23,8%	19,0%	4,8%	21
	Post-test	0,0%	14,3%	33,3%	19,0%	33,3%	21
l. Numériseurs	Prétest	5,0%	30,0%	35,0%	20,0%	10,0%	20
	Post-test	5,3%	0,0%	42,1%	31,6%	21,1%	19
m. Caméra numérique d'images	Prétest	0,0%	25,0%	30,0%	40,0%	5,0%	21
	Post-test	0,0%	10,0%	10,0%	45,0%	35,0%	20
n. Caméra numérique de vidéos	Prétest	15,0%	25,0%	30,0%	25,0%	5,0%	20
	Post-test	0,0%	15,8%	10,5%	42,1%	31,6%	19
o. Projecteurs multimédias	Prétest	0,0%	30,0%	35,0%	25,0%	10,0%	20
	Post-test	0,0%	16,7%	27,8%	22,2%	33,3%	18
p. Adresses de courriel pour les élèves	Prétest	35,0%	30,0%	20,0%	5,0%	10,0%	20
	Post-test	0,0%	5,3%	5,3%	26,3%	63,2%	19
q. Adresses de sites Internet pour les enseignants	Prétest	5,0%	10,0%	50,0%	25,0%	10,0%	20
	Post-test	0,0%	10,0%	5,0%	30,0%	55,0%	20
r. Serveur pour emmagasiner des données	Prétest	5,0%	15,0%	25,0%	35,0%	20,0%	20
	Post-test	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	66,7%	18

Bien que le nombre de participantes et de participants soit trop petit pour déterminer s'il existe une différence significative dans la distribution des pourcentages des réponses, nous remarquons tout de même que le personnel enseignant évalue, de manière générale, plus favorablement la disponibilité de ressources en TIC à l'école à la fin du projet. En particulier, notons que les ressources suivantes sont perçues comme étant davantage suffisantes : un mentor en utilisation pédagogique des TIC, un technicien, des logiciels en utilisation pédagogique des TIC, des activités pédagogiques, des ordinateurs pour tous les élèves et le personnel enseignant de la classe, des caméras vidéo numériques, des adresses courriel pour les élèves, des sites Internet pour le personnel enseignant et un serveur.

5.7 Pratiques de l'école en matière des TIC

Les données sur les pratiques de l'école en matière des TIC ont été recueillies à l'aide du questionnaire destiné au personnel enseignant. Une question portait sur les pratiques de l'école avant et depuis la venue du projet des ordinateurs portatifs.

Le tableau 5.2 présente les scores moyens des enseignantes et des enseignants aux items du questionnaire portant sur leurs perceptions à l'égard des pratiques de l'école envers les TIC avant (prétest) et depuis (post-test) le projet des ordinateurs portatifs. Encore fois, nous n'avons pas appliqué de tests statistiques pour déterminer s'il existait des différences significatives étant donné le petit nombre de participantes et de participants. Par contre, un examen des différences entre les moyennes révèle, entre autres, une différence à la hausse d'un demi-point ou plus aux trois items suivants : du temps de préparation pour la planification de l'intégration pédagogique des TIC, l'accès à des ressources informatiques supplémentaires et l'accès à des ressources financières supplémentaires pour développer des projets en TIC. Dans l'ensemble, les membres du personnel enseignant perçoivent que leur direction possède un peu plus de compétences technologiques que de compétences pédagogiques dans l'utilisation des TIC. Ils affirment, entre autres, que leur direction utilise les TIC dans la gestion scolaire, la communication et la gestion des réunions.

Tableau 5.2 Perceptions du personnel enseignant à l'égard des pratiques de l'école envers les TIC avant et depuis le projet des ordinateurs portatifs.

Pratiques de l'école avant et depuis le projet des ordinateurs portatifs	Moyenne avant le projet des ordinateurs portatifs (prétest) n=21	Moyenne depuis le projet des ordinateurs portatifs (post-test) n=21	Différence
a. Un plan d'intégration pédagogique des TIC qui décrit une vision d'ensemble de l'utilisation des TIC.	4,06	4,47	0,41
b. Un plan d'intégration pédagogique des TIC pour ma classe.	3,58	3,67	0,09
c. L'appui de la direction d'école pour intégrer les TIC dans mes pratiques pédagogiques.	5,30	4,80	-0,5
d. Un comité informatique composé d'élèves ou d'enseignants pour aider les enseignants.	4,47	3,75	-0,72
e. L'accès à des ressources informatiques supplémentaires afin de développer des projets en TIC.	4,58	5,16	0,58
f. L'accès à des ressources financières afin de développer des projets en TIC.	3,84	5,12	1,28
g. Du temps de préparation afin de planifier mon intégration pédagogique des TIC (utilisation des TIC en classe avec les élèves).	2,35	4,00	1,65
h. Une direction d'école qui se sert des TIC pour la gestion. (ex. absences, budgets, réunions avec le personnel et autres)	5,50	5,80	0,3
i. Une direction d'école qui communique par courrier électronique avec les enseignants et le personnel.	5,86	5,95	0,09
j. Une direction d'école qui utilise différentes TIC lors des réunions du personnel.	5,30	5,55	0,25
k. Une direction d'école qui possède des compétences technologiques dans l'utilisation des TIC.	5,75	5,85	0,1
l. Une direction d'école qui possède des compétences pédagogiques dans l'utilisation des TIC.	5,40	5,21	-0,19
m. Le leadership de la direction de mon école a influencé positivement mon utilisation pédagogique des TIC (utilisation des TIC en classe avec les élèves).	4,60	4,60	0
n. J'ai le support de ma direction d'école dans mon utilisation pédagogique des TIC (utilisation des TIC en classe avec les élèves).	5,20	5,35	0,15

Échelle de réponses : **1** = complètement en désaccord; **2** = modérément en désaccord; **3** = légèrement en désaccord; **4** = légèrement en accord; **5** = modérément en accord; **6** = complètement en accord.

5.8 Besoins de formation

Les directions ont mentionné l'importance de la formation et de fondements solides.

Moi si j'avais été à la direction d'école quand le projet a été mis en place, j'avais pas la formation, comme [la direction] a une formation en informatique, ça j'pense que ça aidé. Peut-être moi j'pense pas que j'aurais pu être à la hauteur au début là pour chapeauter ce projet-là. (P1, 120)

Premièrement, faut être convaincu, y faut l'avoir essayé, y faut l'avoir vécu, y faut, faut avoir des fondements assez solides en APO parce que les enseignants questionnent pis avec raison aussi. (P2, 67) [...] Tu sais on peut pas juste être superviseur mais aussi en même temps apprendre dans tout ça pis progresser nous autres même à la direction d'école. [P2, 75]

Même au niveau de la direction d'école nous autres on s'est vus offrir de la formation [...] à un moment donné pour nous aider à accompagner les enseignants, pour nous aider à travailler notre questionnement de ces enseignants-là, pis c'était toute orienté sur la pédagogie. [...] Tu sais on peut pas juste être superviseur, mais aussi en même temps apprendre dans tout ça pis progresser nous autres même à la direction d'école. (P2, 75)

Dans le questionnaire destiné aux directions d'école, ces dernières ont signalé, entre autres, qu'elles aimeraient recevoir de la formation avancée sur les aspects suivants : l'intégration des TIC dans les tâches administratives et dans les pratiques pédagogiques ainsi que sur les façons de développer des scénarios d'intégration pédagogique des TIC.

5.9 Conclusion

Comme on peut le constater, l'approche de la direction face à l'implantation du projet ainsi que le leadership pédagogique exercé par ces dernières ont joué un rôle déterminant dans l'intégration réussie du projet des ordinateurs portatifs. L'analyse des entrevues nous démontre que le niveau de satisfaction des enseignantes et enseignants diffère d'une école à l'autre, nous permettant ainsi de conclure que la consultation des enseignantes et enseignants avant l'implantation d'un tel projet ainsi que l'accompagnement pédagogique et un suivi rigoureux durant sa réalisation favorisent la réussite d'un projet d'intégration des ordinateurs portatifs.

En ce qui a trait au rôle de la direction, nous notons que celles-ci soulignent la nécessité d'avoir une ouverture et une vision de la pertinence du projet des ordinateurs portatifs dans leur école et de la façon de transmettre cette vision au personnel enseignant et mentionnent l'importance d'être ouvert au changement et aux nouvelles approches pédagogiques. De plus,

elles attirent l'attention sur la nécessité d'être à la fine pointe de la technologie. Elles s'entendent également pour dire qu'elles jouent un rôle important au niveau du soutien et de l'accompagnement auprès des enseignantes et des enseignants, et reconnaissent le rôle qu'elles jouent en tant que modèles pour ces derniers dans leur utilisation des TIC.

Au sujet de la surcharge de travail occasionnée par le projet des ordinateurs portatifs, quelques directions sont d'avis que la responsabilité de la gestion du projet a ajouté une surcharge à leurs responsabilités administratives lors de la première année du projet, mais que cela a été plus facile à gérer lors de la deuxième année.

En somme, les directions d'école jouent un rôle de premier plan dans l'intégration réussie des TIC et de l'ordinateur portable. Les résultats montrent à la fois l'importance de compétences en matière des TIC chez la direction d'école et l'importance du leadership pédagogique de cette dernière pour transmettre une vision et être un modèle dans l'utilisation pédagogique des TIC. L'approche respectueuse du rythme de chacun, adoptée par la direction d'école dans l'implantation du projet des ordinateurs portatifs, a été très appréciée par le personnel enseignant. De même, l'attitude d'ouverture et de curiosité manifestées par la direction a favorisé la réussite du projet. Par ailleurs, le personnel enseignant souligne que l'appui et l'accompagnement de la direction sont importants au succès de l'intégration de l'ordinateur portable et peuvent entraîner une source d'insatisfaction si l'on perçoit que la direction ne participe pas suffisamment. Une consultation des membres du personnel enseignant afin d'avoir une équipe qui participe volontairement au projet est importante à sa réussite et inversement, un manque de consultation peut être une source de frustration et de résistance au changement. Les directions d'école ont signalé que la gestion des classes non-participantes au projet a posé un défi. Aussi, quelques directions auraient aimé avoir plus d'appui des agents pédagogiques. Des directions ont aussi soulevé le besoin d'avoir davantage de temps pour gérer un projet de cette envergure. Enfin, les directions ont formulé des besoins de formation en TIC et dans l'utilisation pédagogique des TIC et de l'ordinateur portable.

5.10 Recommandations

Puisque l'analyse des entrevues nous démontre que la consultation des enseignantes et enseignants avant l'implantation du projet ainsi que l'accompagnement pédagogique et un suivi

rigoureux durant sa réalisation favorisent la réussite d'un projet d'intégration des ordinateurs portatifs, nous recommandons que l'on assure de mettre à la disposition des directions les outils et les moyens nécessaires pour leur permettre de le faire convenablement. En premier lieu, le temps prévu pour rédiger une demande de participation au projet devrait être suffisant pour permettre à la direction une consultation réfléchie avec son personnel enseignant, les parents et les élèves. Ceci accorderait à cette collectivité l'occasion de prendre une décision informée sur sa volonté de participer ou non au projet.

Ensuite, durant toute la durée du projet, fournir aux directions les ressources nécessaires pour être en mesure, tout d'abord, de gérer les tâches additionnelles occasionnées par le projet et à la fois, offrir un soutien adéquat aux enseignantes et enseignants afin de les accompagner pédagogiquement, répondre à tous leurs besoins et leur assurer le suivi rigoureux qu'elles et ils réclament tout au long du projet.

Finalement, la formation des directions s'avère primordiale pour qu'elles puissent continuer d'utiliser les TIC de façon professionnelle et pédagogique et par le fait même, continuer d'être, pour les enseignantes et enseignants, des modèles à imiter.

6. Attitudes, croyances et motivation

Coauteurs : Carole Essiembre, Jacinthe Beauchamp, Nicole Lirette-Pitre et Viktor Freiman

Selon le cadre conceptuel retenu pour évaluer les impacts de l'accès direct à l'ordinateur portatif sur les apprentissages et les pratiques pédagogiques (voir la figure 2.2), nous tenons compte des aspects affectifs du processus d'enseignement et d'apprentissage. Les aspects affectifs portent sur les attitudes, les croyances et la motivation des élèves et du personnel enseignant. Rappelons que les recherches (voir le chapitre 2) montrent qu'une attitude favorable à l'égard d'une technologie a une incidence sur son utilisation efficace et sur les apprentissages (Colley et Comber, 2003; Tesdale et Lupart, 2001). De plus, une prédisposition positive à l'égard des technologies et des ordinateurs peut avoir un impact sur la motivation scolaire. Nous retenons la définition de Tardif (1992) de la motivation scolaire, laquelle permet l'engagement, la participation et la persévérance pendant une tâche à effectuer. De plus, nous examinons les déterminants de la motivation envers les TIC selon la théorie de l'autodétermination (TAD) de Deci et Ryan (2001), laquelle tient compte de trois facteurs : l'autonomie dans le choix ou le contrôle des TIC, le sentiment de compétences et le sentiment d'appartenance.

Dans notre étude, nous répondons à la question de recherche suivante sur les attitudes et les croyances : « Quels sont les effets de l'utilisation de l'ordinateur portatif individuel sur les attitudes et les croyances des élèves et du personnel enseignant à l'égard de l'ordinateur et des TIC à l'école ? ». Nous tentons également de répondre à deux questions de recherche portant sur la motivation : « Quels sont les effets de l'utilisation de l'ordinateur portatif individuel sur la motivation scolaire ? » et « Quels sont les effets de l'utilisation de l'ordinateur portatif individuel sur la motivation au travail des enseignantes et des enseignants ? ».

Dans les pages qui suivent, nous présentons d'abord les résultats portant sur les attitudes et les croyances des élèves de même que ceux portant sur leur motivation. Par la suite, nous discutons des résultats portant sur les attitudes et les croyances du personnel enseignant ainsi que ceux portant sur leur motivation.

6.1 Attitudes et croyances des élèves

Deux sources de données ont fourni des renseignements quant aux attitudes et aux croyances des élèves à l'égard des TIC : le questionnaire destiné aux élèves administré au début et à la fin du projet et les entrevues menées auprès des participantes et des participants au début et à la fin du projet.

Dans le questionnaire destiné aux élèves, les attitudes envers l'ordinateur ont été mesurées à partir de 29 items provenant du *Computer Attitude Questionnaire* (CAQ), lesquels sont regroupés selon les quatre facteurs suivants : habitudes de travail (10 questions), importance de l'ordinateur (9 questions), appréciation de l'ordinateur (7 questions) et anxiété à l'égard de l'ordinateur (8 questions) (Knezek, Christensen et Miyashita, 1998). Les élèves expriment leur degré d'accord ou de désaccord avec chacun des énoncés, selon une échelle du type Likert à quatre niveaux (1=fortement en désaccord, 2=en désaccord, 3=d'accord, 4=fortement en accord). Les croyances à l'égard de l'ordinateur ont été examinées à partir de 26 items tirés du *Microcomputer Beliefs Inventory* (MBI) (Riggs et Enoches, 1993) et qui se regroupent en deux facteurs : le sentiment d'auto-efficacité envers l'ordinateur et les attentes des résultats. Le sentiment d'auto-efficacité « est un jugement sur l'aptitude de l'individu à organiser et exécuter des performances alors qu'une attente de résultat est un jugement sur la conséquence probable que ses performances entraîneront. » (Bandura, 2003 p. 39). Les élèves expriment leur degré d'accord ou de désaccord avec chacun des énoncés, selon une échelle du type Likert à cinq niveaux (1=fortement en désaccord, 2=en désaccord, 3=incertain(e), 4=d'accord, 5=fortement en accord). Finalement, la confiance en son succès à l'ordinateur a été mesurée à partir de 7 items tirés du *Computer Assisted Learning in Secondary Schools* (CULAS) (Konrad, 1993 cité dans Bannert et Arbinger, 1996). Les élèves répondent en spécifiant leur degré d'accord ou de désaccord avec chacun des énoncés, selon une échelle du type Likert à sept niveaux (1=complètement en désaccord, 2=modérément en désaccord, 3=légèrement en désaccord, 4=incertain(e), 5=légèrement en accord, 6=modérément en accord, 7=complètement en accord).

Dans les entrevues, des questions au sujet des attitudes des élèves à l'égard des ordinateurs ont été posées à toutes les participantes et à tous les participants. Ces questions portaient, entre autres, sur l'intérêt des élèves à travailler à l'ordinateur, sur les sentiments qu'ils ressentent

lorsqu'ils travaillent à l'ordinateur et sur leurs perceptions quant à la pertinence de l'utilisation de l'ordinateur que ce soit à la maison, à l'école ou dans la vie quotidienne.

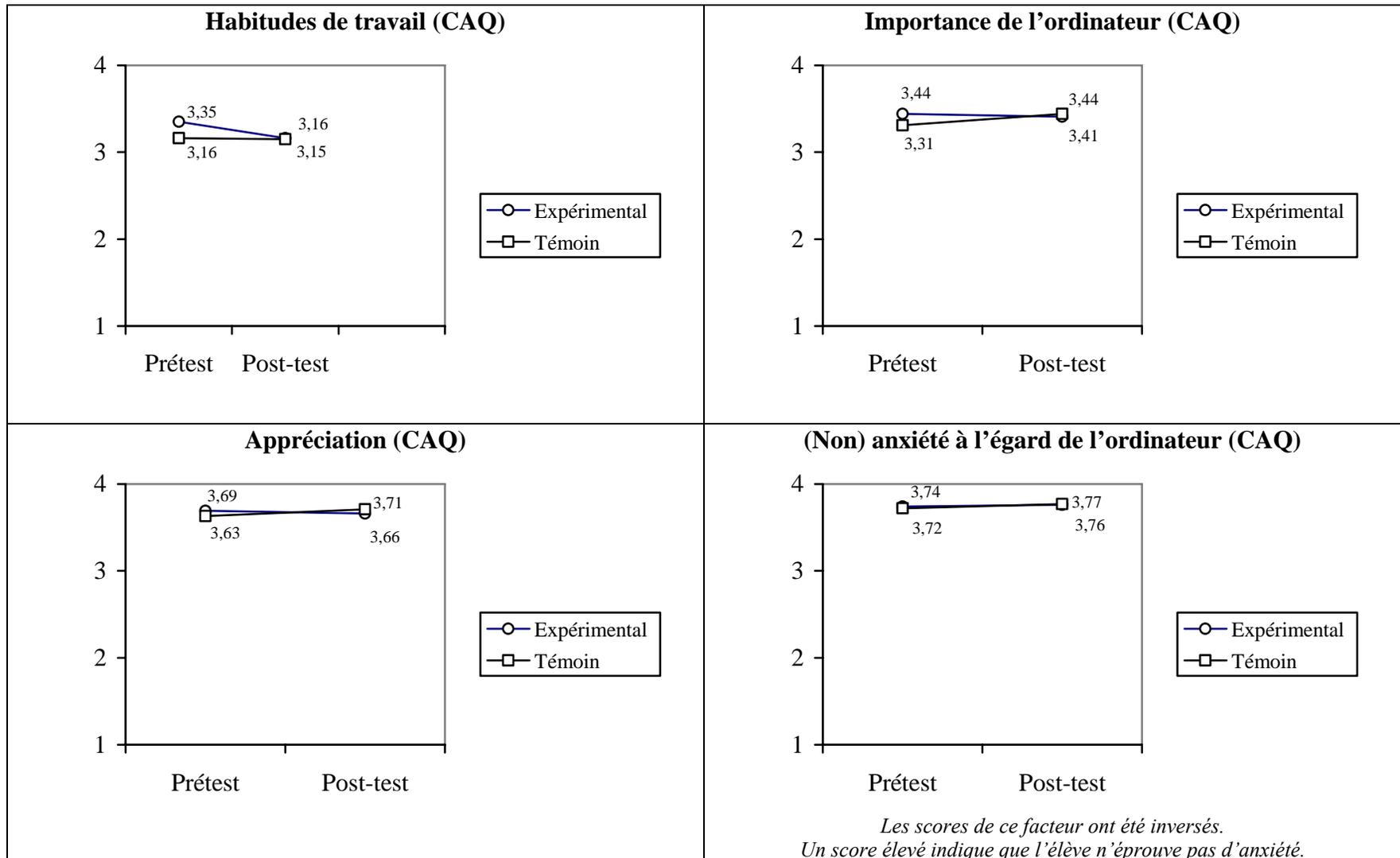
Les pages qui suivent présentent d'abord les résultats des parties du questionnaire des élèves portant sur leurs attitudes et leurs croyances, suivis des résultats des entrevues.

6.1.1 Résultats des parties du questionnaire des élèves portant sur les attitudes et les croyances

Les résultats de l'analyse de la section du questionnaire des élèves portant sur les quatre facteurs liés aux attitudes de ces derniers envers l'ordinateur, tel que mesuré par le CAQ, sont présentés à la figure 6.1. L'analyse de la variance avec mesures répétées révèle une différence significative sur seulement un des quatre facteurs, soit les attitudes envers les habitudes de travail à l'ordinateur. Le score moyen des élèves qui ont participé au projet (groupe expérimental) était légèrement plus élevé (3,35) au début du projet qu'à la fin du projet (3,15). Cette différence est assez minime. L'absence de différences significatives s'explique par le fait, entre autres, que les scores moyens des élèves étaient déjà élevés dès le début du projet, indiquant des attitudes favorables envers les ordinateurs tant chez les élèves qui ont participé au projet que chez ceux qui n'ont pas participé au projet. Ces attitudes se sont maintenues pendant les deux années du projet. Il est à noter que, pour le facteur anxiété, les scores ont été inversés; plus un score moyen est élevé, moins l'élève éprouve de l'anxiété.

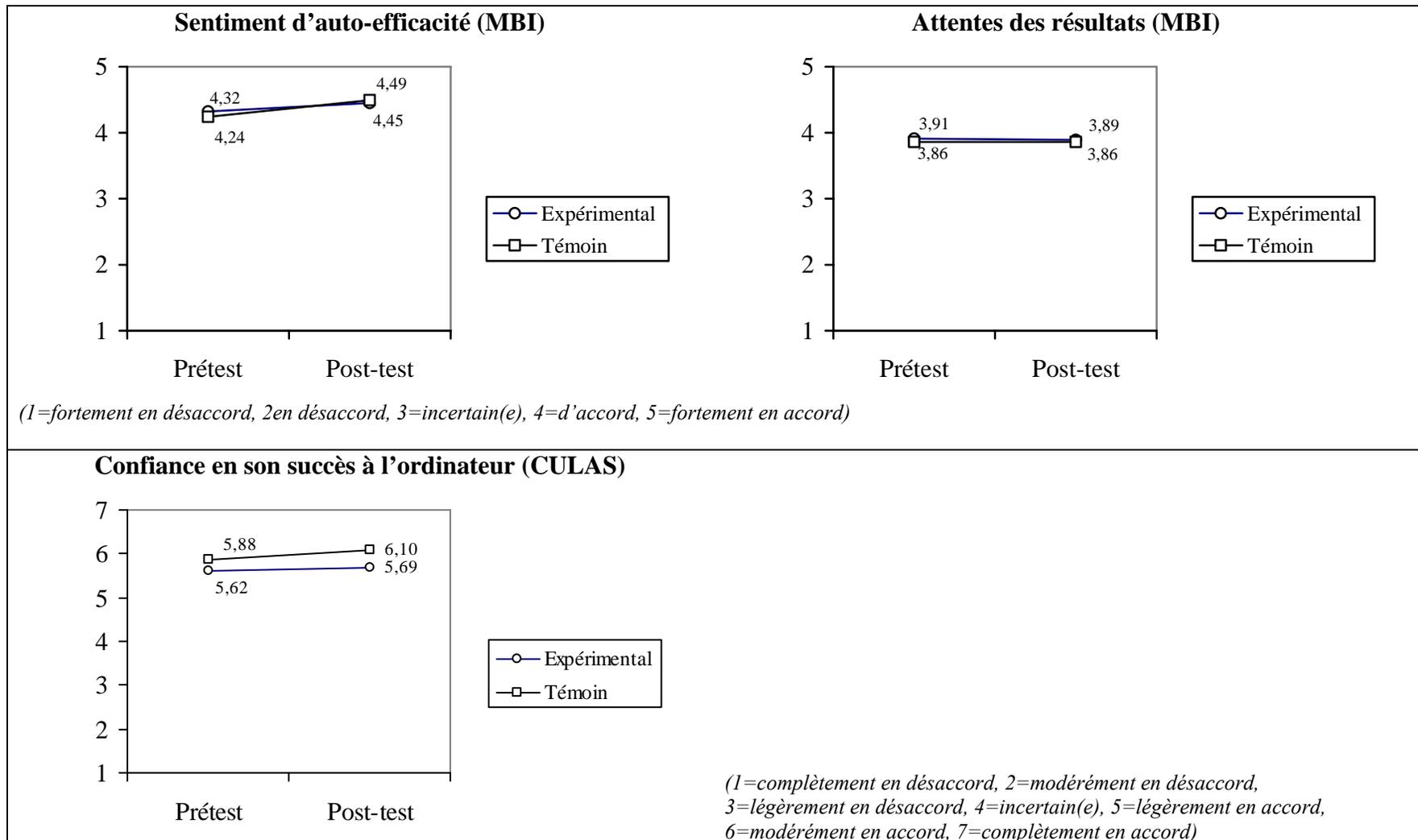
La figure 6.2 illustre les résultats des élèves sur les sections du questionnaire portant sur leurs croyances à l'égard de l'ordinateur. L'analyse de la variance avec mesures répétées montre qu'il n'y a pas de différence significative dans les scores moyens des élèves qui ont participé au projet et ceux qui n'ont pas participé au projet, tant au début qu'à la fin du projet, sur les facteurs mesurant les croyances envers l'ordinateur. Ainsi, les scores moyens indiquent que le sentiment d'auto-efficacité des élèves à l'ordinateur est très élevé et leur perception que l'ordinateur va permettre l'atteinte de résultats est élevée. De plus, les scores moyens indiquent que les élèves sont confiants en leur succès à l'ordinateur.

Figure 6.1 Attitudes des élèves du groupe qui a participé au projet (expérimental) et du groupe qui n'a pas participé (témoin) au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les quatre facteurs du *Computer Attitude Questionnaire* (CAQ).



(1 = fortement en désaccord, 2 = en désaccord, 3 = d'accord, 4 = fortement en accord)

Figure 6.2 Croyances des élèves du groupe qui a participé au projet (expérimental) et du groupe qui n'a pas participé (témoin) au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les deux facteurs du *Microcomputer Beliefs Inventory* (MBI) et le facteur du *Computer Assisted Learning in Secondary Schools* (CULAS).



6.1.2 Résultats des entrevues portant sur les attitudes et les croyances des élèves

Nous avons regroupé les propos des participantes et des participants portant sur les attitudes et les croyances des élèves recueillis lors des entrevues selon six thèmes : confiance en ses habiletés à l'ordinateur, enthousiasme, esprit d'entraide, importance de l'ordinateur, prestige et dépendance.

Confiance en ses habiletés à l'ordinateur

Des participantes et des participants ont indiqué que le projet des ordinateurs portatifs a permis de développer la confiance des élèves dans leurs habiletés à travailler à l'ordinateur. Cette confiance se traduit par un sentiment d'aisance, d'auto-efficacité et de compétences à l'ordinateur. Ces sentiments facilitent leur travail à l'ordinateur et éliminent la crainte de travailler à l'ordinateur.

[Élève] J'suis plus à l'aise que j'étais parce que on connaît plus l'ordinateur. On est plus, on a plus eu comme d'informations comment l'utiliser. (P4, 15)

[Parents] Elle est plus à l'aise avec ça puis c'est comme, ça fait partie d'un outil-là, qu'elle l'a cet outil-là, puis elle s'en sert... - À tous les jours. - Ce n'est pas intimidant là du tout. - Vous savez c'est comme, vraiment une facilité là. (P3, 26)

[Parents] C'est un atout à leurs habiletés d'ordinateur, à comment le faire fonctionner. À la place de payer, puis les envoyer dans des camps, ou je le sais pas trop, pour apprendre comment dactylographier puis travailler sur l'ordinateur, c'est tout fait là. Pour eux autres maintenant c'est automatique. (P1, 3)

[Mentor] Ça change, ça a amené un climat de confiance. Les élèves ont confiance en leurs capacités. (P1, 50)

[Enseignant] [...] au lieu de dire, «Ah, c'est bien trop dur», bien ils vont dire, «Oh, j'ai eu accès à tout. Je peux le faire.» Fait que confiance en eux autres mêmes. Plus prêtes à essayer là. Au lieu de dire, «Je ne peux pas faire ça», ou - Ils vont l'essayer. Puis si ils ont besoin d'aide, ils vont le demander à leurs amis. (P13, 43)

Enthousiasme

Des élèves, des enseignantes et des enseignants remarquent aussi un enthousiasme des élèves envers le travail à l'ordinateur.

[Élève] Tous les élèves ont apprécié leur machine. (P17, 19)

[Enseignant] Les jeunes étaient enthousiasmés de ce projet-là, puis le fait qu'ils ont entrepris le projet du bon pied, bien ça a bien été pour tout le monde (P14, 1)

Esprit d'entraide

Des enseignantes et des enseignants indiquent, qu'au lieu d'isoler les élèves, l'ordinateur portatif a facilité la création d'un esprit d'entraide en classe. Les élèves collaborent davantage, échangent des informations concernant leur travail à l'ordinateur, partagent leur expertise et aident les autres élèves.

[Enseignant] Contrairement à ce qu'ils pensaient, on disait l'élève serait pris à travailler par lui-même, le partage ne se ferait pas, ce n'est pas vrai, le partage se fait très bien entre pairs, entre les élèves, (la collaboration), la collaboration je dirais qu'il y a plus de collaboration. Ils vont se partager des connaissances ou des choses, garde j'ai fait ceci, [...] puis ils se partagent l'information ou des petits trucs à l'ordinateur [...] au lieu de diminuer l'aspect social, je te dirais que ça amélioré l'aspect social. (P14, 11)

[Enseignant] [...] l'ouverture aux autres parce que, ... ils [les élèves] ont, [...] un goût de partager, ... tu sais, à différentes personnes là. L'expert dans la classe, ça lui fait vraiment plaisir d'aller aider un autre. (P15, 79)

[Enseignant] Tu peux voir aussi un esprit d'entraide, plus que ceux qui n'ont pas [l'ordinateur portatif]. Là ça donne comme un but à s'entraider. Ah, mon ordinateur ne fonctionne pas, peux-tu venir m'aider. Ah, comment t'as faite pour ... (P19, 23)

Importance de l'ordinateur

Les élèves, les enseignantes, les enseignants et les parents ont soulevé l'importance de l'ordinateur dans le marché du travail et l'importance d'acquérir des compétences à l'ordinateur pour les emplois futurs. Des enseignantes et des enseignants ont aussi signalé l'évolution des attitudes des élèves envers l'ordinateur. Au début du projet, des élèves percevaient l'ordinateur comme un jouet, alors qu'au fur et à mesure que le projet évoluait, ces élèves accordaient plus d'importance à l'ordinateur et le percevaient comme un outil de travail et d'apprentissage. D'ailleurs, un certain nombre d'élèves étaient très contents que le projet se poursuive, car ils ne voulaient pas revenir à l'arrière et être dans des classes sans ordinateurs portatifs.

Emplois

[Élève] C'est sûr que dans presque tous les travaux qu'il y a, veut, veut pas, tu vas devoir utiliser un ordinateur en quelque temps. (P11, 25)

[Élève] [...] ça nous aide plus et même pour du travail plus tard, il y a beaucoup d'ordinateurs, la technologie est beaucoup plus avancée, il faut tout savoir, ça fait que déjà si on commence à l'école, on va être beaucoup plus avancé pour le travail plus tard et ça va aller mieux. (P13, 26)

[Parents] - Je crois que c'est important que les jeunes puissent voir le lien avec comment ils vont se servir de cet outil là sur le marché du travail, ou comment ils pourraient s'en servir. [...] -Je trouve que c'est vraiment bon comme dans le futur. (P1, 56)

[Parents] ... si on veut que notre population puisse suivre le monde, suivre la technologie, je pense qu'il faut être exposé, il faut outiller nos enfants dans la classe avec des outils comme ça pour qu'ils puissent, pas devenir un tiers-monde si tu veux, au niveau de la technologie.[...] Je pense que l'idéal c'est un jour si on pouvait arriver à ce que tous les élèves puissent avoir accès à ça. Que ça devienne une partie... Intégrante de l'école, de nos écoles. (P3, 24)

Jouet versus outil de travail

[Élève] ... parce que moi avant je pensais juste à un ordinateur tu peux jouer des jeux, puis c'était comme ça que c'était. Là asteure comme on peut, tu peux voir que tu peux vraiment apprendre avec ça, puis mieux faire des projets, puis des choses comme ça. (P4, 38)

[Élève] Avant que j'ai mon ordinateur portatif, je ne pensais même pas aux ordinateurs. Je croyais que c'était juste une affaire pour s'amuser. Asteure on dirait que c'est plus sérieux, pour travailler tout ça. [...] moi je dirais c'est comme un outil de travail, comme un outil de travail important comme un crayon là. (P16, 25)

[Enseignant] ... c'est vraiment la question de la bebelles là, c'est le fait d'avoir un ordinateur portatif entre les mains puis taponner là-dessus, puis c'est vraiment aspect outil. Mais je pense que plus l'élève travaille avec l'ordinateur là, il réalise que non on s'en sert pas pour jouer, non on s'en sert pas pour s'envoyer des courriels juste pour le plaisir de le faire, c'est vraiment un outil qu'on se sert pour apprendre. Mais ça il le voit pas toute suite, pas au départ. Au départ, c'est hé j'ai un portable, wow. (P3, 5)

[Enseignant] Ils commencent à voir le point important de l'outil qu'est l'ordinateur, que c'est un outil d'apprentissage. Ce n'est pas une bebelles. Au début c'était ça que c'était. (P9, 1)

Ne pas revenir au travail scolaire sans ordinateurs portatifs

[Élève] ... travailler avec l'ordinateur, moi j'étais super contente de continuer avec. [...] Non. Je ne me vois pas revenir comme avant. Avant de savoir qu'on allait les garder l'année prochaine, on se demandait comment on allait faire rendus à la polyvalente pour écrire sur papier et crayon, ça aurait été vraiment bizarre. (P15, 211/215)

[Élève] Ça serait difficile de revenir comme avant parce que ça fait longtemps qu'on a des ordinateurs. On a l'habitude de les avoir. (P12, 287)

Prestige

Quelques enseignantes, enseignants et parents soulignent que des élèves se sentent chanceux et privilégiés de pouvoir participer au projet des ordinateurs portatifs. Ils reconnaissent l'importance du projet, sont fiers d'en faire partie et se sentent valorisés de pouvoir y participer.

[Enseignant] Les jeunes sont fiers de venir à l'école où qu'il y a ce projet-là à faire, qu'ils ont accès à l'ordinateur parce qu'ils savent qu'il y a beaucoup d'écoles qui n'ont pas accès, puis je pense que les élèves se sentent chanceux, ils apprécient d'avoir accès aux ordinateurs. Ils savent, ils voient que ça leur donne un plus parce qu'il y en a comme, qui étaient là l'année passée, ils sont rendus à [la polyvalente] puis ils parlent de comment que les autres élèves sont au niveau informatique puis tout le monde ici est supérieur. Donc ça fait qu'ils savent qu'ils sont, ça les valorise. Comme je disais tantôt ça motive les jeunes. (P13, 29)

[Enseignant] Bien en partant ces élèves-là se sentent importants. Ils sentent qu'ils font partie de quelque chose de grand, de plus gros qu'eux autres. Parce qu'ils savent qu'il y a seulement certaines écoles dans la province qui sont choisies, certains élèves sont choisis, ils se trouvent chanceux puis vraiment je le sens ça. Ils l'apprécient puis ils se trouvent vraiment chanceux de faire partie de ce projet-là. (P3, 14)

[Parents] Je pense que ça, cette technologie-là je pense les valorise beaucoup, puis ça les accroche beaucoup parce que c'est tellement *in* si vous voulez. [Parent acquiesce.] Donc, dans ce sens là, ils ont profité plus là. (P3, 19)

Dépendance

Les élèves aiment beaucoup l'aspect visuel de l'ordinateur portatif. Certains élèves sont moins attentifs lors d'enseignement magistral traditionnel. En effet, des enseignantes et des enseignants ont signalé qu'il devient parfois difficile d'avoir l'attention des élèves lorsqu'ils enseignent avec l'ordinateur portatif. Des élèves trouvent difficile de faire leurs travaux scolaires sans ordinateurs. Une certaine dépendance envers l'ordinateur risque donc de se développer et pourrait avoir des conséquences lors de la passation des évaluations ministérielles puisque les élèves n'ont pas accès à un ordinateur portatif individuel.

[Enseignant] Si tu ne le fais pas avec la machine, ce n'est pas intéressant. [...] ils sont axés surtout avec l'ordinateur. [...] Si j'utilise le site Internet de l'Alberta, mathématiques, les élèves ont les yeux rivés sur l'écran, ils sont intéressés, ils interagissent. Ce matin ma stagiaire n'utilisait pas l'ordinateur puis elle donnait des parties magistrales, bien elle a perdu au moins je dirais 90% de la classe. Ils rêvassaient, ils étaient dans la lune, ça jouait du crib, ça faisait autre chose qu'écouter. Je voyais une grosse différence. On dirait - Quand tu utilises le visuel, ((whoup!)), on a les yeux rivés puis je trouve que c'est pour les visuo spatial, les intelligences visuelles, c'est incroyable comment ça va chercher tes jeunes (P1, 361/363)

[Enseignant] [...] un moment donné il y a une conférencière qui est venue ici puis elle utilisait des acétates, puis si je compare l'acétate à ce qu'on présente aux élèves maintenant, c'est dépassé. Les élèves étaient un petit peu moins attentifs. (P17, 78)

[Enseignant] [...] moi j'enseigne le français, puis des fois par exemple il y a certains élèves que l'ordinateur ne fonctionnait pas, ou qu'ils avaient perdu leur ordinateur. Bien là madame je n'ai pas d'ordinateur, je ne peux pas faire ma rédaction. Bien là écrit-le à la main. Écrire à la main, on dirait qu'ils ont comme oublié ça. [...] C'est peut-être un petit côté négatif, ils l'ont peut-être trop utilisé tout le temps, tout le temps, tout le temps, [...] on dirait qu'ils sont démunis, ils savent plus quoi faire. C'est comme, on ne peut pas travailler, on n'a pas nos ordinateurs. (P19, 16)

Dans l'ensemble, les résultats du questionnaire portant sur les attitudes et les croyances des élèves démontrent que ces derniers ont des attitudes favorables à l'égard de l'ordinateur et aiment travailler avec cet outil. Ces attitudes positives sont présentes à la fois chez les élèves qui ont participé au projet et chez ceux qui n'ont pas participé. Les entrevues confirment que les élèves qui ont participé au projet sont à l'aise de travailler avec l'ordinateur et sont confiants en leurs compétences à l'ordinateur. Ils n'hésitent pas à aider leurs pairs et à partager leurs connaissances. Ils perçoivent la pertinence de l'ordinateur tant à l'école, que sur le marché de travail et dans le monde d'aujourd'hui. Ils trouvent important d'acquérir des compétences à l'ordinateur. Certains élèves trouvent cependant difficile de faire leurs travaux scolaires sans ordinateurs. Quelques enseignantes et enseignants ont peur qu'ils en soient trop dépendants. Enfin, la perception de l'ordinateur a évolué chez certains élèves qui le considéraient, au départ, comme un jouet et qui maintenant, le perçoivent davantage comme un outil de travail et un outil d'apprentissage.

6.2 Motivation des élèves

La motivation des élèves a été mesurée à partir de deux outils de collecte de données : le questionnaire destiné aux élèves administré au début et à la fin du projet et les entrevues menées auprès des participantes et des participants au début et à la fin du projet. Le questionnaire destiné aux élèves comportait une section mesurant la motivation scolaire selon les sept échelles développées par Vallerand *et al.* (1989). Trois de ces échelles mesurent la motivation intrinsèque, soit la motivation à la connaissance (faire une activité pour le plaisir d'apprendre), la motivation à l'accomplissement (faire une activité pour le plaisir de créer quelque chose ou de relever un défi) et la motivation aux sensations (faire une activité dans le but de ressentir des émotions spéciales). Deux échelles mesurent la motivation extrinsèque : la motivation extrinsèque par les régulations externes (faire une activité pour satisfaire une demande externe ou pour recevoir une récompense) et l'identité (faire une activité, car elle perçue comme étant importante personnellement). Une dernière échelle mesure l'amotivation (l'absence de motivation ou ne pas

être motivé à aller à l'école). Dans les questions d'entrevues réalisées au début et à la fin du projet auprès des participantes et des participants, des questions portaient sur la motivation des élèves envers les ordinateurs et sur leur motivation scolaire.

6.2.1 Résultats des parties du questionnaire des élèves portant sur leur motivation

La figure 6.3 présente les scores moyens des élèves du groupe expérimental et du groupe témoin sur les six facteurs de motivation scolaire de Vallerand au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test). L'analyse de la variance avec mesures répétées montre des différences significatives entre les scores moyens sur les trois facteurs liés à la motivation intrinsèque. Au début du projet (prétest), le score moyen de la motivation intrinsèque à la connaissance (éprouver du plaisir et avoir un intérêt à apprendre) est significativement plus élevé chez les élèves qui ont participé au projet (4,28) que chez ceux qui n'ont pas participé au projet (3,63). Il en est de même pour la motivation intrinsèque à l'accomplissement (éprouver du plaisir à se dépasser et à chercher l'excellence) (score moyen de 3,90 vs 3,35). Pour la motivation intrinsèque à la stimulation (aimer aller à l'école et trouver ça emballant), les scores moyens des élèves qui ont participé au projet sont à la fois plus élevés que ceux des élèves qui n'ont pas participé tant au début (3,71 versus 2,90) et qu'à la fin du projet (3,42 versus 2,97).

Il n'y a pas de différence significative entre les scores moyens sur les deux facteurs de la motivation extrinsèque et sur l'amotivation, tant chez les élèves qui ont participé au projet que chez ceux qui n'ont pas participé. Les scores moyens sur la motivation extrinsèque liée à la régulation externe (aller à l'école en raison des exigences de la société pour gagner sa vie et avoir un emploi) et sur celle liée à l'identité (aller à l'école en raison de son impact sur l'identité professionnelle ou le choix de carrière) sont élevés. Les scores moyens du facteur sur l'amotivation sont très faibles indiquant que les élèves sont motivés à aller à l'école.

Figure 6.3 Scores moyens des élèves du groupe qui a participé au projet (expérimental) et du groupe qui n'a pas participé (témoin) au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les six facteurs de motivation scolaire de Vallerand (1991).

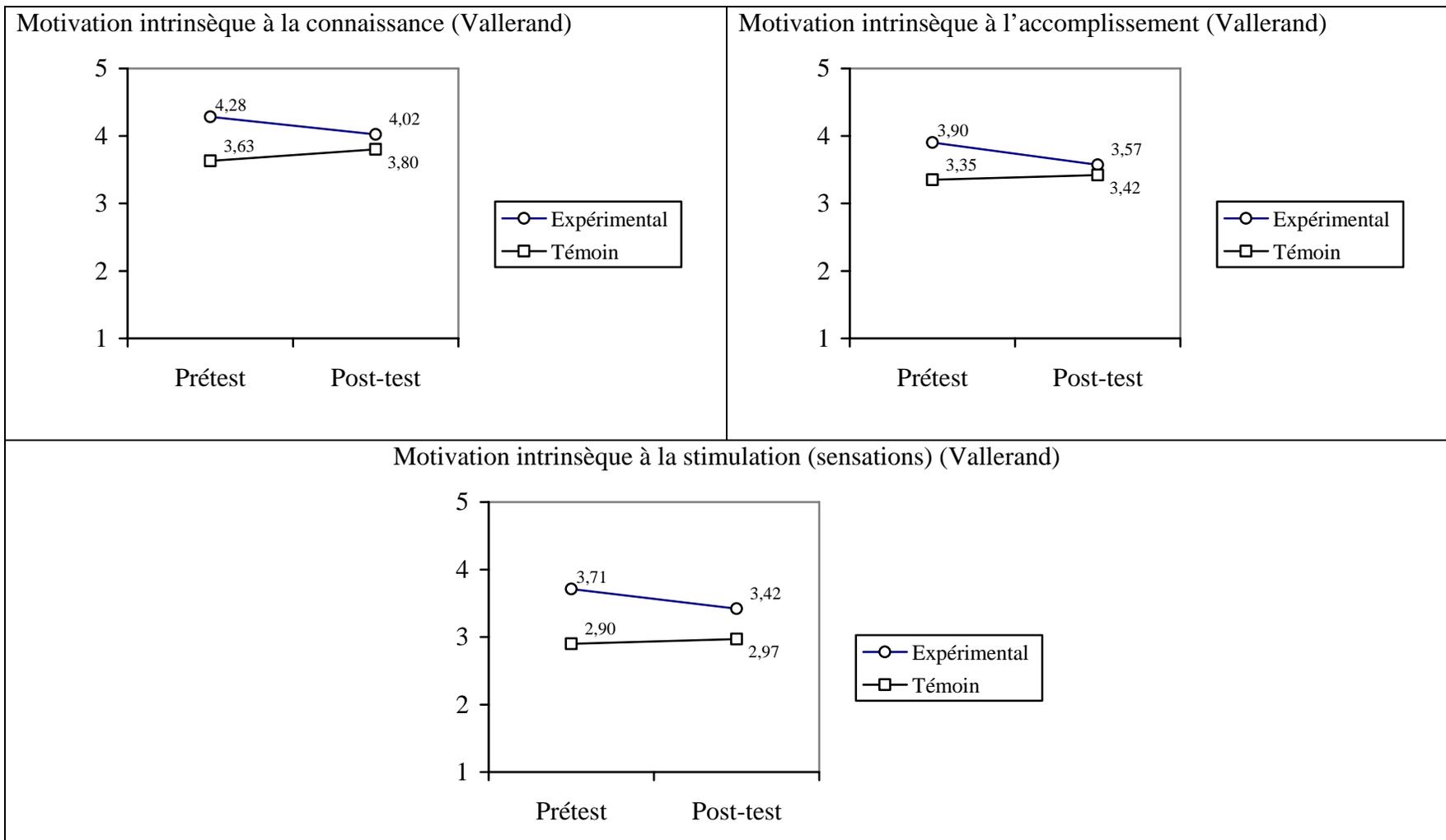
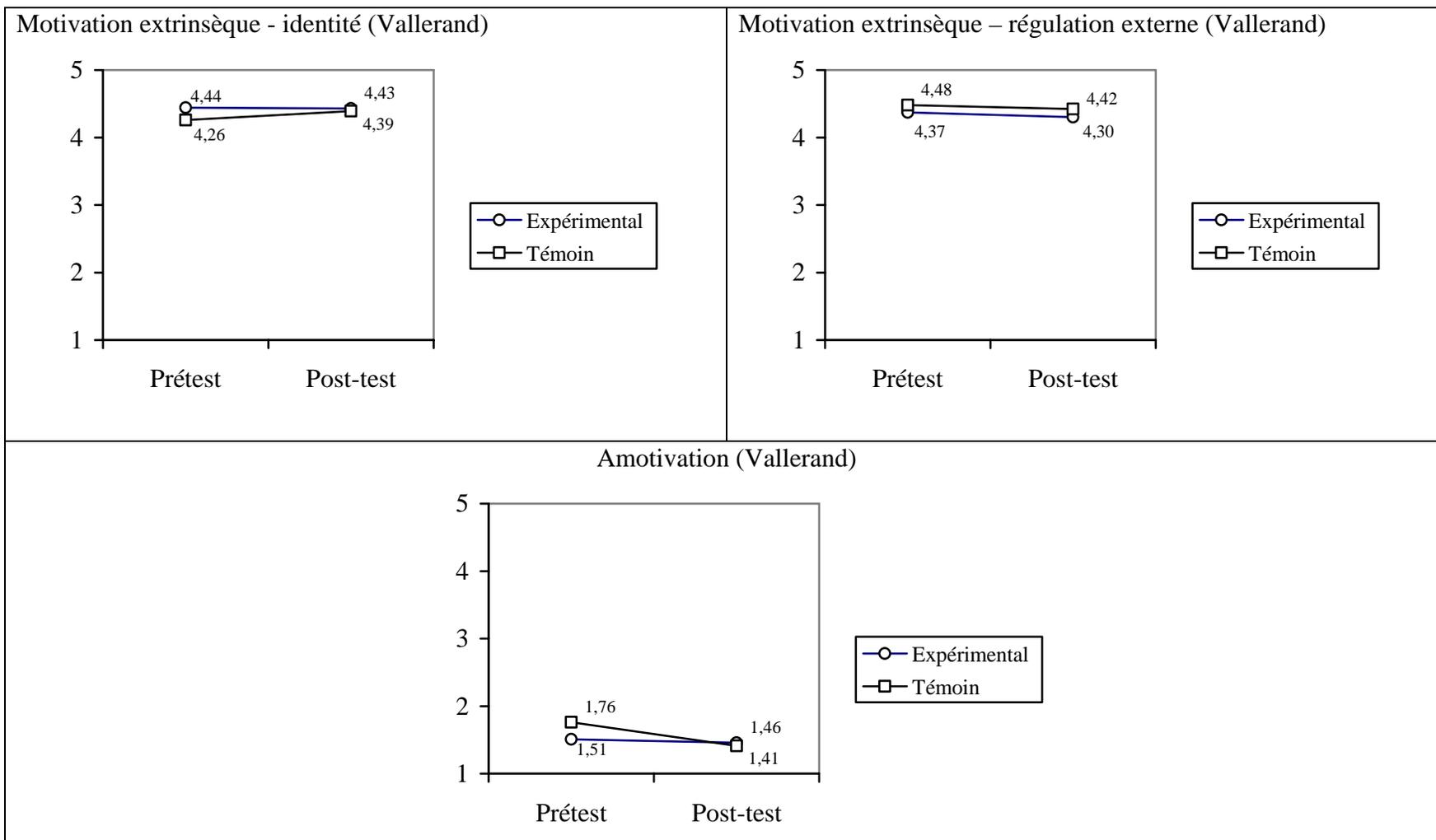


Figure 6.3 Scores moyens des élèves du groupe qui a participé au projet (expérimental) et du groupe qui n'a pas participé (témoin) au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les six facteurs de motivation scolaire de Vallerand (1991) (SUITE).



6.2.2 Résultats des entrevues portant sur la motivation des élèves

Les élèves nous ont fait part de leur motivation envers l'école et envers les ordinateurs. Le personnel enseignant, les directions d'école, les mentors et les parents se sont aussi prononcés quant à leurs perceptions de l'impact du projet des ordinateurs portatifs sur la motivation des élèves. L'analyse thématique des entrevues a permis de classer leurs propos selon les quatre thèmes suivants : la motivation scolaire (en termes d'engagement, de participation et de persévérance), les déterminants de la motivation, la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque.

Motivation scolaire

De nombreux participants et participantes au projet sont d'avis que l'un des plus grands impacts du projet des ordinateurs portatifs est l'augmentation de la motivation scolaire des élèves. Cet effet s'est fait sentir dès le début du projet et s'est maintenu tout au long des deux années, même après que l'effet de nouveauté de la venue des ordinateurs portatifs se soit estompé.

[Élève] J'ai toujours aimé l'école, mais on dirait qu'avec l'ordinateur c'est vraiment une motivation de plus. (P15, 4)

[Élève] Moi j'ai trouvé ça le *fun* parce que je ne suis pas quelqu'un qui est comme genre ben, ben stimulé de venir à l'école. Quand ça m'intéresse, je suis là. Puis des affaires comme le *laptop*, travailler avec un *laptop* dans la classe, ça m'intéressait, ça fait que ça me stimulait de venir à l'école. [...] Moi je trouve que ça a sa place, ça motive d'autres personnes comme moi à continuer l'école au lieu de lâcher. (P7, 1/20)

[Enseignant] Ce qui a bien été je crois, c'est surtout au niveau des élèves. J pense qu'au niveau de la motivation, on voit des élèves qui ont hâte de venir à l'école. J'ai jamais vu autant de jeunes avoir du plaisir à être à l'école. Je crois que si on est pour mettre un point positif au projet, c'est là. C'est certain que les enseignants il y a un bénéfice au niveau de l'enseignement, mais je crois que le gros du positif de tout ça, c'est pour le jeune. (P3, 3)

[Enseignant] L'intérêt aussi. Je suis même prête à dire la motivation. La motivation d'aller à l'école. Pas seulement dans la classe, c'est d'aller à l'école. (P2, 46)

[Mentor] Au départ je pense que c'était plus comme, wow un ordinateur, on a un ordinateur. Aujourd'hui, ce n'est plus wow on a un ordinateur, ça fait deux ans qu'ils l'ont. [...] L'effet nouveauté est passé et tu les vois autant engagés dans leurs apprentissages que les premiers mois du projet. Ça là, ça parle beaucoup. Si cette année mes élèves n'avaient pas été autant motivés et engagés au niveau des apprentissages, j'aurais dit bien, c'était peut-être juste l'effet nouveauté. ... l'effet motivant continue. L'effet de vouloir apprendre continue parce que tu vas en salle de classe puis ils sont engagés dans la tâche, ils ne sont pas en train de faire autre chose. (P4 :33, 35)

[Mentor] Moi je sens qu'on a atteint la marche à peu près la plus haute, qu'on n'ira pas plus haut que ça au niveau de la motivation. (P2, 78)

[Parents] - Quand tu fais quelque chose qui t'intéresse, ça intéresse les jeunes, ça fait que ça les motive, puis ils veulent aller à l'école, ils veulent apprendre. En tout cas, moi la mienne, c'est ça que ça a fait. - Moi itou, la mienne est comme ça, moi itou. - Moi aussi. - Le matin ça veut aller à l'école. (P4, 29)

Le maintien de la motivation scolaire s'explique en partie par le fait que l'ordinateur portable a suscité l'engagement et l'intérêt des élèves envers l'école et que l'ordinateur les a incités à participer davantage en classe et à persévérer dans la réalisation de leurs travaux scolaires. L'engagement se manifeste, entre autres, par l'intérêt des élèves, leur niveau de concentration et leur motivation à bien se comporter. Les problèmes de discipline sont peu nombreux dans les classes où il y a des ordinateurs portatifs.

[Enseignant] Mes élèves disent, «Madame, l'école est tellement plus intéressante, c'est tellement plus plaisant venir à l'école.» Ce n'est pas des vocabulaires qu'on entendait des enfants là. Combien aime l'école? Tu en avais une minorité, bien là c'est la majorité qui disent, moi j'aime venir à l'école, j'aime - Je me dis, wow! [...] La motivation, c'est ça. La cloche sonne, la cloche sonne pas, ils s'en aperçoivent même pas. La concentration il y a du 250%.- Tu entends rien, tu entends même pas une mouche voler. (P1, 146/364)

[Enseignant] Ça change la discipline parce qu'il y en a beaucoup moins. Lorsque les élèves sont au travail, tu les vois, ils ont toute leurs visages à l'écran, ils sont concentrés, ils lisent qu'est-ce qu'il y a là, ils travaillent, tu les entends pitonner, il n'y a pas beaucoup de bruit dans la salle de classe. (P4, 18)

[Enseignant] Au niveau de l'atmosphère de la classe, ça l'a modifié parce qu'ils ont tellement un respect envers cet appareil-là, ils ont commencé à penser aux gestes qu'ils font dans la classe, ça a éliminé des problèmes de discipline de ce côté-là. (P18, 38)

[Mentor] Ce qu'on a vu de positif avec le projet, c'est un la motivation des élèves. Les élèves sont très motivés à travailler avec l'ordinateur, tellement motivés que quand ils sont en salle de classe, ça diminue beaucoup, beaucoup les problèmes de comportement. (P3, 7)

La présence d'ordinateurs portatifs en classe a aussi favorisé la participation des élèves en classe. Les élèves sont à la tâche, travaillent en classe et sont présents à l'école. Des participantes et des participants remarquent une meilleure assiduité à l'école chez des élèves.

[Enseignant] ... plus à la tâche, plus à l'écoute, ils ont hâte d'écouter pour commencer quelque chose. C'est vraiment ça le sentiment que j'ai. Ok dis ce que tu as à dire madame, on t'écoute parce que là on a hâte de commencer. (P3, 42)

[Direction] ... chaque fois que je rentre dans ces classes-là, je vois toujours des élèves à la tâche. Toujours. Peut-être que dans d'autres classes je vois, tu sais, je vois encore des élèves qui vont être décrochés, qui vont regarder partout, mais là, rares sont les fois où je suis rentrée puis que l'élève était déconnecté là, j'en ai pas vu. (P1, 67)

[Enseignant] Il y en a même que je suis sûr que l'ordinateur a aidé à augmenter leur présence à l'école. Il y en a qu'avant la motivation à l'école, ah c'est plate. Mais la minute qu'ils ont eu le portatif, ils sont dedans puis ils sont beaucoup plus motivés. Ils viennent à l'école puis ils veulent apprendre. (P4, 50)

[Mentor] Autre chose que moi j'ai remarqué, le taux d'absence. Le taux d'absentéisme des élèves, il y a beaucoup d'élèves qu'on avait ciblés avant que le projet arrive, qu'on savait que c'était des élèves qui manquaient beaucoup d'école, puis on a juste regardé la différence entre l'année avant et cette année, puis le taux d'absentéisme chez beaucoup d'élèves a diminué. Est-ce que c'est dû au projet je ne le sais pas, mais en tout cas ça regarde comme ça. (P3, 10)

Quelques participantes et participants ont aussi noté que les élèves persévèrent pour réaliser et compléter leurs travaux scolaires.

[Enseignant] Je trouve qu'ils ont plus de persévérance à la tâche que les autres élèves. Ils ont tendance à être, quand on donne une tâche, ils vont demander des explications, ... Ils ont hâte de commencer. Plus motivés. (P16, 3)

L'augmentation de la motivation scolaire s'est manifestée chez des élèves avec des difficultés de même que chez des élèves doués.

[Enseignant] Comme certains élèves qui avaient beaucoup de difficulté, avec l'ordinateur, ils ont développé une meilleure motivation. Ça les a accrochés. J'ai vu des travaux que je pense pas que j'aurais reçu de cette façon là, si ils n'auraient pas eu les ordinateurs. ... ils m'ont sorti quelque chose de très bonne qualité, ... Ils ont eu la motivation avec le visuel. Ça leur donne aussi comme un nouvel outil de travail (que le papier crayon). Ils voient les possibilités de rendre agréable à travailler, mais aussi à présenter. (P18, 7)

[Enseignant] j'ai essayé d'intégrer l'ordinateur au programme pour pouvoir motiver - Parce qu'il y a des élèves, ((c'est incroyable comment)) que ça pu motiver ces élèves-là. Ça me fascine beaucoup de voir un élève en difficulté puis qu'il est ambitionné, tout de suite. Parce qu'il y a l'ordinateur, - Parce que l'ordinateur ((lui)) a facilité sa tâche. [...] Comme que je mentionnais tantôt c'est fascinant (P9, 8/12)

[Direction] L'assiduité à l'école, ça aussi ça a joué un grand rôle. On avait des élèves, on a parlé d'élèves en difficulté, mais en même temps on a des élèves doués qui étaient en train de décrocher puis que ça ne les dérangeait pas de manquer des journées d'école. C'était des élèves je veux dire, même si ils manquaient quelques journées d'école, ça ne dérangeait pas parce qu'eux autres étaient capables de se rattraper, mais maintenant ils ne veulent pas manquer de journées d'école, parce que là eux autres ils ont souvent un enseignant [qui] prépare du travail d'enrichissement. Eux autres c'est allé les chercher aussi. (P1, 72)

Le personnel enseignant, les directions et les mentors perçoivent un impact positif de l'ordinateur portatif sur la motivation des garçons. Ces derniers sont plus motivés à venir à l'école et participent davantage à la réalisation de leurs travaux scolaires. Quelques personnes notent que les ordinateurs portatifs ont aussi permis d'accrocher des filles qui étaient moins intéressées à l'école. Les garçons et les filles apprécient de pouvoir choisir les logiciels qui leur

conviennent pour réaliser leurs travaux. Par ailleurs, pour les filles, il est important de socialiser avec d'autres élèves. Elles veulent être dans des classes avec d'autres élèves.

[Enseignant] [...] les garçons là. Ça touche les garçons à cent mille à l'heure. ((Les garçons sont plus intéressés à)) venir à l'école, ils veulent apprendre, ils veulent découvrir. Je leur dis juste, on va faire un projet, puis ils ont les deux mains sur le portatif. «Okay, c'est quoi qu'on va faire là.» (P1, 365)

[Enseignant] [...] la minute qu'ils [les garçons] ont ça, ils veulent travailler. Je pense à [un élève] qui m'est arrivé avec le logiciel pour faire une maison trois dimensions là, lui il n'est pas motivé. ... Mais il est un mordu de l'informatique. Là ça lui a permis de me montrer ce qu'il pouvait faire. Pareil comme se lever sur un bureau puis crier au monde entier ce qu'il est capable de faire. Parce qu'il parle jamais en classe lui. Il a sa tête couchée sur le bureau, il écoute, mais il est comme ça. Il n'a pas d'énergie. Mais donne-lui un ordinateur, puis là il va te transmettre ce qu'il est capable de faire. (P10, 14)

[Mentor] Les élèves sont plus motivés, les élèves qui ont, si tu veux qui ont raccroché à l'école, surtout les gars, sont plus techniques, sont plus manuels. (P2, 81, 85)

[Mentor] Beaucoup de garçons qu'on a remarqués qui étaient motivés, qui travaillaient plus que qu'est-ce qu'ils travaillaient avant, ... ça a venu les motiver, ça a venu les chercher, ça a venu leur apporter quelque chose de plus à l'école qu'ils pouvaient faire, qu'ils pouvaient donner des travaux qu'ils aimaient, des choses qu'ils aimaient faire. Quand on parle justement comme de montage vidéo, de choses en 3 dimensions. Ça a été chercher leur intérêt, c'est quelque chose qu'ils aimaient donc le fait de faire un travail scolaire avec quelque chose que j'aime c'était gagnant pour eux là. Ça les a accroché. [...] on s'est rendu compte que non, ça accrochait les deux, mais beaucoup de garçons sont motivés à travailler avec l'ordinateur parce que beaucoup de garçons avant étaient peut-être moins motivés que les filles à travailler en salle de classe. On avait moins de problèmes avec les filles même s'il y a certaines filles qui ne sont pas motivées non plus, mais on a remarqué qu'avec l'ordinateur comme que je disais tantôt, on leur laisse le choix souvent du logiciel qu'ils vont utiliser, puis ça, ça vient les chercher parce qu'ils vont utiliser qu'est-ce qui les intéresse. Autant les garçons et les filles trouvent ce qu'ils veulent pour utiliser dans leurs travaux scolaires. (P3, 66)

[Direction] Des garçons où on se préoccupe plus, à un moment donné pas qu'on se préoccupait pas des garçons, mais j'ai l'impression que l'école était plutôt axée, répondait mieux aux besoins des filles. Là avec la venue des ordinateurs portatifs, on est allés chercher nos garçons.[...] Ça fait que ça répond à certains besoins, besoins de manipuler, les kinesthésiques eux autres ça va les chercher, puis ça je trouve ça bien. [...] au niveau de la motivation, je pense aux garçons là, au niveau du décrochage scolaire, c'est nos garçons qui décrochent là, au niveau de 7e 8e années c'est là que ça commence. On va les chercher avec ça. [...] a posé la question aux jeunes de 8^e année, si on vous enlevait l'ordinateur portatif, est-ce que ça vous dérangerait? Puis il y a une jeune fille qui a levé la main, puis elle a dit, moi je serais capable de faire sans ça parce que je trouve que c'est trop. Puis c'est là que j'ai vite réalisé les filles, l'aspect social est beaucoup plus important chez les garçons toute suite à cet âge-là. Puis on a eu quelques préoccupations par la suite, puis ça venait des filles, qu'est-ce qu'on va faire quand on va être rendus [à la polyvalente] l'année prochaine? Est-ce qu'on va être encore avec le même groupe d'élèves? Eux autres, le social, compte beaucoup (P1, 12/53)

Déterminants de la motivation

Le sentiment d'autonomie lié au travail à l'ordinateur chez les élèves et leur perception d'acquisition de compétences à l'ordinateur sont des déterminants qui ont contribué au maintien de la motivation des élèves. Concernant le sentiment d'autonomie, des participantes et des participants indiquent que les élèves sont davantage autonomes dans leurs travaux scolaires, qu'ils sont curieux, prennent des initiatives, découvrent de nouveaux outils et se responsabilisent.

[Enseignant] Les élèves sont plus autonomes. ... Ils se sont donnés un défi puis ils vont faire leur propre information, ils vont chercher leurs exercices. Ils partent là-dedans puis ils sont vraiment engagés. Il y en a un que les adjectifs de couleur il a de la misère. Il est arrivé là-dessus puis il m'a envoyé un courriel, «Madame, j'avais de la difficulté avec les adjectifs de couleur, j'ai trouvé un site Internet, je te le fais parvenir si tu as le goût de l'envoyer aux autres.» Sans que j'aie même demandé là. Puis ça c'est un élève qui est en très grande difficulté académique là. Oui. Non, je trouve que ça les responsabilise. (P1, 295)

[Enseignant] ... il va avoir l'initiative de dire, bien c'est ça madame Movie Maker, on peut-tu s'en servir de ça, comment on s'en sert. Il y a une curiosité qui est là, [...] je vais tout simplement leur dire, bien ouvre-le, essaie toi, va voir ce que ça fait. Puis bien souvent, ils deviennent des experts sans qu'on leur ait montré. C'est ce qu'est la beauté des jeunes, ils n'ont pas peur, ils essayent puis ils découvrent plein de choses. (P3, 7)

[Enseignant] [Les élèves sont plus] concentrés. ...Beaucoup plus d'autonomie, beaucoup plus de recherche, d'autonomie de, plus de sens de responsabilité, les méthodes de travail, les méthodes de recherche. Moi c'est ça vraiment qui a été la grosse différence. (P15, 86)

[Direction] Parce que l'autonomie des élèves, je trouve que l'ordinateur a tellement rendu l'élève autonome dans ses apprentissages puis autonome dans ses travaux. Auparavant, c'était continu, monsieur comment je fais ça, je peux tu faire ça. Là l'élève travaille, il est autonome, il est responsable dans ses apprentissages puis ça, ça c'est de quoi qui a été remarquable, que moi j'ai observé. Ah oui. (P4, 80)

[Mentor] ... l'élève vient plus autonome. L'enseignant dit, fais moi une présentation. Là l'élève dit, ah je vais le faire avec Movie Maker, je vais le faire avec PowerPoint, ... je fais un montage vidéo, un montage audio puis là on dirait qu'il pouvait trouver lui-même [l'élève] la façon qu'il présentait. Le prof le laissait libre avec ça. Les enseignantes on trouvé ça comme hé, on les laisse, ils ont comme plus de liberté sur un moyen d'expression. Il y en a qui ont fait des pages Web, le prof en avait jamais parlé, il leur a jamais montré comment, ils sont arrivés en classe, ah j'ai fait une page Web pour mon projet madame. Hé, ok, c'est fantastique. L'initiative,, beaucoup d'autonomie. [...] C'est qu'avant, on se tenait au programme d'études, là on a eu plus tendance à l'appliquer dans la vie de tous les jours, d'avoir un transfert, de comprendre un peu plus. Puis l'élève qui a une question, qui veut aller plus loin, il peut aller. Puis souvent il va automatiquement, il le fait lui-même. Il y a cette autonomie-là qui s'est développée. (P2, 14/113)

Des participantes et des participants ont aussi souligné que la motivation est maintenue par le sentiment de compétences à l'ordinateur développé par des élèves et la fierté qu'ils éprouvent à l'égard de leurs travaux scolaires.

[Parents] il était beaucoup plus intéressé [...] il voulait toute me dire, puis il voulait tout me montrer [...] il était vraiment plus motivé puis on dirait qu'il avait plus de quoi à dire. (P1, 13/17)

[Élève] Ah oui, avec les ordinateurs, des fois je fais un travail qui est beau là. On dirait, whoa, je suis fier de moi, on dirait je veux le montrer à la classe. (P16, 18)

[Mentor] De voir que les travaux qu'ils ont pu amener, la fierté qu'ils ont à en parler, tu amènes un adulte en salle de classe, un groupe d'adultes, tu les laisses aller dans classe il y a des élèves qui parlent à ces adultes-là, que tu ne penserais pas là qu'ils pourraient faire ça. On dirait qu'ils sont fiers d'eux autres, ils ont développé une confiance. (P2, 82)

Motivation intrinsèque

Des participantes et des participants ont signalé que les ordinateurs portatifs ont augmenté la motivation intrinsèque à la connaissance, à l'accomplissement et à la stimulation chez des élèves. La motivation intrinsèque à la connaissance se manifeste par le plaisir qu'éprouvent les élèves à travailler à l'ordinateur. Ils sont intéressés à apprendre et à faire leurs travaux scolaires à l'aide de l'ordinateur.

[Enseignant] Ça clique, c'est des jeux interactifs, ça s'auto-corrige, mais ils ont du plaisir à le faire puis ils apprennent en même temps. [...] mais au niveau de motivation à la tâche là il n'y a pas de question [...] Ils apprennent mieux je pense, ils sont plus ouverts à apprendre. Je ne sais pas si ils apprennent mieux, mais je pense que juste le fait d'avoir les oreilles grandes ouvertes, c'est dur de faire autrement parce que, puis de faire l'exercice. (P3, 42)

[Enseignant] J'ai vu des élèves qui étaient un peu paresseux de travailler, qui dérangaient dans certaines classes, qui sont devenus des élèves qui adoraient l'ordinateur, c'était quelque chose qui les intéressait. Avec les ordinateurs on est allés chercher ces élèves-là. Vraiment la motivation c'est ça que j'ai plus remarqué là. (P19, 13)

[Enseignant] ... dès le début c'était une réussite parce que tu voyais que la motivation était là. Ils voulaient l'ouvrir, ils voulaient l'utiliser, ils voulaient apprendre différentes choses. (P4, 4)

Quant à la motivation intrinsèque à l'accomplissement, elle se manifeste par le désir de l'élève à en apprendre davantage avec l'ordinateur, à faire un travail de qualité et à se dépasser.

[Élève] J'étais vraiment intéressé à l'école avant. J'ai tout le temps aimé l'école. Mais astheure j'aime encore même plus à cause que j'ai l'ordinateur puis ça me permet de faire beaucoup de choses. (P1, 36)

[Enseignant] J'ai vu des super de beaux projets se faire. J'ai vu que la motivation des élèves à faire un travail de qualité avait vraiment augmenté. (P19, 13)

[Mentor] Ça a apporté un dépassement chez les élèves puis là je le vois dans les 8e années, [...] j'ai vu la semaine passée des élèves qui faisaient un projet d'enrichissement qui est un projet individuel à faire lorsqu'ils ont du temps de libre, [...] Oh, ils sont motivés à se dépasser. [...] ils se poussent, ils se forcent à aller fouiller. (P1, 52/90)

[Parents] Son travail... Il met beaucoup d'énergie, du sérieux, c'est minutieux, c'est beau hein l'ordinateur là, les travaux qu'ils font. Ça les a, je dirais comme disciplinés plus. (P5, 6)

Enfin, la motivation intrinsèque à la stimulation est aussi augmentée. Les élèves trouvent excitant le travail à l'ordinateur.

[Élève] Avoir ça en classe, c'est comme avoir un plus. C'est beaucoup plus excitant de pouvoir faire à l'ordinateur qu'au crayon. (P1, 3)

[Élève] Les journées passent plus vite, surtout au début. Parce que tu arrives à l'ordinateur, puis t'es tout excité de pouvoir l'ouvrir, puis là les journées passaient tellement vite (P2, 7)

[Élève] Puis même moi, avant que c'était au papier, je laissais mon travail, je dessinais. Mais on dirait qu'à l'ordinateur, ça me donne envie de plus travailler à cause que c'est le *fun*. (P16, 10)

Motivation extrinsèque

Des élèves ont indiqué que le projet des ordinateurs portatifs avait eu un impact sur leur motivation extrinsèque liée à l'identité. Ils aiment travailler à l'ordinateur, car ils perçoivent que l'acquisition d'habiletés à l'ordinateur est importante pour leur emploi futur. L'attitude des élèves envers l'importance et la pertinence de l'ordinateur décrite à la section 6.1.2 est en relation avec cette motivation extrinsèque.

[Élève] Moi ça m'intéressait d'apprendre comment ça fonctionnait un peu, mais c'est vraiment, c'était juste pour savoir ce que, qu'est-ce que moi je veux faire plus tard, ça m'en prend des connaissances en informatique pareil. Fait que je m'intéressais pareil à ça. [...] de nos jours, tout le monde travaille avec de l'informatique. Partout où tu vas, c'est toute informatisé, c'est toute magnétisé, c'est toute partout comme ça. [...] Ça en prend partout asture puis plus que tu vas commencer jeune, plus tu vas avoir une meilleure connaissance. Plus ça va être facile pour toi de te trouver un meilleur emploi plus tard. (P5, 30/44)

[Élève] [...] ça nous aide plus et même pour du travail plus tard, il y a beaucoup d'ordinateurs, la technologie est beaucoup plus avancée, il faut tout savoir, ça fait que déjà si on commence à l'école, on va être beaucoup plus avancé pour le travail plus tard et ça va aller mieux. (P13, 26)

Des participantes et des participants ont également remarqué que le projet des ordinateurs portatifs a augmenté la motivation extrinsèque des élèves en vue d'avoir une récompense ou d'éviter une punition. En effet, des élèves étaient davantage motivés à bien se comporter en classe pour éviter de perdre leur ordinateur portatif.

[Enseignant] Ils ne veulent pas le [l'ordinateur portatif] perdre. [...] Il y a eu un élève qui l'a perdu [...] une période de temps. Puis il a réalisé que revenir papier crayon c'était pénible. C'était un problème de comportement l'année passée et j'ai remarqué que ses comportements ont [...] changé, la motivation a changé, l'engagement avait changé aussi. (P1, 346, 347)

[Enseignant] Souvent ce sont ces élèves-là qui sont indisciplinés, que là on vient de trouver quelque chose qui les motive : l'ordinateur. Ça a changé comme la façon qu'ils agissent dans les classes, ils dérangent plus, presque plus, parce que là ils ont un ordinateur, puis sont concentrés, puis sont contents, ils veulent pas le perdre. Parce si il se passe des choses, ils le perdent. Ils s'organisent pour pas aller sur des sites spéciaux ou le garder. (P19, 68)

[Élève] Les élèves ne veulent pas perdre leur ordinateur ou se faire envoyer chez l'intervenant, parce qu'ils veulent garder leur ordinateur et ils veulent rester en classe pour participer. (P15, 17)

[Élève] Quand qu'on a eu les *laptops*, il y a eu moins de problèmes de retenue, de problèmes d'élèves qui se chicanent en pleine classe, parce que si tu te chicanes là, t'es sûr de te faire enlever l'ordinateur. T'es sûr de le perdre. Les élèves veulent le garder, sont ben gentils en classe, il y a pas vraiment de problèmes. (P17, 22)

En somme, les résultats démontrent que, de manière générale, les élèves qui ont participé au projet des ordinateurs portatifs étaient très motivés envers l'école et envers le travail à l'ordinateur. Dans l'ensemble, cette motivation s'est maintenue tout au long du projet. De nombreux participants et participantes signalent que l'augmentation de la motivation scolaire est l'un des principaux impacts du projet des ordinateurs portatifs. Les élèves ont du plaisir à travailler à l'ordinateur, ils sont intéressés et s'engagent dans leurs travaux scolaires. Ils ont hâte d'aller à l'école. Ils sont à la tâche et participent en classe. Un certain nombre de participantes et de participants sont d'avis que l'ordinateur portable a davantage motivé les garçons envers l'école. Un impact positif a aussi été noté sur la motivation scolaire des élèves avec des difficultés et les élèves doués. Le maintien de la motivation scolaire et de la motivation envers l'utilisation de l'ordinateur sont dus, en partie, au fait que les élèves sont plus autonomes dans la réalisation de leurs travaux scolaires, peuvent se responsabiliser et se sentent compétents à l'ordinateur. La motivation intrinsèque des élèves est aussi augmentée. Ces derniers sont intéressés à acquérir de nouvelles connaissances, veulent faire un travail de qualité et veulent se dépasser. La motivation extrinsèque a aussi augmenté. Les élèves perçoivent la pertinence de l'ordinateur à l'école, trouvent importants d'acquérir des compétences à l'ordinateur pour leur emploi futur et sont motivés à bien se comporter en classe pour ne pas perdre leur ordinateur portable.

6.3 Attitudes et croyances des enseignantes et des enseignants

Le questionnaire destiné au personnel enseignant de même que les entrevues menées auprès des participantes et des participants au début et à la fin du projet sont les deux instruments de

collecte de données qui ont été utilisés pour recueillir des données sur les attitudes des enseignantes et des enseignants à l'égard de l'ordinateur.

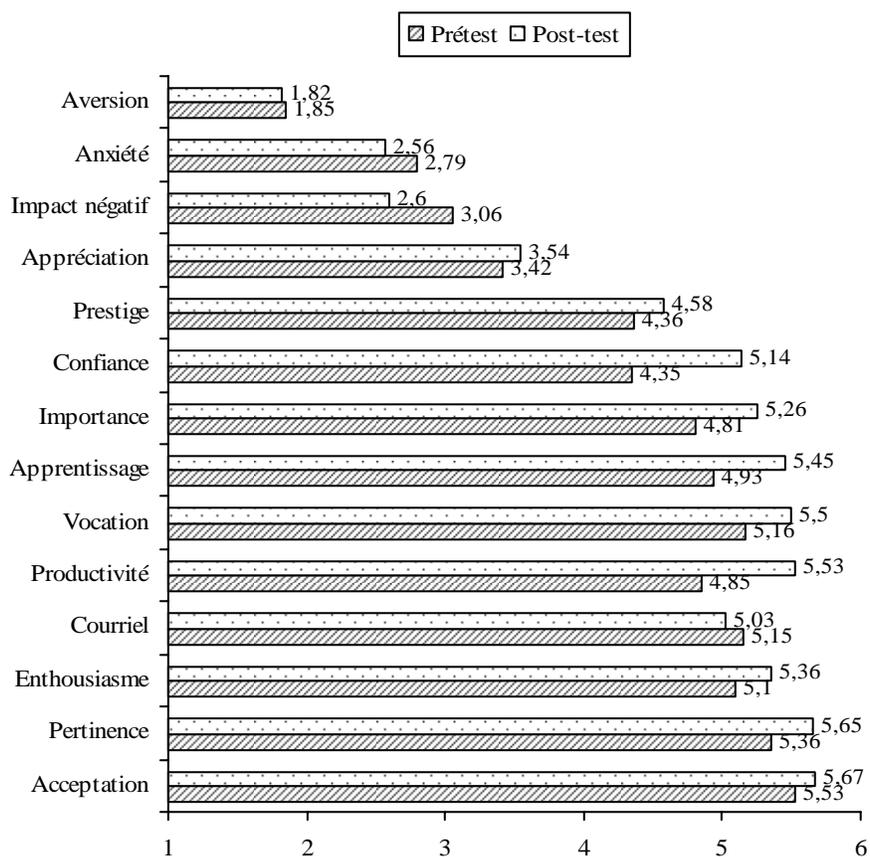
Le questionnaire destiné au personnel enseignant comprenait une section composée de 56 items, lesquels mesuraient 14 facteurs liés aux attitudes des enseignantes et des enseignants à l'égard de l'ordinateur (quatre items par facteurs) : enthousiasme envers l'ordinateur, anxiété à l'égard des ordinateurs, acceptation des ordinateurs, courrier électronique, impact négatif des ordinateurs sur la société, apprentissage en classe, vocation, prestige, ma productivité, aversion envers les ordinateurs, importance des ordinateurs, confiance à travailler avec les ordinateurs, pertinence des ordinateurs, et appréciation des ordinateurs. Ces facteurs sont tirés du *Teachers' Attitudes Toward Computers Questionnaire* (TAC) (Christensen, 1998; Knezek et Christensen, 1996, 1997). Les enseignantes et les enseignants indiquaient à quel point ils sont d'accord ou en désaccord avec chacun des items selon une échelle à six niveaux de type Likert (1=complètement en désaccord, 2=modérément en désaccord, 3=légèrement en désaccord, 4=légèrement en accord, 5=modérément en accord, 6=complètement en accord).

6.3.1 Résultats de la partie du questionnaire destiné aux enseignantes et aux enseignants portant sur leurs attitudes et leurs croyances

Les résultats de la partie du questionnaire mesurant les attitudes des enseignantes et des enseignants à l'égard de l'ordinateur (TAC) montrent que, dans l'ensemble, ces derniers ont une attitude favorable (voir la figure 6.4). L'analyse du Test-t révèle des différences significatives entre les scores moyens au début et à la fin du projet sur 4 des 14 facteurs liés aux attitudes. À la fin du projet, comparativement au début de celui-ci, les enseignantes et les enseignants sont plus confiants en leurs habiletés à travailler à l'ordinateur (5,14 versus 4,35), trouvent important le travail réalisé à l'ordinateur (5,26 versus 4,81), perçoivent un impact positif de l'utilisation de l'ordinateur sur les apprentissages (5,45 versus 4,93) et estiment que l'ordinateur les aide à être plus productifs (5,53 versus 4,85). Par ailleurs, même s'il n'y a pas de différences significatives entre les scores moyens des enseignantes et des enseignants au début et à la fin du projet, les scores moyens sur cinq autres échelles sont aussi supérieurs. Ces résultats indiquent que les enseignantes et les enseignants ont une attitude très favorable envers l'utilisation de l'ordinateur dans leur vie, perçoivent la pertinence d'acquérir des habiletés à l'ordinateur, sont enthousiastes à apprendre au sujet de l'ordinateur et à travailler avec celui-ci, perçoivent l'utilité du courriel et

estiment que l'ordinateur a un impact positif sur leur vocation ou leur emploi. Les scores moyens plus faibles sur les facteurs « impact négatif », « anxiété » et « aversion » signifient que les enseignantes et les enseignants ne perçoivent pas tellement d'impact négatif de l'ordinateur sur la société, qu'ils n'éprouvent pas beaucoup d'anxiété à l'égard de l'ordinateur et qu'ils ont très peu d'aversion envers ce dernier.

Figure 6.4 Attitudes et croyances des enseignantes et des enseignants au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test) sur les 14 facteurs du *Teachers' Attitude Toward Computers Questionnaire* (TAC).



1 = complètement en désaccord; 2 = modérément en désaccord; 3 = légèrement en désaccord;
4 = légèrement en accord; 5 = modérément en accord; 6 = complètement en accord

Il est à noter que les échelles « aversion », « anxiété » et « impact négatif » sont formulées de manière négative. Plus le score moyen est faible, plus la personne ne perçoit pas cette attitude chez elle.

6.3.2 Résultats des entrevues portant sur les attitudes et les croyances des enseignantes et des enseignants

L'analyse qualitative des propos des enseignantes et des enseignants recueillis lors des entrevues au début du projet indique que ces derniers ont exprimé surtout des attitudes positives envers le projet des ordinateurs portatifs. De nombreux enseignants et enseignantes sont enthousiastes à l'égard du projet et ils accueillent de manière positive ce dernier. Ils sont heureux et fiers de participer au projet. D'autres se disent à l'aise avec les technologies. Ils perçoivent cette expérience comme étant bénéfique pour leur carrière, se disent ouverts à apprendre de nouvelles choses et trouvent que le projet va être valorisant pour eux. Quelques enseignantes et enseignants ont exprimé des inquiétudes ou des craintes à l'égard du projet, en raison surtout de la nouveauté et de l'inconnu. D'autres semblent plutôt ambivalents. Ils mentionnent ressentir à la fois des sentiments positifs et négatifs à l'égard du projet.

L'analyse qualitative des propos des participantes et des participants à l'égard de leurs attitudes et de leurs croyances à la fin du projet confirme que les attitudes positives envers l'ordinateur se sont maintenues tout au long du projet. Certaines enseignantes et certains enseignants réticents au départ ont maintenant des attitudes positives envers l'utilisation de l'ordinateur en classe. Nous présentons les résultats de l'analyse des entrevues de fin de projet concernant les attitudes et les croyances des enseignantes et des enseignants selon les huit thèmes suivants : ouverture, confiance en ses habiletés, enthousiasme, importance de l'ordinateur (vocation, pertinence pédagogique), prestige, fierté, résistance et changement d'attitudes.

Ouverture

Des enseignantes et des enseignants ont indiqué qu'il était important pour eux d'être ouverts, de s'adapter aux changements, d'en apprendre davantage au sujet de l'ordinateur, de s'améliorer et de renouveler leur pédagogie.

[Enseignant] Je pensais que je n'allais pas être à la hauteur ça c'est sûr, [...] je n'étais pas réticente par exemple parce que je suis toujours, je veux dire on est dans un milieu où il faut s'adapter, puis les TIC tout ça, ça va toujours en augmentant. [...] j'ai appris beaucoup de choses puis il m'en reste encore beaucoup à apprendre ça je suis vraiment consciente de ça. (P20, 10)

[Enseignant] C'est pas avoir peur de foncer là-dedans. ... C'est juste quelque chose qui peut améliorer notre façon d'enseigner ou notre enseignement - Il faut qu'on avance. On peut pas, tu

peux pas enseigner puis pas vouloir embarquer là-dedans, ça fait partie, - Ça va avec le renouveau puis on a comme pas le choix d'embarquer, pas avoir peur d'embarquer. (P19, 67)

[Mentor] Quand t'enseignes avec, dans un projet comme ceci, faut que tu changes tes méthodes, mais faut aussi que tu changes ta façon de penser parce si tu changes pas ta façon de penser, veut veut pas tes méthodes changeront pas. Donc faut, les enseignants ici étaient très ouverts. (P3, 22)

Confiance en ses habiletés

Des enseignantes et des enseignants mentionnent qu'ils sont plus confiants maintenant dans leurs habiletés à utiliser l'ordinateur, que ça soit à des fins professionnelles ou pédagogiques.

[Enseignant] J'ai très, très apprécié ce projet-là parce que - J'ai appris beaucoup, je suis plus à l'aise avec la machine maintenant, je peux enseigner avec. (P13, 13)

[Enseignant] Au début j'étais comme un petit peu perdue, je voyais toutes les autres, je voyais des profs qui sont habitués là-dedans [...] puis je me disais, wow, eux autres sont bons. Mais j'ai beaucoup demandé des renseignements [au mentor] quand j'ai commencé, puis eux autres m'ont guidé là-dedans, ils m'ont beaucoup aidé. Là je suis plus à l'aise que je l'étais en tout cas en septembre, c'est sûr là. (P20, 2)

Enthousiasme

Des enseignantes et des enseignants sont aussi davantage enthousiastes envers l'utilisation de l'ordinateur en classe. Ils perçoivent les possibilités qu'offre l'outil et veulent continuer à progresser.

[Enseignant] Ça devient un désir parce tu dis, j'ai tellement de possibilités. Je peux faire ça, ça, ça, ça puis - Tandis que quand tu ne l'as pas, comme moi ma salle de classe qui ne l'a pas, je me dis, je suis comme, c'est presque rendu une barrière parce je me dis, je peux pas faire ça avec eux autres ou j peux pas faire ça. Et même si on a accès à un local d'informatique, il reste que, faut tu descendes en bas, faut que tu ailles, bien là celui-là madame fonctionne pas bien, ou la souris marche pas, tandis que les autres on dirait c'est comme wow, tout le monde va. (P16, 99)

[Enseignant] Moi en tout cas, j'étais emballée. Je le suis encore. (P1, 356)

[Enseignant] Pour moi, bien on va continuer à cheminer, puis continuer à apprendre, puis à découvrir avec les élèves. (P4, 58)

Importance de l'ordinateur

De nombreux enseignants et enseignantes trouvent important que les élèves fassent l'acquisition de compétences à l'ordinateur à l'école pour leur emploi futur. Les ordinateurs sont partout dans le monde du travail et les compétences à l'ordinateur seront des habiletés recherchées par les employeurs.

[Enseignant] Parce que c'est partout, dans tous les métiers tu vas avoir à pitonner sur un ordinateur en quelque part, que tu sois pompiste, que tu sois secrétaire, ça nous entoure. Je crois vraiment que c'est leur rendre service de leur donner cet outil-là qui finissent en 12e année qu'ils sont, si ils continuent aussi fort, qu'ils vont devenir des experts. (P3, 37)

[Enseignant] une fois que tu as commencé avec cet outil-là c'est plus pareil parce que la réalité est qu'on s'en va toute vers ce côté-là au niveau de plus d'utilisation de l'ordinateur. On veut que les jeunes utilisent les ordinaires plus souvent, de plus en plus jeune de s'habituer avec parce dans le monde du travail il n'y a pas grand emploi qui existe où est-ce tu n'as pas à avoir à utiliser un ordinateur. (P4, 22)

[Enseignant] Les élèves n'ont pas le choix de connaître, d'avoir les connaissances, de travailler avec un ordinateur. Avec le monde qui s'en vient. 50 ans passés, c'était pas le cas, mais, avec les changements de la vie, ils n'auront pas le choix. ... L'ordinateur c'est la voie de l'avenir. (P13, 32)

De nombreux enseignants et enseignantes perçoivent aussi la pertinence pédagogique de l'ordinateur en classe. Pour certains, il s'agit d'un outil de travail indispensable au même titre qu'un crayon. D'autres enseignantes et enseignants indiquent que l'ordinateur portatif est moins pertinent dans certaines matières.

[Enseignant] Il a la même place, - C'est un outil de travail. C'est ça que c'est. C'est un outil de travail. Cinq ans passés lorsque les élèves rentraient dans ma classe, je m'attendais qu'ils allaient avoir un étui à crayons avec des crayons et des stylos, ben là c'est un outil de travail. C'est un outil pour écrire, c'est un outil pour faire des recherches, c'est un outil actuel, puis c'est un outil qui motive. (P10, 13)

[Enseignant] Bien en tout cas, en musique là. Moi je vois pas l'importance de ça. (P12, 13)

[Enseignant] Selon moi, l'avenir va faire en sorte que l'ordinateur va avoir sa place, comme utiliser en salle de classe, comme un écran projecteur en salle de classe. L'ordinateur va avoir, va être présent pour l'élève, puis de façon à ce que ça va rester. C'est pas quelque chose qui s'en va, faut que l'élève soit capable de l'utiliser. ... Le futur va faire en sorte que l'ordinateur se (audio coupe) doit d'être un outil présent en salle de classe. [...] Pour moi l'ordinateur c'est la même chose, c'est un outil qui est là pour aider les gens. (P14, 35)

[Enseignant] Il a une grande place. Moi je dirais que, on s'en va vers les technologies qui, les technologies prennent une plus grande place dans notre société, donc il faut laisser une place dans nos salles de classe aussi, parce que c'est là, moi je vois que c'est la voie du futur (P16, 100, 113)

Beaucoup d'enseignantes et d'enseignants ne voudraient pas revenir en arrière et enseigner sans ordinateurs portatifs, même des enseignantes et des enseignants qui étaient réticents au départ.

[Enseignant] Moi je ne me verrais pu fonctionner sans, comme vraiment plus là. ... Je me verrais plus reculer en arrière. Ça a sa place pour sûr! Certain, au niveau de la discipline, au niveau des garçons, au niveau de l'interdisciplinarité, c'est pratiquement que du positif là. (P1, 145)

[Enseignant] ... mais si on était pour nous enlever nos portables aujourd'hui, je pense qu'on voudrait pas ça, on serait toute en crise toute suite. Je pense qu'on, on sait tous, on a tous grandi à travers de ça. Je pense qu'on est parti de où est-ce qu'on était nous personnellement rendus avec le portable, puis même ceux qui avaient des réticences ou qui étaient vraiment plus opposés à cette façon de faire au début, je pense en leur parlant aujourd'hui qu'ils ne voient pas les choses de la même façon. (P3, 1)

[Enseignant] Au début moi j'avais, c'était la peur. La peur de l'inconnu au début. Mais maintenant, on se disait l'autre jour, si faudrait je perdrais mon ordinateur, je sais pas ce que je fais. Mais, je crois pas qui aie autres choses non. [...] j'étais vraiment négatif envers ça au début. Deux ans passés, je refusais là. Je le faisais parce j'avais pas le choix de le faire. [...] Oui je peux fonctionner (P2, 9, 13)

Prestige

Des enseignantes et des enseignants indiquent que la participation au projet des ordinateurs portatifs a été valorisante à la fois pour l'école, pour les élèves et pour eux-mêmes. Ils deviennent des modèles.

[Enseignant] Je crois qu'en gros pour l'école ça été positif [...] pour une fois, les élèves voient que, hé, on a quelque chose d'important puis c'est [ici] que ça se passe. Donc pour eux ça c'est positif. C'est positif pour nous aussi, on se promène dans les réunions, ah c'est vous autres qui a le projet des portables ... Donc ils sont curieux puis ça valorise veut veut pas tu dis hé, je fais partie de (ce projet-là,) puis ils nous voient vraiment comme, hé [à cette école-là] ça bouge, ils ont pris l'initiative d'avoir un beau projet comme celui-là, ça a valorisé l'école en grande partie comme ça. (P3, 20)

[Enseignant] Ton école est vue à travers la province comme une école choyée là. [...] ((sont)) pas beaucoup d'écoles qui font un projet comme ça. Tout d'un coup, c'est bien d'être ciblé d'une bonne manière. [...] Non vraiment moi, je suis fier qu'on a été choisis, [...] je suis fier qu'on l'a eu. C'est du positif pour nous autres. (P5, 64, 70)

[Enseignant] On a été un modèle vraiment pour, on a fait l'envie de plusieurs écoles puis avec raison. [...] c'était valorisant parce je me disais, hé on fait l'envie de beaucoup de monde, on est une école modèle- [...] je leur disais aux jeunes, imaginez là, ça vient d'un peu partout, ils viennent vous voir vous autres là. Ça avait comme un côté vraiment valorisant. (P15, 2/44)

Fierté

Des membres du personnel enseignant de même que des directions d'école et des mentors mentionnent que des enseignantes et des enseignants sont fiers de ce qu'ils ont accompli dans le cadre du projet des ordinateurs portatifs, et qu'ils sont satisfaits.

[Enseignant] Veut veut pas, pendant ces deux années-là, il y a beaucoup de choses que j'ai apprises que je ne savais pas. Utiliser différentes ressources, pour mes besoins personnels aussi. C'est comme un sentiment de satisfaction pareil là. (P15, 67)

[Direction] [Les enseignants] sont vraiment fiers de ce qu'ils ont fait. (P1, 70)

[Direction] On a parlé tantôt de la fierté à l'égard de leur travail des élèves, les enseignants aussi. (P3, 13)

[Mentor] Les enseignants sont fiers de qu'est qu'ils ont accompli de leurs travaux. (P2, 95)

Résistance

Au début du projet, des participantes et des participants signalent qu'il y avait de la résistance à participer au projet des ordinateurs portatifs par certaines enseignantes et certains enseignants. Entre autres, ces derniers ne percevaient pas la pertinence de l'utilisation de l'ordinateur portatif dans certaines matières.

[Enseignant] Au début j'étais plus réticente, j'étais beaucoup plus réticente, mais là, disons que c'est pas si pire. Bien moi là quand ça a commencé ça, l'arrivée des ordinateurs dans les écoles, moi j'étais, bien j'avais peur de ça. ... Ça m'a pris peut-être 2 ans à l'appivoiser puis comme là, le programme encore, je le connais assez bien puis je m'en passerais plus. (P12, 1, 16)

[Enseignant] Au début moi j'étais très réticente... Mais oui, ça fait partie d'un tout, puis c'est ton outil de travail maintenant. [...] C'est devenu un outil qui est très, en tout cas pour moi, c'est d'une utilité. (P16, 108)

[Direction] On a eu à travailler beaucoup, beaucoup de réticences au niveau de certaines enseignantes. (P2, 29)

[Direction] Puis il y a encore des gens qui sont un peu réticents des fois puis ça c'est normal. Je veux dire tranquillement pas vite, on fait des petits pas puis je pense que ça va toujours dans le meilleur sens là. (P3, 19)

[Mentor] [...] il y avait beaucoup de réticence de certaines personnes. (P1, 3)

Changement d'attitudes

Des participantes et des participants ont noté une évolution au niveau des attitudes de certaines enseignantes et certains enseignants à l'égard du projet des ordinateurs portatifs. Quelques-uns ont changé d'attitudes. Ils ne sont plus réticents et ont maintenant une perception positive de l'ordinateur.

[Enseignant] Moi je m'ai vu ... professionnellement grandir, ... au point de vue technologie je m'ai vu comme avancer puis cheminer. [...] je me surprends des fois parce ... J'étais zéro là. [...] mais moi je sais que j'en ai fait beaucoup comparé à ce que j'étais avant. Fait que moi j'ai vu que j'avais un cheminement comparé à qu'est-ce j'ai fait avant. [...] J'ai vraiment rentré de reculons ((dans le projet)). J'ai vraiment trouvé ça difficile jusqu'à Noël. (P2, 33)

[Mentor] Il y en a qui ont juste poigné la piqûre puis ils se sont poussés là à développer des choses par eux-mêmes, puis ça, ça m'a beaucoup impressionnée, ça fait que j'ai vu chez des enseignants à partir de, je ne connais rien, je ne veux pas, je ne suis pas intéressé, à je m'en sers presque à tous les jours pour mon enseignement puis pour rechercher des choses par rapport à

mon contexte, que ce soit en histoire, que ce soit en art, que ce soit en math, puis après ça d'amener les élèves à créer un projet en particulier avec l'outil. Moi je j'en revenais pas pour certains de mes enseignants. (P1, 8)

En résumé, les résultats démontrent que, dans l'ensemble, les enseignantes et les enseignants ont des attitudes plutôt positives à l'égard des ordinateurs en classe à la fin du projet. Des enseignantes et des enseignants mentionnent l'importance d'être ouverts à en apprendre davantage au sujet de l'utilisation pédagogique de l'ordinateur et à renouveler leur pédagogie. De nombreux enseignants et enseignantes ont indiqué que le projet des ordinateurs portatifs leur a permis de développer leur confiance en leurs habiletés à travailler à l'ordinateur et à l'utiliser de manière pédagogique. Des enseignantes et des enseignants veulent continuer à progresser dans leur utilisation de l'ordinateur en classe. Elles et ils perçoivent la pertinence pédagogique de l'ordinateur en classe. L'ordinateur devient un outil de travail et d'apprentissage, souvent indispensable. L'acquisition de compétences à l'ordinateur est essentielle pour les élèves dans leur emploi futur. La plupart des enseignantes et des enseignants réticents envers l'utilisation de l'ordinateur au début du projet ont changé leurs attitudes. La majorité des enseignants et des enseignantes ne voudraient plus enseigner sans ordinateurs portatifs.

6.4 Motivation des enseignantes et des enseignants

Les données au sujet de l'impact du projet des ordinateurs portatifs sur la motivation des enseignantes et des enseignants envers leur travail et envers les ordinateurs ont été recueillies surtout lors des entrevues.

6.4.1 Résultats des entrevues portant sur la motivation des enseignantes et des enseignants

L'analyse des entrevues des enseignantes et des enseignants au début du projet révèle que la majorité d'entre eux étaient motivés par le projet des ordinateurs portatifs et avaient hâte de commencer. Certains étaient motivés par l'acquisition de nouvelles connaissances et d'habiletés dans leur travail et d'autres voulaient faire profiter leurs élèves de leurs nouvelles compétences. Ils voulaient devenir de meilleurs enseignants et enseignantes. Quelques enseignantes et enseignants avaient signalé leur intérêt envers les TIC et avaient affirmé leur désir de participer au projet des ordinateurs portatifs. Un petit nombre d'enseignants et d'enseignantes avaient

mentionné qu'ils ne pensaient pas que le projet des ordinateurs portatifs les motiverait davantage dans leur travail.

À la fin du projet, l'impact du projet des ordinateurs portatifs sur la motivation des enseignantes et des enseignants à l'égard de leur travail varie. Pour des enseignantes et des enseignants, la motivation plus élevée des élèves augmente leur motivation à l'égard de leur travail. Ces derniers sont motivés à innover et à en apprendre davantage. Pour d'autres, leur motivation est demeurée semblable puisqu'ils étaient déjà motivés. D'autres, enfin, ont vu leur motivation augmenter au fur et à mesure que le projet avançait.

[Enseignant] Comme enseignante la motivation est à son summum avec ces élèves-là. Plus qui sont motivés plus je suis motivée à faire des projets, à développer des projets pour eux. (P1, 147)

[Enseignant] Moi motivation c'est que aussi, comment je te dirais ça, c'est important d'avoir quelque chose, me semble que mon visuel est plus important [...] moi ça m'apporte à me performer davantage, essayer d'apporter des choses nouvelles, parce que ces élèves-là sont tellement ouverts, puis on dirait à l'affût des choses que je me dis, oops, c'est pas vrai que tu peux être la vieille démodée dans le coin là, ça fonctionne pas là, faut tu leur rapportes quelque chose. (P16, 78)

[Enseignant] je vois encore plus de défis qu'au début. Comme il y a beaucoup de nouvelles choses que je veux essayer. J'ai entendu parler d'une telle chose d'un autre chose que ça m'intéresse d'essayer. C'est encore à innover mais j'ai encore, je me sens encore comme un défi que j'ai besoin de, il me reste beaucoup de choses, beaucoup d'informations à aller chercher, intégrer, (à apprendre), après ça être capable d'utiliser. (P18, 13)

[Enseignant] Motivation pour enseigner. Moi j'ai souvent dit que c'est moi qui a la meilleure *job* au monde [...] c'est plaisant là. Alors j'ai toujours été motivé. [...] Non, moi ma motivation est pareille. Ça m'a pas - Ça m'excite pas, je me réveille pas le matin, je pense pas je vais travailler à l'ordinateur aujourd'hui. (P5, 37)

[Enseignant] Vu un début d'année difficile où que justement je ne savais pas exactement où m'en aller avec ça, je pense que ma motivation a augmenté en cours de route (P8, 21)

6.5 Conclusion

En somme, les résultats relativement aux attitudes, aux croyances et à la motivation des élèves démontrent que, dans l'ensemble, les filles et les garçons ont des attitudes favorables envers l'ordinateur. Les élèves sont à l'aise lorsqu'ils utilisent l'ordinateur, sont confiants dans leurs habiletés à l'ordinateur, aiment partager leurs connaissances et aider les autres. Ils perçoivent la pertinence de l'ordinateur à l'école, sur le marché du travail et dans le monde d'aujourd'hui. La majorité des élèves ne veulent pas perdre leur ordinateur portatif. L'ordinateur

est perçu de moins en moins comme un jouet et de plus en plus comme un outil de travail et d'apprentissage. Quant à la motivation scolaire des élèves, elle était élevée à la fois chez les élèves qui ont participé au projet et chez ceux qui n'ont pas participé. La motivation scolaire et la motivation envers l'utilisation de l'ordinateur portable des élèves qui ont participé au projet se sont maintenues tout au long du projet. Ces élèves sont à la tâche, davantage engagés dans leurs travaux scolaires et participent en classe lorsqu'ils utilisent l'ordinateur portable. Les garçons sont davantage motivés envers l'école et aiment travailler à l'ordinateur. Le sentiment d'autonomie que développe l'élève lorsqu'il travaille à l'ordinateur aide à maintenir cette motivation. L'augmentation de la motivation intrinsèque des élèves se manifeste par leur intérêt à acquérir de nouvelles connaissances, à relever des défis, à faire un travail de qualité et à se dépasser. Quant à la motivation extrinsèque, les élèves trouvent important d'acquérir des compétences à l'ordinateur pour leur emploi futur et certains sont motivés à bien se comporter en classe pour ne pas perdre leur ordinateur portable.

Enfin, les résultats relativement aux attitudes, aux croyances et à la motivation des enseignantes et des enseignants révèlent que de nombreux enseignants et enseignantes qui manifestaient de la résistance ou, qui avaient des attitudes négatives ou encore, qui étaient sceptiques envers le projet des ordinateurs portatifs au départ sont devenus positifs envers l'utilisation de l'ordinateur portable. La plupart des enseignantes et des enseignants ne voudraient plus enseigner sans ordinateurs portatifs. La majorité du personnel enseignant a donc des attitudes positives envers l'ordinateur portable. De même, la majorité des membres du personnel enseignant perçoivent la pertinence pédagogique de l'utilisation de l'ordinateur portable en classe, mais quelques enseignantes et enseignants jugent l'utilisation de l'ordinateur portable moins pertinente dans certaines matières scolaires. Dans l'ensemble, la motivation des enseignantes et des enseignants emballés par le projet au départ s'est maintenue, alors que d'autres ont vu leur motivation augmentée au fur et à mesure que le projet avançait.

7. Processus enseignement – apprentissage

Responsable : Viktor Freiman

Dans notre rapport préliminaire remis en octobre 2005, nous avons constaté qu'un vent de fraîcheur avait soufflé sur les classes ayant un accès direct à l'ordinateur portatif après seulement six mois d'implantation. Ce nouvel outil avait motivé non seulement les élèves à apprendre et à bien se comporter, mais aussi leurs enseignants et leurs enseignantes à renouveler leur pédagogie. Cependant, nous avons aussi constaté qu'il restait certains défis à relever : présentation du contexte et le retour sur certaines activités d'apprentissage, gestion de la communauté d'apprenants, accent mis par les apprenants sur la présentation de leurs travaux au détriment du contenu et activités d'apprentissage parfois simples et décontextualisées.

La deuxième année nous a permis de vérifier, de façon plus systématique à l'aide de deux projets InterTIC, quels sont les impacts réels de l'ordinateur portatif sur les apprentissages des élèves et les répercussions de cet apprentissage par problème sur l'enseignement et la gestion de la communauté d'apprentissage. Voici donc les résultats obtenus pour ce processus d'enseignement-apprentissage soit, la gestion de classe et les pratiques pédagogiques, les apprentissages transdisciplinaires (littérature en matière de TIC et méthodes de travail) et disciplinaires (sciences, mathématiques, français et autres matières). Nous concluons ce chapitre en jetant un regard global sur les forces et les limites de ce que le catalyseur pédagogique « apprentissage par problèmes » conjugué avec le catalyseur technologique « accès direct à l'ordinateur portatif » a amené dans le processus d'enseignement-apprentissages.

7.1 Gestion de classe et pratiques pédagogiques

Coauteures : Denyse Villeneuve et Sylvie Blain

Après avoir fait un bref rappel des perceptions des participants lors de la première année du projet, nous décrivons les résultats obtenus en ce qui a trait aux différentes composantes de la gestion de classe et des pratiques pédagogiques.

7.1.1 Sommaire des résultats des perceptions des participants portant sur la gestion de classe et les pratiques pédagogiques avant le début du projet (automne 2004)

Selon les résultats obtenus, il semble que la majorité des enseignantes et des enseignants (18 sur 21) accordent une grande importance aux interactions entre les pairs⁷, ce qui suit une des approches préconisées par le socioconstructivisme. De plus, sept d'entre eux soulignent que l'accès direct à l'ordinateur portatif aura un effet sur la communication, surtout au niveau de la relation personnelle et de l'expression écrite de leurs élèves. Trois enseignantes et enseignants croient que l'ordinateur portatif favorisera chez leurs élèves une meilleure communication, car le travail sur l'ordinateur va alimenter plus de discussions et de partages entre les élèves. Deux de leurs collègues sont d'avis contraire et craignent que l'ordinateur portatif n'avantage pas la communication mais encourage plutôt des comportements qui tendent vers l'individualisation.

Quand on les interroge sur leurs pratiques pédagogiques actuelles (automne 2004), un peu plus de la moitié des enseignantes et des enseignants font une place à l'enseignement magistral et intègrent déjà les TIC dans leur enseignement. Neuf enseignantes et enseignants pratiquent la pédagogie par projet. Neuf enseignantes et enseignants mentionnent aussi qu'ils ou elles laissent à leurs élèves la possibilité de faire des choix.

Quand on les questionne sur l'impact que l'ordinateur portatif aura sur leur pratique pédagogique, deux enseignantes et enseignants pensent que l'enseignement sera moins magistral avec la présence des ordinateurs portatifs. Un enseignant perçoit l'ordinateur portatif comme un soutien visuel à la fois pour l'enseignant et pour l'élève. Parallèlement, un autre pense que l'ordinateur portatif pourra rejoindre davantage les élèves visuels et auditifs. Par contre, deux autres enseignantes et enseignants ne pensent pas que la pédagogie changera nécessairement avec l'arrivée des ordinateurs portatifs. Ils perçoivent plutôt l'ordinateur portatif comme un outil, qui pourrait changer la manière dont les élèves récupèrent des informations.

Les directions d'école et les mentors quant à eux, pensent que les pratiques pédagogiques devraient changer grâce à l'ordinateur portatif. Un membre de la direction pense aussi que

⁷ Pour faciliter la compréhension et l'interprétation des données, nous avons choisi de regrouper en une catégorie générale tous les commentaires traitant du travail de groupe, de l'enseignement par les pairs, et de l'enseignement coopératif.

l'arrivée des ordinateurs portatifs encouragera davantage la pédagogie différenciée et l'intégration des TIC au niveau de l'ensemble de l'école.

7.1.2 Sommaire des résultats des questions réflexives portant sur la gestion de classe et les pratiques pédagogiques à la fin de la 1^{re} année du projet (juin 2005)

En ce qui a trait à la gestion de classe, plusieurs participantes et participants mentionnent un impact positif des ordinateurs portatifs sur la discipline des élèves, car il y a beaucoup moins de problèmes de comportements en classe. Seulement un participant remarque qu'il n'a pas vu de changement au niveau de la discipline. L'ordinateur portatif a facilité la gestion des travaux et des dossiers de l'élève selon deux participants, mais un autre participant remarque qu'il vaut mieux structurer le travail en équipe. Enfin, deux participants mentionnent que la gestion des activités des élèves dans Internet pose un défi. Les participantes et les participants ont soulevé des inquiétudes en ce qui a trait aux aspects ergonomiques des classes avec les ordinateurs portatifs et les répercussions, entre autres, sur la posture des élèves.

En ce qui a trait à la communauté d'apprenants, quelques personnes ont signalé des changements plutôt négatifs chez les élèves pour le travail en équipe et les relations interpersonnelles. Deux participants ont signalé que les élèves ont un peu plus de difficultés à travailler en équipe. Les élèves sont portés à travailler de manière plus individualiste avec l'ordinateur portatif. Deux participants soulèvent aussi la diminution des relations interpersonnelles entre les élèves. Il semble donc que les contacts sociaux sont moins nombreux avec l'arrivée de l'ordinateur portatif.

L'analyse des réponses des participantes et des participants aux questions réflexives indique que le projet des ordinateurs portatifs a amené un renouvellement de la pédagogie. Des enseignantes et des enseignants ont développé de nouvelles stratégies d'enseignement. Six participantes et participants remarquent que les enseignantes et les enseignants font davantage une intégration pédagogique des TIC. Enfin, quant aux pratiques pédagogiques plus spécifiques, quatre participantes et participants mentionnent que les enseignantes et les enseignants utilisent ou veulent utiliser la pédagogie par projets, un participant utilise la stratégie du modelage et deux autres participants mentionnent que l'ordinateur portatif permet de respecter le style d'apprentissage des visuels.

7.1.3 Les perceptions des enseignantes et des enseignants de l'impact des ordinateurs portatifs sur la gestion de classe à la fin du projet (juin 2006)

Les questions posées aux enseignantes et enseignants par rapport à l'impact des ordinateurs portatifs sur la gestion de classe ont généré des commentaires sur la gestion du travail à l'ordinateur et la gestion de la communauté d'apprentissage.

Gestion du travail à l'ordinateur

L'analyse des entrevues au sujet de la gestion du travail à l'ordinateur nous permet de relever cinq catégories sur le sujet : l'aménagement physique de la classe, l'ergonomie, la gestion du matériel pédagogique, la gestion des travaux à l'ordinateur et la charge de travail des enseignantes et enseignants.

Aménagement physique de la classe

Pupitres et tables

Un enseignant suggère de se débarrasser des pupitres et de n'avoir que des tables pour travailler avec l'ordinateur portatif :

Au niveau de l'organisation, j'vois très bien qu'on pourrait se débarrasser des pupitres. Les pupitres moi je les trouve dans les jambes, j'trouve que ça prend de la place, on pourrait avoir, j'sais qu'on a les deux, il y a une classe qui a des tables. [...] J'aimerais autant qui aie des tables partout où il y a des ordinateurs. (P3, 33)

Ailleurs, les enseignantes et enseignants ont placé les pupitres, selon le projet, en rangées, côte à côte ou en équipes ou blocs de quatre ou cinq élèves

L'organisation physique de la classe bien à cause des projets InterTIC, on les avait placés en groupes, mais quand qu'on faisait pas le projet InterTIC, c'était dépendamment qu'est-ce que moi j'voulais en math, ou qu'est-ce que l'autre enseignant en français voulait. [...] Si que la classe fonctionne pas bien, c'est en rangée, mais on essaie le plus souvent possible si ils travaillent en équipe, d'être assis en groupe proche un de l'autre, soit face à face, côté à côté. (P4, 40)

En anglais, je les ai mis, ils sont toutes comme des blocs de quatre ou cinq. Parce que moi j'fais beaucoup de pédagogie par projet, ça fait qu'ils sont beaucoup réunis ensemble. (P19, 46)

Par ailleurs, deux enseignants nous informent qu'il n'y a eu aucun changement dans l'organisation physique de leur classe.

I : L'organisation physique, est-ce que ça a changé? P : Non. I : L'ordinateur n'a pas eu d'influence là-dessus. P : Non. Non. (P9, 32)

Ceux qui ont les ordinateurs, ceux qui n'ont pas d'ordinateur, la salle de classe est pareille. (P19, 46)

Le pupitre de l'enseignant est quelquefois placé pour mieux observer les élèves.

Au début de l'année, quand j'ai reçu les ordinateurs portatifs, je me disais, ah, je verrai pas qu'est-ce qu'il y a sur les écrans [...] Ça fait que en début d'année, j'ai changé mon pupitre de place, je l'ai apporté en arrière. (P16, 96)

Comme quand que l'élève était plus ou moins intéressé, tu t'apercevais qu'il 'était dans Internet à visiter des sites, ils sont toute face à toi. Ça fait que moi bien pour remédier à ça, ils travaillaient toute le dos à moi. Ça fait que de même j'pouvais les voir. (P11, 79)

Déplacements

Pour prévenir des bris de l'ordinateur portatif, les écoles ont établi une démarche pour les déplacements d'un local à l'autre.

[...] on a mis certains codes quand [les élèves] se promènent dans l'école il faut [que l'ordinateur portatif] soit dans le sac, quand qu'ils l'ont sur leur pupitre il faut qu'ils le rangent dans leur pupitre ou dans le chariot. (P4, 42)

Le chariot pour transporter les ordinateurs portatifs a causé des problèmes d'adaptation chez certains enseignantes et enseignants.

[...] des fois le chariot me tanne, j'aimerais bien le tirer dehors, mais je sais que j'ai pas le choix, j'ai besoin d'un chariot. [...] Au bout de deux, trois mois à frapper les chariots après les portes, ((là non, non)) chariots faut trouver un autre moyen (P10, 8, 29)

On a essayé avec le chariot puis on a essayé avec le sac à dos, pour le transport des élèves des ordinateurs durant la journée. Le chariot c'est comme, à la fin de chaque cours les élèves mettent leurs machines là puis ils décollent avec le chariot et ils vont dans l'autre classe. J'crois qu'il y avait une perte de temps là. (P13, 40)

Le chariot restait dans la classe. C'est les élèves qui se déplaçaient, (P15, 26)

Le chargeur de piles prenait de la place dans l'organisation physique de la classe.

[...], le chargeur est gros! Le chargeur prend beaucoup de place.[...] avec ce gros chargeur-là, les classes sont pas très, très grosses puis j'me dis, ayoye, comment que j'ferais pour circuler là dedans. (P1, 150)

Ergonomie

Durant les deux années du projet, sauf pour quelques cas en particulier, il ne semble pas avoir eu de mesure préventive au sujet de l'ergonomie et ceci a préoccupé des enseignantes et enseignants qui ont remédié aux problèmes comme ils le pouvaient.

La hauteur des chaises n'était pas adaptée pour une utilisation prolongée des ordinateurs portatifs sur les tables ou les pupitres.

[...] en voyant la posture des jeunes, les chaises étaient trop basses, j'ai fait une demande d'avoir des chaises plus hautes. Ça a réglé un des problèmes. (P1, 203)

Des enseignantes et enseignants rapportent que des élèves se sont plaints de douleurs physiques aux yeux, au dos, au poignet, ainsi que des maux de tête et de la fatigue. Le tableau 7.1 présente quelques citations à cet égard.

Tableau 7.1 Plaintes face à l'ergonomie

<i>Yeux</i>
[...] moi personnellement, depuis que j'ai l'ordinateur ma vision a baissé. Oui, oui. Ça fait que, j'me dis qu'est-ce que ça va faire, en bout de ligne pour ces jeunes-là aussi. Je leur dis souvent, okay, après 10 minutes, regardez au loin, fixez un point au loin juste pour reposer vos yeux, puis après ça retournez. Ça je leur rappelle souvent pour être sûr qu'ils le font.(P17, 64)
j'fais attention dans le sens que à un moment donné, des fois j'ai la lumière d'allumée en classe, des fois je la ferme. Je joue avec la lumière puis également à un moment donné les élèves sont au travail puis après 10-15 minutes je m'en vais au tableau, les élèves sont portés à me regarder, ils n'ont plus l'ordinateur ça fait j'repose leurs yeux. (P14, 13)
<i>Dos</i>
Au niveau de l'ergonomie, j'ai eu un problème. Il y a un élève qui a eu des problèmes au niveau du dos parce qu'il était toujours installé de la même façon. Pour remédier au problème, je lui ai passé ma chaise roulante avec un dossier qui bascule un peu, puis hausser la chaise. Lui je lui ai réglé ce problème-là mais quand même c'est un cas où est-ce que lui s'est senti, il se fatiguait là-dedans (P14, 13)
[...] mais le sac où est-ce que les élèves vont placer trop de livres dans leurs sacs, ça devient un problème pour le dos (P14, 113)
<i>Poignet</i>
[...] au début j'avais une chaise qui était pas adéquate et j'me suis, j'ai eu des blessures au poignet. J'ai changé de chaise puis là j'pensais, ok, si moi j'ai eu ce problème-là mes jeunes ((risque)) de l'avoir aussi. (P1, 203)
<i>Maux de tête et fatigue</i>
Il y a des élèves qui ont des maux de tête [...] Ils passent trop de temps devant l'ordinateur, ils passent une journée de temps devant l'ordinateur ça donne mal à tête. [...] Il y a des élèves que j'ai remarqué qui avaient des maux de tête. Ou qui viennent fatigués parce que c'est toujours comme concentré sur cet écran-là. (P19, 49)

Gestion du matériel pédagogique

Les enseignantes et enseignants mentionnent que la gestion du matériel pédagogique leur a permis de réaliser une économie de temps au niveau de l'organisation du travail, de la recherche de ressources (ressources en ligne versus dans les manuels) et une économie de papier (moins de photocopies, travail à l'ordinateur portable au lieu du cahier).

Pour moi ça me sauve du temps, ça m'organise mieux, on perd moins de papier, de photocopies, on sauve de l'argent. Au niveau d'organisation de mes plans de cours, (la planification les plans à court terme), les plans sont toutes là (P4, 24)

Ça sauve du temps, ça sauve du papier. (P13, 28)

Toutefois, quelques enseignantes et enseignants mentionnent une perte de temps par rapport au branchement de l'ordinateur portable, aux piles à charger et aux bris technologiques tels que piles défectueuses, difficulté de synchronisation du réseau, disque dur défectueux, panne de réseau, difficultés avec le site Wiki, d'où la nécessité d'avoir un « plan B » en cas de panne quelconque.

[...] ils étaient tout le temps à changer leurs batteries [...] J'ai dit, pour vous autres, moi si j'arrive le matin puis l'ordinateur est pas branché, c'est votre responsabilité, votre travail vous le ferez à main (P11, 13)

Le seul aspect négatif que je peux dire, c'est au niveau des piles. Madame ma pile fonctionne plus, j'peux-tu aller changer ma pile [...] Finalement bien on a préparé une boîte parce que les piles rechargeables étaient à l'intérieur puis là ils pouvaient plus facilement juste la changer. (P16, 13)

[...] quelque chose qui a moins bien été. C'est au sujet des batteries. On a un problème là-dessus [...] Ils se rechargent pas Il y en a une couple qu'on a dû retourner, puis là maintenant la garantie est fini. Il faut que tu les enlèves, que tu les replaces. On perd un petit peu de temps là-dessus. (P17, 14)

Moins bien été, il y a l'aspect technique peut-être. Le fait qu'il faut toujours avoir un plan B si jamais que ça fonctionne pas [...] Comme là des choses de synchronisation qui se faisaient pas toujours automatiquement, des ordinateurs qui voulaient pas démarrer. (P3, 9)

La décision du ministère de ne pas autoriser les élèves à apporter l'ordinateur portable à la maison a sans doute facilité la gestion pour les enseignants.

C'était bien là, parce que on avait plus de contrôle sur les machines sans ça il y en a la moitié qui serait revenu brisés ou les jeunes auraient été sur pleins de sites qui sont pas sensés. Pour éliminer ça, les ordinateurs restaient à l'école. (P13, 9)

Toutefois, des enseignants notent l'importance de laisser aux élèves qui n'ont pas d'ordinateur à la maison du temps à l'école pour faire leurs travaux, soit à la pause du matin ou durant l'heure du dîner.

Ils me remettent leurs travaux à temps, parce que s'ils ont pas eu le temps de le finir, ils le finissent à la récréation, ils le finissent sur l'heure du dîner. [...] on les laisse pas amener la machine à la maison. Il faut qu'à un moment donné qu'ils aient le temps de faire ces travaux-là. (P10, 16)

Malgré toutes leurs précautions, un enseignant mentionne un vol d'ordinateur portable à son école.

Il y a un élève qui s'est fait voler son ordinateur. On l'a jamais retrouvé. Je sais pas, il était avec les autres et le lendemain matin il y avait plus d'ordi. Ça a arrivé juste une fois. On a jamais pu trouver où que l'ordinateur avait été. (P13, 11)

Gestion des travaux à l'ordinateur

Pour préciser les directives au sujet de la tâche et pour enregistrer le travail, les enseignants ont eu recours au courriel, au cybercarnet, à la clé de mémoire USB et au dossier « Mes documents » ou « Partage » accessibles aux enseignantes et enseignants.

[...] leurs travaux ils les enregistrent et souvent ils vont faire des cybercarnet avec. (P11, 9)

Disons que je veux envoyer un test quelconque, j'peux l'envoyer par document partage, ils me le font, puis me l'envoient. Ou qu'ils le mettent dans le document partage. Donc il y a moins de gaspille de papier. (P1, 135)

Au niveau des exercices interactifs, j'avais envoyer ça par courriel aux élèves, puis je leur dis ok, lundi prochain, nous ferons l'attribut, n'ouvre pas cette page avant ton cours. (P3, 24)

Les enseignantes et enseignants mentionnent l'avantage qu'a apporté l'ordinateur portable par rapport à l'organisation de leur travail ainsi que celui des élèves.

Ici c'est tout organisé dans des dossiers ils savent où sont leurs documents. Ça c'est exceptionnel à ces deux niveaux-là parce qu'on, dans les deux dernières années il y avait une classe qui l'avait, ((le projet des ordinateurs portatifs)) l'autre qui l'avait pas, on voyait les différences automatiquement. [...] au niveau de mon travail l'organisation est toute dans mon portable, c'est très facile, tu sauves, c'est là, t'as pas besoin de fouiller pour rien [...]. Au niveau d'organisation de mes plans de cours, (la planification les plans à court terme), les plans sont toutes là [...] les programmes d'études sont toutes sur mon ordinateur, donc j'peux les consulter là donc c'est beaucoup plus facile. (P4, 18, 24)

[...] j'prépare mon cours de math ou mon cours de science, j'enregistre ça dans les dossiers puis l'élève va chercher le dossier et il travaille directement sur le dossier. En plus avec certains programmes qu'on appelle User Monitor, j peux voir le travail des élèves, si il se fait correctement ou pas, j'ai un suivi de près avec les élèves. (P14,5)

Toutefois, le fait qu'il y ait une classe du même niveau non-participante au projet des ordinateurs portatifs a eu un impact sur l'organisation de l'enseignant.

[...] c'est pas évident quand t'as une classe qui a pas les portables [...] j'ai beau leur dire mais on va aller au laboratoire, on va faire les mêmes expériences, on va faire le même travail, mais veut pas, on n'est pas capable de suivre la classe avec les portables. Eux ça va 3 fois plus vite parce qu'ils l'ont toujours. Moi faut que je me batte avec des horaires puis non j'peux pas y aller parce il y a une autre classe qui va à ce moment-là. C'est toute une logistique à suivre qui est vraiment pas la réalité de la classe qui expérimente le portatif. (P3, 6)

[...] Il y a des choses que j'fais en science, que j'ai fait différemment avec l'autre classe [classe non participante] c'est pas pareil. [...] les rapports aussi des élèves, les rapports qui vont me remettre à l'ordinateur,, le cours d'après c'est remis. Tout le monde a l'ordinateur. Tandis que eux qui ont pas l'ordinateur ils vont faire le rapport à la main, ils vont me le donner à la main aussi, temps en temps j'vais dans salle d'informatique, si j'vais là j'ai pas accès à l'ordinateur tout le temps ça fait le travail n'est pas remis aussi rapidement que les autres. Faut que j'sois patient et des fois c'est pas remis ou c'est remis comme une feuille de brouillon, feuille de crayon puis la propreté est pas aussi présente.(P14, 21)

Le gros des travaux s'est fait généralement à l'école et il y a eu moins de devoirs à apporter à la maison puisque certains élèves n'avaient pas d'ordinateur à leur domicile. Ces derniers sont quelquefois restés après la classe pour terminer leurs projets. Pour les autres, ils ont pu continuer les projets à la maison au moyen de la clé USB.

Ils ont eu moins de devoirs un peu mais ils en ont eu pareil un peu mais ils ont eu beaucoup plus de projets aussi mais beaucoup de jeunes avaient accès à un ordinateur à maison, avec la clé USB ça a beaucoup aidé.[...] J'avais un peu de crainte aussi au niveau si on demandait pour une telle date vu qu'ils n'ont pas d'ordinateur à maison mais les jeunes se sont organisés, il y avait plusieurs jeunes qui sont restés après la classe pour finir leurs projets. [...] Le plus gros du travail se faisait dans classe. (P18, 52)

Charge de travail

Certains enseignantes et enseignants sont d'avis que leur charge de travail a été augmentée à l'arrivée ou durant les deux années du projet des ordinateurs portatifs.

Oui [il y a eu un surplus de travail.]. Dans le sens que, il y avait la gestion des ordinateurs, à chaque soir vérifié Il y a eu au niveau des travaux, c'est une approche différente, vu que tous les travaux sont pas pareil, oui ça augmente. Au niveau de la correction aussi, aller rechercher le travail du jeune dans l'ordinateur au lieu d'avoir la feuille de papier au côté donc, mais il y a eu plus d'avantages. (P18, 19)

Par contre, d'autres n'ont pas mentionné une surcharge au niveau de leurs tâches.

La charge de travail, moi j'ai pas vu une trop grande différence. Planifier quelque chose que tu vas écrire au tableau ou faire un paquet de photocopies, c'est la même chose que de monter une présentation sur PowerPoint [...]J'ai pas vu une différence à ma charge de travail. Même j'en ai vu, j'ai plus vu diminuer [...] ça a diminué dans le sens que, au lieu de donner une photocopie à un paquet d'élèves, on pouvait l'écrire, leur envoyer. Au lieu d'être à la photocopieuse et de faire, 75 photocopies bien, tu peux l'écrire, puis leur envoyer, puis eux autres peuvent directement l'écrire, [...] Ça a enlevé une surcharge de travail dans le sens photocopies, feuilles à distribuer, et tout ça. (P19, 27)

7.1.4 Gestion de la communauté d'apprentissage

L'analyse des entrevues des enseignantes et enseignants nous permet d'identifier les catégories suivantes : la pédagogie, la communauté d'apprenants, l'intérêt et la motivation à la tâche, la gestion des comportements.

Pédagogie

Au niveau de la pédagogie, les enseignantes et enseignants mentionnent la planification, les stratégies d'enseignement et d'apprentissage, l'équilibre dans l'utilisation de l'ordinateur portable et l'évaluation des apprentissages.

Planification

Un enseignant note que la planification de son enseignement est facilitée par l'arrivée de l'ordinateur portable.

Au niveau d'enseignement personnellement moi ça m'a permis de premièrement avoir un meilleur outil pour me préparer pour mes plans de cours, pour mes leçons (P4, 4:9)

[...] les programmes d'études sont toutes sur mon ordinateur, donc j'peux les consulter là donc c'est beaucoup plus facile (P4, 4:24)

Ailleurs, des enseignants notent l'importance de toujours avoir un « Plan B », en prévision d'un bris ou d'une panne informatique.

[...] il faut toujours avoir un plan B si jamais que ça fonctionne pas. Si j'ai un montage que j'veux faire puis le projecteur numérique pour une raison ou pour une autre fonctionne pas ou fonctionne mal ou tombe en panne, donc faut tout le temps que j'aie un plan B en tête même si j'ai quelque chose de monté dans mon enseignement. (P3, 9)

Stratégies d'enseignement et apprentissage

Au niveau des stratégies d'enseignement et apprentissage, les enseignantes et enseignants mentionnent qu'ils donnent des choix aux élèves, les encouragent à découvrir et à construire leurs apprentissages et à devenir autonomes. Ils notent également qu'ils ont dû adapter leurs stratégies d'enseignement afin de répondre aux besoins des élèves. Enfin, deux enseignants constatent que leurs élèves font des transferts pertinents au niveau de leurs apprentissages. Le tableau 7.2 présente quelques citations à cet égard.

Tableau 7.2 Adaptation des stratégies d'enseignement et apprentissage

<i>Choix</i>
[...] on leur donne le thème, la mise en situation puis ils sont capables d'aller faire des recherches, ils sont capables d'aller se retrouver, trouver de l'information au lieu d'ouvrir le livre à la page 14 puis lire la page 14 l'information est toute là. Ici on leur donne les options, ils peuvent utiliser différents logiciels pour travailler leurs certains thèmes, ils peuvent aller faire de la recherche dans Internet, ils peuvent quand même aller voir dans les différents livres mais ils ont différentes options. Plus des ressources puis plus des différentes ressources, chaque élève apprend de différentes manières. Il y en a qui sont visuels, il y en a qui sont plus manuels, mais l'ordinateur permet aux élèves d'utiliser soit le livre, soit l'ordinateur, ils peuvent utiliser PowerPoint pour présenter, ils peuvent utiliser Internet pour faire de la recherche, ils peuvent faire des organisateurs graphiques pour mieux les organiser au niveau visuel. (P4, 28)
<i>Autonomie</i>
[...] on s'est aperçus toute suite avec les ordinateurs portatifs. Ça rend nos élèves beaucoup plus autonomes, ils sont beaucoup plus, comment que j'dirais ça, ils ont beaucoup plus tendance à embarquer dans une tâche. (P4, 18)
<i>Découverte</i>
[...] l'enseignement auparavant, c'est l'enseignant qui donnait toute puis l'élève écoutait. Maintenant avec l'outil, on essaie de plus en plus de laisser l'élève découvrir [...] (P4, 28)
<i>Adaptation de l'enseignement</i>
En histoire [...] c'est un cours que j'ai commencé à enseigner six ans passés que j'connaisais pas du tout. Mon cours était extrêmement magistral. Magistral au point de vue c'était beaucoup d'animation, j'faisais beaucoup de pièces de théâtre [...] Quand les ordinateurs ont commencé, l'histoire, le programme d'histoire a changé. Fait que j'ai retombé en 7e année où ils avaient jamais vu d'histoire. [...] Il y a des choses qui ont été coupées quand le programme a été changé, ça fait que mon enseignement a dû changer parce que le programme a changé mais en même temps je l'ai adapté à l'ordinateur. (P2, 26)
J'essaie moi par exemple de faire beaucoup par pédagogie du projet ou par coopération dans le sens que ça soit pas toujours moi qui sois en avant pis qui me brûle en avant. (P 16, 82)
<i>Transferts</i>
Il y a bien des choses que je leur demandais, de me montrer comment ils avaient fait pour arriver à ça (P11, 1)
Si ils ont oublié comment faire un rapport de laboratoire, ils savent qu'ils peuvent aller le chercher. Ils peuvent faire le transfert [...] Il utilise qu'est-ce que j'lui ai montré dans son cours de mathématiques pour publier des billets qui l'intéressent. C'est un transfert. C'est des petites choses comme ça que j'vois que j'voyais pas avant. (P10, 6)

Équilibre

Quelques enseignantes et enseignants se questionnent et sont préoccupés par l'utilisation constante de l'ordinateur portable et mentionnent l'importance d'avoir un équilibre entre utilisation de ce dernier et celle d'autres moyens plus traditionnels tels que le papier et crayon ou la référence au manuel.

[...] l'art c'est la même chose, autant que j'ai des élèves qui ont adoré manipuler l'ordinateur, autant que j'en ai d'autres là qui ont pris l'art parce qu'ils voulaient avoir des pinceaux dans les mains, manipuler la peinture, griffonner, dessiner, qu'ils pouvaient moins explorer à l'ordinateur. (P15, 94)

Ils sont pas toujours sur l'ordinateur mais la majorité du temps oui, j pense qu'il devrait y avoir plus un équilibre là. J' dirais qu'à 85% ils sont sur l'ordinateur. (P19, 49)

[...] j'voulais pas que ça devienne une béquille non plus. [...] J'trouve que c'est un outil vraiment,, j'te dirais indispensable là, pour la facilité de recherche, pour l'accès direct à toutes les ressources, toutes l'information qu'on a besoin. Mais je crois aussi que, temps en temps, c'est correct de faire autres choses juste à la main là. (P15, 94)

Évaluation des apprentissages

Les enseignants notent que l'ordinateur portable favorise l'évaluation formative puisqu'il facilite l'observation du travail. De plus, ils mentionnent le recours au portfolio pour le bulletin descriptif et l'utilisation de l'ordinateur portable pour les évaluations sommatives.

[...] J'peux envoyer un feedback toute suite à un élève [...] Beaucoup plus de formatif [...] on dirait qu'il faut que j'impose des tâches formatives pour évaluer tandis qu'à l'ordinateur, on dirait ils travaillent puis je l'observe mieux. (P3, 27, 29)

[...] l'an prochain avec mon bulletin descriptif, ça va être leur portfolio, il va être électronique leur portfolio. Pour rencontres parents-maîtres les élèves vont avoir leur portable, et ils vont montrer à leurs parents leur portfolio. (P10, 7)

J'ai déjà moi donné des tests à l'ordinateur aux élèves. (P14, 30)

Un enseignant note que son évaluation des apprentissages n'a pas changé avec le projet des ordinateurs portatifs.

L'évaluation comme telle, ... mon évaluation envers les élèves, non, ça a pas changé. (P9, 31)

Communauté d'apprenants

Les enseignantes et enseignants sont d'avis que l'arrivée de l'ordinateur portatif a favorisé la communauté d'apprenants dans la salle de classe au niveau de leur approche pédagogique, l'entraide et la création de liens, le partage des rôles et la communication.

Approche pédagogique

Quelques enseignantes et enseignants préconisent l'approche par problème, la différenciation pédagogique et la gestion participative.

J' fais beaucoup plus d'approche par problème que j'avais l'habitude de faire.[...] . Des fois, je les regroupe selon où est-ce qui sont rendus, je vais faire ça en mathématiques parce j'ai été impliquée dans la différenciation aussi, donc je vais faire ça là ok. Ils réalisent pas qui sont 2-3 qui sont plus faibles ensemble puis qu'ils ont une série d'exercices à travailler dessus puis là ils finissent par être au même niveau que la moyenne. (P3, 28)

C'est une gestion qui est plus participative, dans le sens que j'suis pas toujours devant la classe en train d'enseigner. J'suis pas en train de faire des grandes théories. L'apprentissage se fait plus par l'élève par rapport aux besoins qui rencontrent, non pas objectif 1, 1.2 (P18, 31)

Entraide et création de liens

Les enseignantes et enseignants notent l'importance de travailler en équipe afin que les élèves puissent s'entraider et apprendre ensemble. Ces regroupements permettent également le partage des rôles et des tâches au sein de l'équipe et la responsabilisation de chacun. Le tableau 7.3 présente quelques citations à cet égard.

Tableau 7.3 Travail d'équipe

<i>Entraide, collaboration</i>
Il y a beaucoup d'entraide, ils vont s'entraider entre eux autres [...], ils vont se questionner, puis ils vont s'auto enseigner. (P1, 192)
[...] il faut s'assurer de leur donner du travail de groupe. J'pense que quand on commence le projet des portables on a tendance à les rester de façon individuelle puis moi c'était une de mes craintes au début, j'parlais au mentor puis je lui disais, moi j'travaille pas comme ça là, moi j'enseigne un concept en math je les mets en groupe (P3, 16)
[...] quand l'élève comprenait pas, il était capable d'aller demander au voisin, ils s'entraidaient, ils s'aidaient ok comment ça fonctionne (P4, 13)
[...] il y a de l'échange, il y a de la collaboration qui se fait. (P16, 46)
<i>Création de liens</i>
Des liens se sont créés entre eux autres, entre élèves, à cause d'un but ou d'une chose en commun. (P9, 17)

Partage des rôles

L'accès à l'ordinateur portatif au sein d'une équipe a favorisé le partage des rôles, des tâches et des responsabilités.

Travail d'équipe ça aussi ça été beaucoup plus facile, travail d'équipe parce que l'accessibilité à l'ordinateur fait en sorte que l'élève peut mieux se partager les tâches (P14, 29)

[...] une chose l'année dernière que j'ai remarqué c'était, tout le monde, même si c'était de la coopération, tout le monde devait avoir sa partie sur l'ordinateur. (P16, 46)

[...] j'utilise mon élève expert un peu pour aider un élève malgré la coopération qui se fait pis même de façon informelle dans classe c'est de quoi que j'ai remarqué que l'ordinateur, l'élève qui a de la misère à trouver quelque chose va aller s'informer auprès d'un autre élève. L'élève qui découvre quelque chose avec l'ordinateur veut partager avec tout le monde toute suite [...] (P18, 23)

Communication

Un enseignant note que le projet des ordinateurs portatifs a permis une plus grande communication entre les membres du personnel.

[...] ça nous a fait plus communiquer ensemble entre personnel, entre enseignants. Tous les enseignants qui étaient dans le projet des portatifs avaient des idées, on se les partageait, on communiquait beaucoup plus entre nous autres parce que ça nous a donné un outil de travail nous autres aussi. (P4, 9)

Par contre, les difficultés techniques n'ont pas avantagé la communication entre élèves lors d'un projet de collaboration avec une autre école.

[...] on a travaillé dans un projet avec une autre école à l'extérieur.[...] nos élèves étaient sensés de faire une tâche et leurs élèves étaient sensés de faire une tâche, on plaçait ça sur le Wiki puis ça allait faire un beau projet par groupe de deux élèves. Mais on s'est vite rendu compte qu'on avait des difficultés avec le site Wiki [...] il y avait une mauvaise communication entre les élèves. Nos élèves communiquaient des fois il n'y avait pas de message ou vice-versa. Donc on a essayé d'implanter un beau projet où est-ce que ils allaient faire de la communication par l'écrit, à l'oral puis ça n'a pas fonctionné comme qu'on aurait aimé [...] (P4, 17)

Intérêt et la motivation à la tâche

Les enseignantes et enseignants se sont prononcés au sujet de la motivation et de l'intérêt de leurs élèves au travail, du désir de ces derniers qu'on leur propose des tâches complexes, de leur diminution d'intérêt lorsqu'on leur présente des tâches sans accès à l'ordinateur portatif, de la tendance de certains à se préoccuper davantage de l'aspect esthétique du travail et moins du contenu. On note également les préoccupations d'un enseignant sur la conséquence physique et sociale d'une trop grande utilisation de l'ordinateur portatif.

Motivation et intérêt

Les enseignantes et enseignants remarquent que depuis l'arrivée des ordinateurs portatifs, les élèves sont généralement plus motivés et intéressés à la tâche.

Ah, il n'y a pas de temps de perdu. Ils sont à la tâche, le cours commence puis le cours est fini bien ils sont encore assis en train de travailler à leurs projets. J'ai des projets (()) ils sont toujours dedans, ils sont toujours au travail. (P1, 34)

Motivation sont engagés, j'suis obligée de leur demander, «Okay, éteignez vos ordinateurs puis allez dehors là. Allez prendre de l'air, allez vous oxygéner.» (P1, 362)

Moi j'vois la motivation des élèves qui a changé. (P2, 20)

Premièrement au niveau de la gestion de classe, si je leur donne une tâche ils sont à la tâche et ça je l'avais dit tantôt, j'ai pas de problème la motivation au niveau de travailler, de ouvrir un document, de se placer là puis travailler. (P4, 39)

Juste le fait qu'ils viennent dans ma classe sur l'heure du dîner, puis à la récréation, pyis qu'ils veulent pas s'en aller (P 10, 16)

Ils sont intéressés, beaucoup plus intéressés à faire leur travail. (P 14, 27)

Tâches complexes

Selon un enseignant, les élèves apprécient qu'on leur propose des tâches complexes.

[...] ils s'attendent à quelque chose de complexe. Ils veulent des projets complexes parce qu'ils ont la machine. (P 19, 40)

Par contre, des enseignantes et des enseignants rapportent aussi que les élèves sont moins motivés à la tâche lorsqu'elle ne requiert pas l'utilisation de l'ordinateur portatif.

Au point de vue néfaste là [...] une chose que j'trouvais difficile c'est, la minute qu'on enlevait l'ordinateur de l'élève, soit c'était pour donner un test, ou faire un cours de magistral disons, ça parle, ça parle, ça parle. Pendant un test là, j'les ai vus, ça se tourne de bord, ça se parle, ça aucun concept. Lorsque qu'ils ont l'ordinateur ils sont, t'as pas de discipline, t'as rien à faire. Ils sont là, ils font qu'est-ce qui sont demandés, ils travaillent. [...] Mais la minute t'enlevais l'ordinateur, puis tu donnais un autre tâche, là ils étaient comme, c'est comme si c'était une pause pour eux. (P 2, 7)

[...] des fois quand il y en a un qui l'ont perdu ou si l'Internet ne fonctionne pas pour une journée une raison ou une autre, on dirait qui sont démunis, ils savent plus quoi faire. C'est comme, on peut pas travailler, on n'a pas nos ordinateurs. (P 19, 16)

Des enseignants déplorent que quelques élèves sont plus intéressés par l'aspect esthétique du travail que par le contenu.

Il y a des élèves qui moi m'inquiétaient dans le sens que ils perdaient leur temps des fois à l'ordinateur. Si ils faisaient, ok on va faire un montage sur un artiste de la francophonie, j'le voyais aller chercher des photos, aller chercher du clip-art, aller chercher, j'en ai tout le temps 2-3 comme ça qui s'inquiètent plus de la beauté et de l'esthétique d'un projet au lieu d'aller directement au contenu puis de faire l'esthétique après. (P3, 11)

Un enseignant signale sa préoccupation au sujet d'une trop grande motivation à travailler à l'ordinateur portable puisqu'il craint que ceci ait comme effet de diminuer la forme physique des élèves ainsi que leur l'interaction entre eux.

De l'autre côté, ... j'apprécie pas de voir un jeune rester en dedans toute la récréation parce qu'il veut continuer à faire sa recherche lorsqu'il devrait aller prendre de l'air fraîche dehors puis jouer. [...]Faut que tu puisses interagir avec des gens puis c'est pas juste assis devant l'ordinateur. Alors j'trouve que les jeunes, tu peux être intelligent comme tu veux si t'es pas en bonne forme physique, tu vas pas vivre vieux. (P5, 25)

Gestion des comportements

En matière de comportements, les enseignantes et enseignants expliquent l'importance de préciser leurs attentes et les règles dès le début de l'année scolaire, soulignent les stratégies préconisées dans leur gestion de classe et mentionnent quelques exemples de comportements appréciables ainsi que des exemples d'écarts de comportements observés chez leurs élèves durant la durée du projet.

Préciser les attentes et les règles

J'pense quand tu donnes des règles précises en début d'année, puis tu y tiens, qui aie des ordinateurs ou pas, la gestion de classe (a reste là là.) Bien en tout cas la base est là certain. (P20, 26)

J'ai toujours trouvé que j'avais une bonne gestion de classe. Les élèves savent à quoi s'attendre lorsqu'ils rentrent dans ma classe (P10, 8)

Ils sont avisés, on a révisé la politique 311 avec eux. Puis ça a été dit très clairement que si il y a quelqu'un qui allait à l'encontre de la politique 311, il se verrait retiré son ordinateur. (P3, 33)

Stratégies préconisées

Les stratégies qui ont été préconisées par les enseignantes et enseignants afin d'éviter ou de contrer les problématiques au niveau des comportements sont : être toujours aux aguets de ce qui se passe, même si les élèves donnent l'impression d'être à la tâche, éteindre les lumières et baisser les écrans afin d'écouter les consignes ou être ramenés à l'attention, circuler afin de vérifier de plus près, travailler à l'arrière de la classe afin de voir les écrans des ordinateurs

portatifs et permettre aux élèves de rester à l'intérieur lors de la récréation. Le tableau 7.4 présente quelques citations à cet égard.

Tableau 7.4 Stratégies préconisées par les enseignantes et des enseignants

<i>Être aux aguets</i>
j'pense qui faut pas se faire avoir parce qui paraissent calmes, ils paraissent à la tâche mais faut s'assurer comme enseignant qui sont vraiment en train de faire quelque chose de qualité puis de pédagogique (P3, 33)
[...] faut être aux aguets ce qui demande une supervision, plus de supervision. (P14, 12)
<i>Éteindre les lumières ou baisser l'écran</i>
J'ferme les lumières quand j'veux avoir leur attention. Ils savent que si j'ferme la lumière, l'écran descend aussi. (P9, 6)
Le problème que j'ai rencontré c'est quand on leur enseigne il faut (audio coupe) faut avoir les yeux des élèves parce qu'on donne des explications parce que si l'élève regarde son écran lorsqu'on explique au tableau il est pas avec nous autres, faut faire attention [...] (P14, 27)
<i>Circuler</i>
J'circule beaucoup en classe, j'donne mes directives puis après ça je les laisse travailler mais j'circule beaucoup. Ça fait que j'peux pas comme rester assis à ma place puis travailler parce qu'il y en a qui vont faire d'autres choses. (P13, 10)
[...] plus circuler mais pas pour expliquer, pour surveiller là.(P17, 15)
<i>Travailler à l'arrière de la classe</i>
Souvent au lieu d'être devant la classe, quand ils sont installés, j'vais travailler derrière la classe, si j'dois le faire là, quand j'ai pas besoin de circuler, fait qu'en même temps. Comme ça j'vois tout le monde, j'vois les écrans. (P 15, 28)
<i>Permettre aux élèves de rester à l'intérieur lors de la récréation.</i>
[...] on leur donne la chance s'ils veulent travailler, puis ça diminue les problèmes de discipline, puis tout le monde est gagnant parce que quand les garçons sont dans ma classe en train de travailler sont pas en train de se chicaner sur la cour d'école. (P10, 16)

En somme, même si des écarts de conduite ont été inévitables de la part de certains élèves, les enseignantes et enseignants ont élaboré des stratégies qui, d'après eux, leur ont permis de les gérer de façon efficace.

Dynamique de la salle de classe

Parmi les comportements appréciables des élèves, les enseignantes et enseignants mentionnent le climat de classe calme, l'absence de problèmes de discipline, l'honnêteté durant

un examen et le rapprochement entre l'élève et l'enseignant. Le tableau 7.5 présente quelques citations à cet égard.

Tableau 7.5 Dynamique de la salle de classe

<i>Climat de classe</i>
Ça change la dynamique de la salle de classe. Moi j'parle devant ces classes-là puis t'entends rien. T'entends à peine du chuchotement là. En période de lecture, t'en as qui ont livre papier, t'en as qui sont sur Cap Acadie qui sont en train de faire une lecture autre mais c'est calme, c'est, je sais pas c'est relaxe c'est calme, la dynamique change vraiment. (P3, 15)
Juste entrer dans une salle de classe avec les portables, c'est calme. C'est très calme. (P9, 23)
quand ils sont derrière ces machines-là, on n'entend rien. Ils sont à la tâche,[...] ils vont pas nécessairement des fois sur des sites comme en musique quand ils viennent, mais ça arrive des fois qu'ils vont aller sur des sites éducatifs ou de jeux, les sites qu'ils ont le droit d'aller. Mais tu les entends pas quand ils sont derrière les machines (P12, 14)
<i>Absence de problèmes de discipline</i>
[...] j'ai plus de problème de discipline. Ça c'est un point énorme là. Pas de problème de discipline, j'ai pas de problème de motivation non plus. (P1, 362)
<i>Honnêteté durant un examen</i>
J'ai déjà moi donné des tests à l'ordinateur aux élèves. J'ai fait le test en bon français, j'ai expérimenté tout ça et les élèves contrairement à ce que j'pensais, j'pensais que les élèves allaient se partager par ordinateur les réponses. Du tout. Ils ont même pas pensé de le faire comme ça parce qu'ils sont honnêtes, en général nos élèves sont très honnêtes fait que pour eux autres tricher, c'était pas dans leur façon de faire. (P14, 30)
<i>Rapprochement entre l'élève et l'enseignant.</i>
j'circule beaucoup plus, mais on dirait que ça m'a approché des élèves. Avant pas que j'circulais pas, mais j'savais que leurs livres étaient ouverts, j'avais moins besoin d'aller voir si ils travaillaient ou pas. Donc juste (()) côté ça a amélioré la relation qui il y a, qu'on peut avoir entre prof et élève. (P9, 5)

Exemples d'écarts de comportement

Parmi les écarts de comportements mentionnés par les enseignantes et enseignants, notons les élèves qui, au lieu d'être à la tâche, s'amuse avec des jeux ou naviguent sur des sites non-autorisés. On relève également que les élèves, au début du projet, avaient tendance à faire du copier-coller de contenu retrouvé dans Internet. Le tableau 7.6 présente quelques citations à cet égard.

Tableau 7.6 Écarts de comportements observés par les enseignantes et enseignants

<i>S'amuser à des jeux</i>
J'crois que le plus grave que j'ai vu à présent, c'est d'aller sur des sites de jeu, puis ça on leur a dit les jeux gardez ça pour la maison et faut que ça soit pédagogique. (P3, 33)
[...], j'ai été obligée d'intervenir à plusieurs reprises, avec plusieurs élèves, au niveau de, au lieu de faire leur travail ils étaient sur des jeux (P8, 9)
<i>Naviguer sur des sites non-autorisés</i>
Les élèves visitent des sites qui sont pas sensés aller. Soit des sites pour adultes ou des sites - Il y en a qui sont, qui aiment bien la musique puis ils passaient leur période sur des sites de musique au lieu de travailler [...] (P13, 12)
<i>Copier-coller de contenu retrouvé dans Internet.</i>
Souvent par exemple, une chose que je remarque qui est négative aussi [...] Moi dans mes textes d'élèves, beaucoup de copier coller [...] cet aspect-là j'ai dû le travailler cette année parce que je leur disais, c'est pas votre texte. OK. C'est comme si tu prenais un livre, puis tu copiais la page du livre, puis tu disais, c'est mon texte.(P16, 53)

7.1.5 Analyse des résultats des observations pour les deux années du projet

Nous avons visité chacune des classes participant au projet ADOP et ce, à trois reprises. Chaque visite durait une journée. La première série de visites s'est effectuée du 18 au 23 février 2005, soit environ un mois après la réception des ordinateurs portatifs. Les deuxièmes visites ont eu lieu du 16 mai au 13 juin 2005 et les dernières visites ont eu lieu du 2 février au 3 mars 2006. Dans une école, pour des raisons hors de notre contrôle (suppléants), nous n'avons pu observer que deux leçons durant cette troisième visite d'observation. De plus, comme nous avons été très présents dans les classes lors des projets InterTIC 1 et 2, nous avons choisi de ne faire qu'une visite d'observation régulière au mois de février 2006, entre les deux projets InterTIC.

Lors de nos visites, deux observateurs se trouvaient en classe : la coordonnatrice externe était toujours présente et accompagnée d'un didacticien ou d'une didacticienne, sauf pour une visite où la coordonnatrice était seule. La coordonnatrice externe remplissait la grille et rédigeait un rapport d'environ 6 à 8 pages pour chaque classe à chaque visite. Les didacticiens complétaient ce rapport avec leurs propres observations.

La synthèse des observations a été effectuée par la coordonnatrice externe. Toutes références aux écoles ou à la matière ont été enlevées afin de préserver l'anonymat des

participantes et des participants. La synthèse de ces observations a été complétée par les réponses au questionnaire en ce qui a trait au besoin de formation en gestion de classe et vient appuyer les réponses orales des participantes et des participants aux entrevues de fin de projet.

7.1.6 Résultats des observations : pratiques pédagogiques

Nous avons examiné les pratiques pédagogiques préconisées par les enseignantes et les enseignants à partir des critères suivants : la présentation du contexte de la tâche, la valeur de la tâche, le projet personnel, les tâches complètes et complexes, l'enseignement stratégique et le bilan de la démarche.

Présentation du contexte de la tâche

Lors de la première année du projet, nous avons remarqué qu'en général, les enseignantes et les enseignants ne présentent pas les objectifs d'apprentissage. Comme les activités observées lors de nos visites ont souvent été amorcées antérieurement, il est possible que cette étape ait été faite au début de l'activité. Pendant nos visites lors de la deuxième année, quelques enseignantes et enseignants ont présenté les objectifs au début de la période et proposé des stratégies pour les réaliser, sans toutefois souligner les critères de réussite. La nature de certaines activités d'apprentissage est peut être moins propice à faire ce rappel systématique. Nous avons pu observer davantage cette partie lors de la préparation à l'activité. Les élèves posent encore très peu de questions au sujet de la tâche à accomplir; ils commencent tout de suite leur travail et ils savent quoi faire.

Valeur de la tâche

Lors de la première année du projet, les enseignantes et les enseignants ne mettaient pas toujours en évidence la valeur de la tâche mais mettaient plus souvent en valeur l'utilité du logiciel à utiliser (traitement de texte, l'organisateur graphique) ou l'exercice à l'ordinateur portatif, ce dernier étant parfois de style exerciceur. Pendant nos visites lors de la deuxième année, une classe propose aux élèves des activités signifiantes (texte d'opinion à partir du visionnement d'un documentaire, réalisation d'une affiche à partir d'un film cinématographique de leur choix). Ailleurs, les élèves sont engagés et créatifs. Ils travaillent de façon autonome et sont motivés par l'utilité du produit final.

Projet personnel

Lors de nos premières visites d'observation, nous notons que les enseignantes et les enseignants n'ont pas eu d'interaction en grand groupe afin d'aider les élèves à se fixer des buts et des objectifs personnels. À la dernière visite, nous remarquons que certaines enseignantes et certains enseignants offrent encore à leurs élèves la possibilité de faire des choix : thèmes de recherche, forme de présentation, choix du logiciel à utiliser.

Tâches complètes et complexes

Durant les deux années du projet, les activités sont habituellement signifiantes pour les élèves, par exemple, la création d'un problème, la recherche et la présentation sur un sujet qui les intéresse, l'illustration d'expressions populaires, l'écriture interactive, la réalisation d'affiches, de lettres d'opinion, la comparaison entre le mode de vie au Moyen-Âge et notre mode de vie actuel, etc. Certains élèves trouvent eux-mêmes des stratégies pour faire leur travail (afficher la calculatrice sur l'écran, afficher sur deux pages). Un enseignant note que les élèves vont souvent au-delà de ses attentes et un autre nous informe que ses élèves ont un mois d'avance sur le programme de mathématiques comparativement à ses élèves de l'an dernier au même temps de l'année.

Il y a toutefois des activités qui ont semblé moins signifiantes pour les élèves (rallye, calcul du retour d'argent). Lorsque les tâches n'offrent pas de défis aux élèves, ceux-ci semblent s'ennuyer et quelques-uns décident de ne pas travailler.

On remarque que durant toute la durée du projet, les enseignantes et les enseignants circulent et offrent leur soutien durant la réalisation de la tâche, soit par une rétroaction individuelle et de groupe. Également, puisque les élèves sont à l'aise avec l'utilisation de l'ordinateur portable, des moteurs de recherche et de plusieurs logiciels, peu de soutien technique est sollicité auprès de l'enseignant. Ils travaillent de façon autonome et, au besoin, n'hésitent pas à consulter leurs pairs pour de l'aide technique plutôt que de demander celle de l'enseignant.

Enseignement stratégique

Durant les deux années du projet, il a été difficile d'avoir une vue d'ensemble de la démarche d'enseignement puisque chacune de nos visites se déroulait sur une journée à la fois. Il nous manquait donc des éléments importants, surtout pour les phases de préparation et d'intégration.

En général, les retours étaient absents, de courte durée et peu approfondis. Les résultats suivants doivent donc être interprétés avec prudence due à l'impossibilité d'observer la démarche d'enseignement du début à la fin.

Lors de nos deux années de visites de chaque classe, certaines enseignantes et certains enseignants n'ont pas toujours explicité le rôle des stratégies, ni celui des attributions causales. Nous n'avons pas eu non plus l'occasion d'observer des interventions favorisant le transfert des connaissances. À cet égard, nous avons noté que, durant la réalisation de la tâche (la recherche et les présentations orales des élèves), le questionnement a été généralement fermé et a été utilisé principalement afin de vérifier des connaissances plutôt factuelles. On a fait rarement appel au questionnement métacognitif durant nos visites. Quelquefois, l'enseignant donne lui-même la bonne réponse à une question posée ou corrige lui-même une réponse erronée plutôt que d'inviter l'élève à se questionner davantage afin de trouver sa propre solution. En somme, nous avons observé peu de situations où on a placé l'élève dans un véritable conflit cognitif. Même si des enseignantes et des enseignants proposaient des problématiques intéressantes, ces derniers accordaient peu de temps à la réflexion.

Par ailleurs, un enseignant prend connaissance des différents styles d'apprentissage de ses élèves à partir de leurs préférences d'outil de travail (graphique ou texte). Un autre affiche les intelligences multiples sur la porte de la classe et s'y réfère fréquemment. Nous avons également noté qu'un enseignant a invité ses élèves à se référer à un document sur la démarche de résolution de problèmes et qu'un autre leur propose d'aller chercher des informations dans l'index du manuel de la matière et dans le dictionnaire. Un autre a recours au modelage pour illustrer la façon dont on utilise l'encyclopédie virtuelle. Ailleurs, l'enseignant laisse aux élèves le choix de production écrite selon leur style d'apprentissage (visuo-spatial ou linguistique). Pour représenter leur information sur les règles de grammaire, un autre enseignant donne le choix aux élèves d'utiliser du texte seulement ou un réseau conceptuel.

Bilan de la démarche

Un enseignant invite ses élèves à se référer à leurs notes afin de vérifier leur maîtrise des concepts. Cet enseignant adapte les évaluations sommatives selon le degré de maîtrise individuelle de chaque élève.

Un autre remarque que les élèves ont de la difficulté à aller chercher les informations dans les sites Internet et se propose, pour le prochain cours, de leur montrer deux réseaux conceptuels exemplaires pour les aider à comprendre et à accomplir cette tâche.

Ailleurs, nous n'avons observé aucun bilan de la démarche puisque les projets, les présentations orales et les expériences n'étaient pas terminés lors de nos visites de classe.

Durant les deux années du projet, les enseignantes et enseignants ont intégré de plus en plus des éléments du constructivisme dans leurs pratiques pédagogiques.

7.1.7 Synthèse des observations : gestion de classe

Aménagement physique de la classe

Pour l'aménagement physique de la classe, nous avons examiné la disposition des pupitres, l'ergonomie, la circulation et les espaces de rangement. Comme l'aménagement n'a pas beaucoup changé entre les trois visites, les observations suivantes englobent l'ensemble de nos observations pour les trois écoles.

Disposition des pupitres

La disposition des pupitres varie d'une classe à l'autre; tantôt disposés en cercle, en rang ou en groupes de deux, trois ou quatre pupitres côte à côte. Dans certaines classes, il y a également des tables autour desquelles sont assis de trois à six élèves. Les élèves se déplacent d'un local à l'autre pour certains cours.

Ergonomie

Durant toute la durée du projet, il n'a pas semblé y avoir de mesure préventive au sujet de l'ergonomie, car en général, on ne fait pas de remarque au sujet de l'éclairage, de la position des bras, des épaules, de la posture du dos, de l'angle et de la distance des yeux par rapport à l'écran. Lors de la première année, seul un enseignant fait des rappels fréquents au sujet de la position correcte pour s'asseoir, mais nous n'avons pas observé ces rappels lors de la deuxième année. Pour travailler à l'ordinateur portable, les élèves n'ont pas de pupitre ni de chaise à la bonne hauteur. Quelques pupitres ont des pattes ajustables et toutes les chaises sont de la même hauteur. Nous remarquons également les problématiques suivantes : le peu d'espace sur les tables pour écrire confortablement dans un cahier, des élèves avec de mauvaises postures (tête couchée sur le

pupitre, accotée sur le coude en regardant l'écran, pieds accotés sur le bord de la table avec l'ordinateur portable sur les genoux), l'enseignant quelquefois hésitant au sujet de l'éclairage du local (éteindre ou non lorsque les élèves se plaignent du mal de yeux), la lourdeur du sac à dos qui occasionne le mal de cou chez certains élèves.

Circulation

En général, la circulation se fait assez bien dans chacune des classes. Les enseignants ont aménagé la disposition des pupitres selon la grandeur du local, leur permettant de circuler librement afin de vérifier le travail ou pour répondre aux questions des élèves qui lèvent la main au besoin. Dans une école, les élèves font face au mur arrière de la classe, permettant à l'enseignant de vérifier aisément le travail à l'ordinateur portable.

Espaces de rangement

Quelques classes ont plus d'une étagère pour le rangement, d'autres non. Les sacs à dos sont généralement accrochés sur le dos de la chaise ou rangés dans une garde-robe à l'arrière de la classe.

Dans toutes les classes, les ordinateurs portatifs sont placés sur un chariot, soit après chaque cours ou à la fin de la journée. Dans une école, lors de la deuxième année du projet, une étagère a été aménagée pour le rangement et le chargement de piles de l'ordinateur portable pour les élèves de la 7^e année. Il n'y a pas assez d'espace sur le pupitre pour le travail avec les livres et l'ordinateur portable. Là où il y a un pupitre, on y range les livres et cahiers.

En somme, l'aménagement physique de la classe est généralement adéquat et adapté pour le travail à l'ordinateur portable durant toute la durée du projet. Cependant, nous remarquons qu'une attention particulière aurait pu être accordée à l'ergonomie, et ceci pour prévenir surtout des problèmes d'ordre postural aux élèves.

Gestion des travaux des élèves

Durant la première année du projet, la sauvegarde du travail des élèves varie d'une école à l'autre : le portfolio, le cybercarnet, le site Internet de l'école, la clé de mémoire ou des sites d'exercice figurent parmi les outils de gestion observés. À la deuxième année, nous remarquons que les élèves se réfèrent moins au portfolio sauf pour une école où les élèves utilisent fréquemment le « cyberportfolio ». En général, les élèves ont plutôt recours au dossier « Mes

documents » pour l'accès et la sauvegarde de leur travail. Dans une école, ils postent leurs travaux sur des Wikis et ailleurs sur le site Internet de l'école. Le travail qui doit être terminé à la maison est sauvegardé sur la clé de mémoire sauf pour une école où les enseignants ont découvert, à la deuxième année du projet, que certains élèves téléchargeaient du contenu non autorisé sur leur clé de mémoire (musique, jeux). Comme conséquence, on leur a interdit l'utilisation de la clé de mémoire et l'ordinateur portable est dorénavant configuré pour refuser l'accès à une clé USB. Toutefois, dans des cas particuliers, les enseignants permettent à certains élèves d'enregistrer leur travail sur une clé de mémoire à partir de l'ordinateur portable de l'enseignant. Pour ce faire, l'élève envoie son travail à l'enseignant par courriel.

Les travaux sauvegardés dans le portfolio ou le dossier « Mes documents » de l'élève s'enregistrent automatiquement dans le réseau de l'école permettant l'accès aux enseignantes et aux enseignants pour la consultation, la vérification ou la correction de leur production.

Dans chaque école, les enseignantes et les enseignants mettent l'accent sur le droit d'auteur et insistent auprès des élèves pour que ceux-ci indiquent leurs sources de référence dans leur présentation. Ces derniers n'autorisent pas le copier-coller de textes obtenus dans Internet.

Gestion de la communauté d'apprentissage

La gestion de la communauté d'apprentissage a été observée dans les cadres suivants : le contexte d'apprentissage, l'attention, l'entraide et la négociation entre les élèves.

Le contexte d'apprentissage

La plupart du temps, nous remarquons que le contexte d'apprentissage est plutôt individuel qu'interactif et que les élèves exécutent individuellement la tâche planifiée par les enseignantes et les enseignants, malgré le fait que ceux-ci encouragent le dialogue. Le travail se fait parfois en équipe de deux à quatre élèves, pour environ un tiers du temps. Durant les présentations orales des élèves, les autres écoutent passivement sans poser de questions ou donner de rétroaction. Seul un enseignant demande aux élèves d'écrire sous format Word les éléments qu'ils ont retenus de la présentation et il leur permet une période de questions et de commentaires. Par ailleurs, un projet artistique en collaboration avec une autre classe ne participant pas au projet d'ordinateur portable permet aux élèves de faire une recherche en équipe. Cependant, certaines équipes n'ont qu'un seul ordinateur portable pour quatre élèves. Ceux qui n'ont pas d'ordinateur portable sont passifs et se contentent de regarder l'écran de l'élève qui travaille à l'ordinateur portable.

En général, les élèves à besoins spéciaux travaillent individuellement avec leur aide-enseignant et ne semblent pas avoir un rôle particulier avec le reste du groupe. À une occasion, l'élève à besoins spéciaux, qui travaillait à part pour toutes les matières, est intégré à une équipe de deux pendant le seul travail en coopération de la journée.

La majorité du temps, les élèves travaillent dans un climat de calme. Les enseignantes et les enseignants insistent pour que le couvert de l'ordinateur portatif soit baissé lors des consignes ou des explications. C'est plutôt en fin de journée que le niveau d'attention diminue et que les enseignantes et les enseignants doivent ramener les élèves à l'ordre.

Les échanges des élèves sont parfois au sujet de la matière, mais certains s'entraident pour des tâches plus techniques. Dans une école, il y a la présence d'élèves experts pour répondre aux besoins techniques plus particuliers. C'est un groupe d'environ quinze élèves de 6^e, 7^e et 8^e année forts en TIC qui servent de soutien technique aux élèves et aux enseignantes et enseignants qui ont besoin d'aide. Lors de nos visites, nous avons remarqué un élève expert avoir une discussion technique avec l'un des enseignants.

L'attention

Les élèves sont généralement attentifs et motivés durant toutes les leçons. Sauf pour quelques exceptions (tâches moins motivantes), la majorité des élèves se concentrent à la tâche.

L'entraide

Durant toute la durée du projet, on remarque du travail individuel et aussi du travail qui se fait en équipe variant de deux à quatre élèves. On note de l'entraide pour les participants d'une même équipe, mais il existe peu d'échanges entre les équipes pour des consultations ou de l'aide.

La négociation entre les élèves

De façon générale, les négociations entre les membres d'une équipe sont tantôt pour négocier les rôles de chacun, par exemple, la recherche, le montage, la rédaction de texte, et ailleurs, pour l'utilisation du matériel technologique.

Tout compte fait, en ce qui a trait à la communauté d'apprentissage, on remarque que les enseignantes et les enseignants préconisent couramment le travail de collaboration, d'entraide et de négociation.

Gestion du travail à l'ordinateur portable

Au niveau de la gestion du travail à l'ordinateur portable, nous avons jeté notre regard sur les affiches et règlements, les feuilles de vocabulaire informatique, les feuilles de consignes sur le travail à faire, la sauvegarde des fichiers, le tableau-afficheur, l'aide-mémoire pour les commandes informatiques et la saisie de clavier.

Durant toute la durée du projet, les classes participantes n'affichent aucun règlement ou procédure à suivre lors de l'utilisation et rangement des outils informatiques et les feuilles de vocabulaire informatique. Les élèves ont reçu plutôt des consignes verbales au sujet de la manipulation et de l'utilisation des outils technologiques.

Les consignes au sujet de la tâche à accomplir sont données de façons variées : sur le cybercarnet de l'enseignant, affichées par courriel, au tableau, à l'oral ou sur le tableau interactif. Ce dernier n'est cependant utilisé que par une école seulement.

Les travaux sont sauvegardés dans le cybercarnet, sur la clé de mémoire, dans l'espace réseau, sur le disque dur de chaque élève, ou dans le dossier « Mes documents ». Cette dernière procédure permet quand même aux enseignantes et enseignants de vérifier le travail, car il se fait une sauvegarde automatique sur l'espace réseau.

Aucun tableau-afficheur ou aide-mémoire pour les commandes informatiques ne sont utilisés dans les classes.

Lors de notre première visite, nous remarquons que peu d'élèves adoptent la bonne position des mains sur le clavier. Même s'ils connaissent l'emplacement des lettres sur le clavier, la plupart tapent avec les index. Par contre, une amélioration est notée lors de la deuxième visite : plusieurs élèves utilisent les deux mains pour écrire. Les enseignantes et les enseignants attribuent ce progrès à l'utilisation du logiciel Tap Touche. À la troisième visite, on note que les élèves écrivent rapidement des deux mains, mais surtout avec l'index et le majeur de chaque main.

À la deuxième année du projet, les élèves de la 7^e année écrivent plus rapidement que les élèves de la 7^e année à pareille date lors de la première année du projet. L'enseignant attribue ceci au fait que les élèves ont reçu l'ordinateur portable plus tôt durant l'année (en octobre au lieu de février) et que les enseignants aient insisté dès le début sur l'utilisation des deux mains.

En somme, la gestion du travail à l'ordinateur portatif se fait aisément sans avoir recours à l'affichage de consignes.

Gestion des rôles en coopération

Nous avons jeté un regard sur le travail en équipe afin de déterminer si celles-ci sont formées au hasard ou si elles le sont dans un but précis d'apprentissage, d'entraide et de coopération.

Durant toute la durée du projet, il y a généralement absence de tâches multiples au sein d'une équipe, ce qui fait que la coopération est plutôt limitée aux échanges d'information technologiques. Cependant, deux enseignantes et enseignants ont précisé des responsabilités différentes aux membres des équipes : la recherche d'information, la recherche d'images, l'écriture des données sur l'ordinateur portatif, la négociation et la délégation de responsabilités. Par ailleurs, deux enseignants avouent qu'ils n'ont pas de stratégie de gestion de travail d'équipe.

Gestion du temps

Pour la gestion du temps pour les tâches non-pédagogiques, nous avons examiné l'arrivée le matin et les transitions d'un cours à l'autre.

L'arrivée le matin est la même partout; les élèves rangent leur matériel, prennent l'ordinateur portatif du chariot, l'allument et s'empressent à la réalisation de différentes tâches : vérification du courriel, lecture dans Internet, révision de travail, accès au menu du jour de l'enseignant, Tap Touche, jeux.

Durant la première année du projet, ce sont les transitions de cours qui varient d'une école à l'autre. Dans une école, l'ordinateur portatif reste sur le pupitre ou est transporté dans le sac à dos. Ailleurs, une classe ferme et remet l'ordinateur portatif sur le chariot après chaque cours. Dans cette classe, deux élèves sont responsables de déplacer le chariot d'un local à l'autre. Le rangement et la redistribution de l'ordinateur portatif après chaque cours se fait sans heurt, mais enlève toutefois de 5 à 7 minutes à chaque leçon. Cependant, afin d'économiser du temps, cette école a apporté une modification à cette procédure lors de la deuxième année du projet : les élèves se déplacent encore d'un local à l'autre pour leurs cours, mais en transportant leur ordinateur sous le bras (pour les 8^e années) et dans le sac à dos (pour les 7^e années). On a également ajouté des chargeurs de piles dans chaque local.

En fin de journée, durant tout la durée du projet, l'ordinateur portatif est remis sur le chariot pour le chargement des piles jusqu'au lendemain.

En général, la gestion du temps pour les tâches non-pédagogiques a été bien pensée et au besoin, les enseignantes et les enseignants ont été ouverts à apporter les modifications nécessaires.

Gestion du matériel technologique

Au sujet de la gestion du matériel technologique, nous avons examiné les procédures de gestion pour l'ordinateur portatif, l'imprimante, la caméra numérique, le numériseur, le projecteur multimédia et le tableau interactif.

Ordinateur portatif :

Chaque ordinateur portatif est identifié avec le nom et quelquefois la photo de l'élève qui en est responsable, avec une étiquette collée soit sous l'ordinateur ou sous le couvert. L'ordinateur portatif est rangé sur un chariot à roulettes permettant à la fois les déplacements rapides et le chargement des piles et il y a une pile de rechange pour chacun. Sauf pour deux classes, les tablettes de rangement sur le chariot portent un numéro et le nom de l'élève qui y place son ordinateur toujours au même endroit. Malgré les précautions et les consignes de l'enseignante et l'enseignant, un élève a échappé son ordinateur portatif parce qu'il avait des crayons dans une de ses mains et il a essayé de l'ouvrir en marchant.

Imprimante

Il y a une imprimante dans chaque classe et les élèves y ont accès sans fil. On note toutefois une utilisation modérée de l'imprimante par les élèves, sauf pour les projets spéciaux. Partout, l'élève doit demander la permission à l'enseignante ou l'enseignant pour imprimer.

Caméra numérique et numériseur

Lors de notre première et notre troisième visite d'observation, aucun élève n'a utilisé la caméra numérique ou le numériseur. Par contre, on a pu en remarquer une utilisation minime dans quelques projets Power Point qui ont été présentés à la classe lors de notre seconde visite.

Projecteur multimédia

Le projecteur multimédia est souvent utilisé pour les présentations Power Point des enseignantes et des enseignants et des élèves et pour consulter le cybercarnet ou le site Internet de l'école. Pour présenter un projet à la classe, certains élèves branchent facilement leur ordinateur portable au projecteur. Dans une école, on a accroché le projecteur au plafond; ailleurs, il est sur un chariot afin de permettre son utilisation par d'autres classes.

Tableau interactif

Seules deux enseignantes et enseignants d'une école utilisent un tableau interactif. Un enseignant s'en sert pour expliquer la tâche et pour illustrer des concepts. Le tableau interactif lui permet par la suite d'enregistrer ses illustrations et d'en donner l'accès aux élèves.

À la suite à notre examen de la gestion de l'ordinateur portatif, de l'imprimante, de la caméra numérique, du numériseur, du projecteur multimédia et du tableau interactif, nous constatons que les élèves ont consacré une majeure partie de leur temps à l'utilisation de l'ordinateur portatif et moins à l'utilisation des autres outils technologiques mis à leur disposition.

7.1.8 Synthèse des observations : la motivation des élèves à bien se comporter

Attentes

Lors de nos trois visites d'observation, nous avons tenté de vérifier de quelle façon les enseignantes et les enseignants motivent leurs élèves à bien se comporter, comment ils communiquent leurs attentes envers leurs élèves et si ces attentes sont bien comprises et respectées par ceux-ci.

En général, quelques règles de conduite ou le code de vie sont affichés dans les classes et nous ignorons si les élèves ont participé à l'élaboration de ces règles. Les attentes sont claires envers les élèves au sujet des règles de conduite à respecter. Une autre classe affiche les droits des élèves, l'élève de la semaine et du mois, les anniversaires et des affiches de valorisation. On y retrouve un coin de lecture avec un tapis et des coussins par terre et l'enseignante fait souvent jouer discrètement une musique de fond calme et relaxante.

Les enseignantes et les enseignants interviennent au fur et à mesure que les comportements indésirables surviennent et appliquent les conséquences à ce moment-là. Notons que dans des cas isolés, ces conséquences sont parfois de nature punitive par exemple, la réprimande verbale, enlever l'ordinateur portable ou le retrait de l'élève dans le corridor.

Dans une école, les enseignantes et les enseignants nous informent que depuis l'arrivée des ordinateurs portatifs, il n'y a pratiquement jamais d'écarts de comportement chez les élèves. Durant la journée d'observation, aucune intervention pour écarts de comportement n'a été nécessaire de la part des enseignantes. De plus, on nous informe que les quelques élèves du groupe qui affichaient habituellement des problèmes de comportement sont maintenant plus motivés et à la tâche depuis qu'ils ont l'ordinateur portable, réduisant de beaucoup les comportements indésirables.

Ailleurs, on nous apprend que la classe du même niveau qui ne participe pas au projet des ordinateurs portatifs affiche des comportements problématiques, causant des préoccupations importantes au personnel enseignant. Lors de notre seconde visite, on nous rapporte que ces préoccupations existent encore, mais que l'équipe fait un effort pour compenser en offrant à ces élèves des projets spéciaux et que pour le moment, il y a moins de tension avec ce groupe d'élèves.

Lors de nos trois journées d'observation, nous remarquons que les élèves se comportent généralement bien. Toutefois, en fin de journée dans une classe en particulier, ils manifestent des comportements plus problématiques : quelques-uns ne respectent pas les consignes, deviennent arrogants, ne collaborent pas pour la réalisation de la tâche demandée, naviguent sur des sites interdits ou jouent des jeux à l'ordinateur portable. Dans un autre temps, un élève résiste longtemps à une demande polie d'un enseignant qui insiste respectueusement pour qu'il se conforme.

En somme, les attentes sont généralement claires et bien précisées par les enseignantes et les enseignants et les élèves les respectent bien.

Interaction de l'enseignante et de l'enseignant avec les élèves

Dans les classes participantes du projet de l'ordinateur portable, nous constatons que le climat de travail semble sain, positif et propice aux apprentissages. On a observé une relation basée sur

le respect et la valorisation de tous. L'humour, le sourire et les paroles amicales sont au rendez-vous. Les enseignantes et les enseignants ont une bonne relation avec les élèves et la majorité d'entre eux nous paraissent heureux et motivés. Par exemple, à l'entrée du matin, un enseignant accueille les élèves en les invitant à raconter leur fin de semaine et il s'assure de donner la parole à chacun. Il raconte ensuite avec beaucoup d'humour une anecdote de sa fin de semaine, ce qui crée un climat de calme et de confiance en ce début de journée. Ailleurs, les enseignantes et les enseignants manifestent un intérêt réel envers les élèves quand ils parlent des activités parascolaires à venir. La pensée du jour d'un enseignant invite au partage de réflexion personnelle, ce qui crée des liens intéressants entre lui et ses élèves. Deux enseignantes et enseignants, à quelques reprises, félicitent spontanément les élèves pour toutes sortes de petits comportements positifs qu'ils observent au courant de la journée : un élève qui en a félicité un autre, une élève qui aide un pair, etc.

Toutefois, nous notons que l'interaction avec les élèves est plus tendue chez les enseignantes et les enseignants qui sont moins à l'aise avec l'utilisation pédagogique et/ou technique de l'ordinateur portatif. Encore à la seconde et à la troisième visites d'observation, les élèves ont affiché des comportements indésirables tel que naviguer sur un site Internet non-autorisé, jouer des jeux à l'ordinateur portatif, refuser de faire la tâche demandée. L'intervention de l'enseignante ou de l'enseignant n'a pas porté fruit. Ailleurs, aucune intervention corrective de l'enseignant ne fut observée. Il est à noter que très peu d'apprentissages significatifs furent observés lors de ces moments plus difficiles.

Bref, sauf pour des cas isolés, nous remarquons qu'il existe généralement un climat de travail sain, positif et propice aux apprentissages dans une relation basée sur le respect et la valorisation de tous.

7.1.9 Synthèse des observations

Les tâches proposées sont généralement signifiantes pour les élèves, des éléments du constructivisme sont intégrés dans les pratiques pédagogiques des enseignantes et des enseignants et ceux-ci offrent couramment leur soutien durant la réalisation des tâches demandées. Toutefois, quelques-uns proposent à l'occasion des activités de style exerciceur. De même, nous n'avons pas vu d'enseignante ou d'enseignant qui présente les objectifs d'apprentissage ou qui accorde une attention particulière à la valeur de la tâche puisque nous n'avions que trois jours seulement pour

effectuer nos observations. De plus, la démarche d'enseignement n'est pas toujours observée, surtout au niveau de l'intégration. Nous n'avons pas pu observer de situations où l'enseignante ou l'enseignant valorise le rôle des stratégies, se soucie du rôle des attributions causales ou approfondit le transfert des connaissances, par exemple, le questionnement métacognitif.

La plupart du temps, le contexte d'apprentissage est individuel plutôt qu'interactif, malgré le fait que les enseignantes et les enseignants préconisent le travail de collaboration, d'entraide et de communication. Il y a quelquefois absence de tâches multiples au sein d'une équipe mais par contre, deux enseignantes et enseignants ont précisé des responsabilités différentes aux élèves au sein de leur équipe de travail. Le climat de travail est calme à l'exception des cas où certains élèves affichent des écarts de comportements en fin de journée, lorsqu'ils doivent exécuter des tâches du style exerciceur.

Par ailleurs, l'aménagement physique de la classe varie d'une école à l'autre et la circulation se fait assez bien. Cependant, il ne semble pas avoir de mesure préventive au sujet de l'ergonomie, sauf dans le cas d'un enseignant qui fait des rappels fréquents. Les transitions de cours varient d'une classe à l'autre et les pertes de temps sont surtout occasionnées lorsqu'on transporte les ordinateurs portatifs sur le chariot d'un local à l'autre et qu'on les redistribue aux élèves à chaque début de cours, quoique cette situation a été réglée lors de la dernière année du projet.

Presque la totalité des travaux se font à l'ordinateur portatif et la sauvegarde du travail varie d'une école à l'autre. L'ordinateur portatif et le projecteur multimédia sont les outils technologiques les plus utilisés. Une école utilise le tableau interactif et dans toutes les classes participantes, on utilise rarement l'imprimante, la caméra numérique et le numériseur.

En ce qui a trait aux moyens utilisés pour motiver les élèves à bien se comporter, les enseignantes et les enseignants précisent des attentes claires au sujet des règles et les élèves font montre de respect pour l'enseignant. Les élèves se comportent généralement bien, les écarts de comportements sont minimes et les enseignantes et enseignants appliquent les conséquences selon la situation. Malgré le fait que dans une école, des comportements problématiques surviennent à l'occasion en fin de journée, contribuant ainsi à augmenter la tension entre enseignant-élève, le climat de travail demeure généralement sain et propice aux apprentissages et les enseignantes et enseignants ont une relation bienveillante avec leurs élèves.

7.1.10 Gestion de classe et pratiques pédagogiques : conclusions et recommandations

Au niveau de la gestion de classe, nous remarquons qu'une attention particulière aurait pu être accordée à l'ergonomie, et ceci pour prévenir surtout des problèmes d'ordre postural aux élèves. Plus d'espaces pour pouvoir utiliser un cahier ou un livre en même temps que l'ordinateur portatif serait aussi souhaitable. Dans la recherche de la mise en place d'une réelle communauté d'apprentissage, il nous apparaîtrait intéressant de favoriser davantage les interactions entre les pairs et les équipes. Pour une meilleure répartition des rôles en coopération, nous suggérons aussi que l'enseignante ou l'enseignant soit conscient de la distribution des rôles liés à la tâche et aux rôles liés à une habileté coopérative et qu'ils comprennent l'importance de l'attribution de rôles spécifiques au sein de chaque équipe. L'utilisation du matériel pédagogique pourrait être maximisée en apportant quelques changements à sa gestion. Il serait intéressant de jeter un regard plus détaillé afin de savoir si la faible utilisation des outils technologiques autre que l'ordinateur portatif et le projecteur multimédia de la part des élèves est le produit d'une absence d'intérêt envers ces outils ou si c'est plutôt parce que les enseignants ne leur ont offert que peu ou pas d'occasions de les manipuler. Au niveau de la motivation des élèves à bien se comporter, il serait intéressant de vérifier la raison pour laquelle certains d'entre eux ont une diminution de motivation en fin de journée. Nous nous posons, entre autres, les questions suivantes à ce sujet : est-ce possiblement la conséquence d'une trop grande utilisation de l'ordinateur portatif au cours d'une même journée ? Est-ce que les enseignantes et les enseignants ont été suffisamment formés pour gérer les comportements des élèves à l'ordinateur portatif ? Pour améliorer l'interaction de l'enseignante et de l'enseignant avec les élèves, nous recommandons qu'une attention particulière soit portée sur les cas isolés où la relation est tendue entre les enseignantes et les enseignants et les élèves pour avoir une meilleure compréhension de cette problématique afin d'y remédier et ainsi permettre des apprentissages significatifs.

7.2 Apprentissages

Dans cette section du rapport, nous traiterons principalement des apprentissages faits par les élèves lors des deux projets InterTIC. Nous avons examiné plus particulièrement les apprentissages transdisciplinaires liés aux TIC et aux méthodes de travail, et les apprentissages disciplinaires en sciences, en mathématiques et en français. Nous avons également analysé la

perception des participants en ce qui a trait aux apprentissages des élèves dans d'autres disciplines.

7.2.1 La littératie en matière des technologies de l'information et de la communication

Coauteures : Viktor Freiman, Sylvie Blain, Carole Essiembre, Nicole Lirette-Pitre et Marcia Cormier

Le programme d'études du Nouveau-Brunswick vise l'atteinte, par chaque élève, de différents résultats d'apprentissage transdisciplinaires (RAT), dont un lié directement aux TIC : « Utiliser judicieusement les TIC dans des situations variées » (MENB, 2003). Selon Kirsh et Lennon (2002), la littératie en matière de TIC est la capacité d'utiliser la technologie numérique, les outils de communication et les réseaux pour accéder à l'information, la gérer, l'intégrer, l'évaluer et la créer dans le but fonctionner dans la société du savoir. La littératie en matière de TIC comprend aussi la capacité d'utiliser la technologie comme un outil de recherche, d'organisation, d'évaluation et de communication de l'information, tout en démontrant le respect des principes éthiques et légaux entourant l'accès à l'information et son utilisation subséquente (traduction libre de la définition de ETS, 2005). La littératie en matière de TIC est donc une compétence essentielle à développer chez les élèves de nos écoles. Des recherches montrent que l'accès direct à l'ordinateur portable a un impact de premier plan sur le développement des compétences technologiques chez les élèves.

Rappelons, entre autres, que Rockman *et al.* (2004) ont noté une amélioration dans la qualité des travaux des élèves, ainsi qu'une augmentation des habiletés technologiques des élèves et des enseignantes et des enseignants avec l'accès direct à l'ordinateur portable. Dans le même sens, Lowther, Ross et Morrison (2001) ont aussi remarqué que les élèves ayant accès à l'ordinateur portable démontraient plus d'habiletés technologiques en comparaison avec ceux qui n'avaient pas un accès direct à l'ordinateur portable. De plus, ils notaient aussi que ces élèves utilisaient les ordinateurs portables dans des situations d'apprentissage et de recherche variées, où le contexte était souvent plus signifiant que dans les groupes témoins. Silvernail et Lane (2004) ont aussi observé une augmentation de la qualité des travaux et du niveau d'apprentissage des élèves.

Que se passe-t-il justement dans la création d'un projet ou dans l'accomplissement d'une tâche complexe? Sloan (2006) rapporte que l'utilisation de l'ordinateur portable et l'approche de

l'apprentissage par problèmes (APP) ont aidé les élèves à développer des habiletés qui leur seront nécessaires au 21^e siècle. La combinaison de l'ordinateur portable et de l'APP permet aux élèves de faire des recherches sur des problèmes authentiques, de présenter devant le public, ce qui implique la communication, l'argumentation, la planification, le développement et l'édition de présentations vidéo et PowerPoint qui sont de haute qualité. Les élèves développent un sens des responsabilités ainsi que des habiletés de leadership et de collaboration.

Dans le cadre de la présente recherche, nous tenterons de décrire le phénomène de la littératie en matière de TIC en répondant aux trois questions suivantes :

1. Comment les élèves décrivent-ils leur comportement à l'ordinateur portable en ce qui a trait à la fréquence d'utilisation de différentes composantes de TIC et la perception par rapport aux compétences développées?
2. Comment les élèves résolvent-ils des tâches complexes à l'aide de différents logiciels de présentation et de traitement de données en ce qui a trait à l'aspect technique de la littératie en matière de TIC ?
3. Quelles sont les perceptions des participants à propos des apports de l'accès direct à l'ordinateur portable aux apprentissages des élèves en ce qui a trait aux aspects technique, cognitif et éthique de la littératie en matière de TIC?

Les pages qui suivent présentent les résultats en fonction de ces trois questions de recherche. Tout d'abord et afin de répondre à la première question, nous présentons l'analyse de la partie du questionnaire portant sur les comportements des élèves envers les TIC administré au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test). Par la suite, nous répondrons à la deuxième question en présentant les résultats de l'analyse des données du RAT *TIC*, recueillies durant les projets InterTIC à travers de productions des élèves de 7^e et de 8^e années. Nous avons examiné leur capacité de rechercher de l'information, de la traiter à l'aide de différents logiciels et d'en faire une présentation. Enfin, nous répondrons à la troisième question au moyen de l'analyse d'entrevues menées auprès des élèves de 8^e année, du personnel enseignant et des mentors.

Comportements des élèves à l'ordinateur

Dans le questionnaire destiné aux élèves, une section était consacrée à la fréquence des activités à l'ordinateur. Cette section s'inspire de l'étude du Maine portant sur l'accès direct aux ordinateurs portatifs (Silvernail et Lane, 2004) et comprend 25 items mesurant des activités dans lesquelles tous les élèves sortant du système scolaire au N.-B. devraient avoir des compétences, selon le ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick. Il s'agit de la recherche de

l'information, la communication de l'information, le traitement de l'information et la présentation et publication de l'information. Les élèves ont indiqué la fréquence avec laquelle ils faisaient les 25 activités à l'ordinateur selon l'échelle suivante : 1=jamais, 2=moins d'une fois par mois, 3=1 fois par mois, 4=2 à 3 fois par mois, 5=1 à 2 fois la semaine, 6=3 à 5 fois la semaine, 7=plus que 5 fois la semaine. Rappelons que le questionnaire a été administré aux deux cohortes d'élèves qui ont participé à l'étude (groupe expérimental) (n=191) et aux élèves qui n'ont pas participé à l'étude (groupe témoin) (n=88).

Les données concernant les activités à l'ordinateur ont été regroupées selon les quatre compétences en TIC suivantes : rechercher de l'information, communiquer de l'information par ordinateur, traiter de l'information, présenter et publier de l'information. Pour chaque item mesurant les quatre compétences, nous avons calculé la distribution des pourcentages des élèves du groupe expérimental et celle du groupe témoin et ce, au début du projet (prétest) et à la fin du projet (post-test). Dans un premier temps, nous avons appliqué le test du Khi-deux pour déterminer s'il y avait des différences significatives dans les distributions des pourcentages entre les élèves du groupe expérimental et dans celles du groupe témoin au prétest. Dans un deuxième temps, nous avons refait cette analyse pour le post-test. Par la suite, nous avons appliqué le test non paramétrique pour deux échantillons reliés avec un test du Sign pour déterminer s'il y avait une différence significative entre les données au prétest et au post-test des élèves du groupe expérimental d'une part, et celles des élèves du groupe témoin, d'autre part.

Rechercher de l'information

Le tableau 7.7 rapporte les fréquences (en %) des activités regroupées sous la compétence *Rechercher de l'information* pour le groupe expérimental et le groupe témoin. Tandis que les données du prétest indiquent une différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin seulement en ce qui a trait aux activités de recherche d'informations, les données du post-test démontrent les différences significatives pour tous les items. Tous les élèves interrogés semblent faire beaucoup (entre une et cinq fois la semaine) de recherche d'information dans Internet et un peu (au moins une fois par mois) de recherche d'information dans les dictionnaires électroniques et des encyclopédies électroniques.

Communiquer de l'information par ordinateur

Le tableau 7.8 rapporte la fréquence (en %) des activités regroupées sous la compétence *Communiquer de l'information* chez le groupe expérimental et le groupe témoin. Pour seulement deux des sept activités regroupées sous la compétence *Communiquer de l'information*, il existe une différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin. On constate, entre autres, qu'à la fin du projet, les élèves du groupe expérimental communiquent plus souvent avec leurs enseignantes et enseignants par courriel que leurs pairs du groupe témoin. Au début du projet, 72,4% des élèves du groupe expérimental et 73,8% du groupe témoin affirment n'avoir jamais vécu cette expérience, alors qu'à la fin du projet, il n'y a plus que 21,5% du groupe expérimental qui ne communique pas par courriel. À la fin du projet, ce pourcentage est de 79,8% chez le groupe témoin. Une autre différence significative est observée en ce qui concerne la communication par courriel avec les parents. Cette fois-ci, les élèves du groupe témoin semblent utiliser plus fréquemment ce moyen de communication que leurs pairs du groupe expérimental et ce, autant au début qu'à la fin du projet. En fait, les élèves du groupe témoin communiquent avec les autres élèves de leur classe par courriel et par clavardage (*chat*) et communiquent avec leurs ami(e)s par courriel et par clavardage un peu plus souvent que les élèves du groupe expérimental. Le clavardage semble être plus souvent utilisé comme moyen de communication que le courriel.

Tableau 7.7 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence *Rechercher de l'information*

■ différence significative entre les écoles expérimentales et les écoles témoins pour le prétest

■ différence significative entre les écoles expérimentales et les écoles témoins pour le post-test

■ différence significative entre les données du prétest et du post-test

En moyenne, à quelle fréquence fais-tu les tâches suivantes à l'ordinateur ?	Temps	Groupe	Jamais	Moins d'une fois par mois	1 fois par mois	2 à 3 fois par mois	1 à 2 fois la semaine	3 à 5 fois la semaine	Plus que 5 fois la semaine
1. Je cherche des informations dans Internet.	Prétest	Expérimental	1,6%	1,6%	4,9%	12,0%	19,6%	16,3%	44,0%
		Témoin	4,7%	5,9%	7,1%	16,5%	12,9%	27,1%	25,9%
	Post-test	Expérimental	0,0%	2,2%	,6%	2,8%	7,2%	22,8%	64,4%
		Témoin	1,2%	0,0%	1,2%	8,3%	20,2%	29,8%	39,3%
2. Je cherche des informations dans des dictionnaires électroniques.	Prétest	Expérimental	43,4%	13,2%	8,8%	11,0%	14,3%	4,4%	4,9%
		Témoin	44,7%	15,3%	12,9%	10,6%	7,1%	7,1%	2,4%
	Post-test	Expérimental	12,2%	6,6%	7,7%	11,6%	24,9%	18,2%	18,8%
		Témoin	24,1%	20,5%	10,8%	15,7%	14,5%	6,0%	8,4%
3. Je cherche des informations dans des encyclopédies électroniques (p. ex. Encarta, Larousse, etc.).	Prétest	Expérimental	48,1%	13,3%	5,5%	12,2%	8,3%	7,7%	5,0%
		Témoin	45,2%	15,5%	11,9%	11,9%	7,1%	7,1%	1,2%
	Post-test	Expérimental	6,1%	7,2%	11,7%	16,7%	27,2%	14,4%	16,7%
		Témoin	34,5%	20,2%	16,7%	9,5%	10,7%	2,4%	6,0%

Tableau 7.8 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence *Communiquer de l'information*

■ différence significative entre les écoles expérimentales et les écoles témoins pour le prétest

■ différence significative entre les écoles expérimentales et les écoles témoins pour le post-test

■ différence significative entre les données du prétest et du post-test

En moyenne, à quelle fréquence fais-tu les tâches suivantes à l'ordinateur ?	Temps	Groupe	Jamais	Moins d'une fois par mois	1 fois par mois	2 à 3 fois par mois	1 à 2 fois la semaine	3 à 5 fois la semaine	Plus que 5 fois la semaine
1. Je communique avec les élèves de ma classe par courriel.	Prétest	Expérimental	33,0%	9,3%	5,5%	9,3%	14,3%	10,4%	18,1%
		Témoin	20,0%	11,8%	2,4%	10,6%	12,9%	11,8%	30,6%
	Post-test	Expérimental	16,7%	15,6%	7,2%	9,4%	18,3%	12,2%	20,6%
		Témoin	19,3%	12,0%	6,0%	9,6%	16,9%	9,6%	26,5%
2. Je communique avec les élèves de ma classe par clavardage (le <i>chat</i>).	Prétest	Expérimental	36,2%	3,8%	4,3%	5,9%	5,4%	12,4%	31,9%
		Témoin	17,6%	3,5%	3,5%	5,9%	8,2%	11,8%	49,4%
	Post-test	Expérimental	38,8%	3,9%	3,9%	6,2%	6,7%	7,3%	33,1%
		Témoin	24,1%	6,0%	4,8%	2,4%	12,0%	12,0%	38,6%
3. Je communique avec mon enseignant(e) par courriel.	Prétest	Expérimental	72,4%	8,6%	7,0%	2,7%	3,8%	2,7%	2,7%
		Témoin	73,8%	9,5%	6,0%	2,4%	2,4%	3,6%	2,4%
	Post-test	Expérimental	21,5%	20,4%	18,2%	18,2%	13,8%	3,9%	3,9%
		Témoin	79,8%	16,7%	1,2%	0,0%	1,2%	1,2%	0,0%
4. Je communique avec mes amis(es) par clavardage (le <i>chat</i>).	Prétest	Expérimental	32,4%	3,3%	4,4%	6,6%	8,8%	10,4%	34,1%
		Témoin	16,7%	3,6%	2,4%	8,3%	8,3%	8,3%	52,4%
	Post-test	Expérimental	32,6%	2,8%	3,9%	3,4%	5,6%	9,0%	42,7%
		Témoin	22,6%	7,1%	3,6%	3,6%	10,7%	10,7%	41,7%
5. Je communique avec mes amis(es) par courriel.	Prétest	Expérimental	35,9%	12,7%	6,6%	6,1%	14,4%	8,3%	16,0%
		Témoin	28,0%	4,9%	8,5%	6,1%	12,2%	14,6%	25,6%
	Post-test	Expérimental	21,6%	12,5%	7,4%	10,2%	13,1%	15,9%	19,3%
		Témoin	20,0%	11,8%	8,2%	4,7%	15,3%	14,1%	25,9%
6. Je communique avec mes parents (ou autres membres de ma famille) par clavardage (le <i>chat</i>).	Prétest	Expérimental	46,4%	4,4%	7,2%	7,2%	6,6%	7,2%	21,0%
		Témoin	38,8%	10,6%	11,8%	5,9%	11,8%	10,6%	10,6%
	Post-test	Expérimental	43,1%	6,3%	8,0%	6,3%	13,2%	6,3%	16,7%
		Témoin	36,5%	10,6%	8,2%	10,6%	8,2%	12,9%	12,9%
7. Je communique avec mes parents (ou autres membres de ma famille) par courriel.	Prétest	Expérimental	55,8%	6,6%	9,4%	3,9%	6,6%	5,5%	12,2%
		Témoin	36,1%	13,3%	9,6%	12,0%	7,2%	9,6%	12,0%
	Post-test	Expérimental	39,4%	16,0%	8,0%	11,4%	12,6%	4,0%	8,6%
		Témoin	29,4%	18,8%	14,1%	8,2%	4,7%	10,6%	14,1%

Traiter de l'information

Le tableau 7.9 rapporte la fréquence (en %) des activités regroupées sous la compétence *Traiter de l'information* pour le groupe expérimental et le groupe témoin. En ce qui a trait à la rédaction des travaux, une différence significative est observée entre les deux groupes, au prétest et au post-test. Le groupe expérimental semble utiliser l'ordinateur plus souvent que leurs pairs du groupe témoin. De plus, pour ces deux items, nous observons chez le groupe expérimental une différence significative entre le prétest et le post-test. En ce qui a trait à l'utilisation de feuilles de calcul, une différence significative entre les deux groupes est observée seulement au post-test. Le fait que les élèves du groupe expérimental semblent utiliser cet outil plus souvent est confirmé par la différence significative entre le prétest et le post-test. On voit également que chez ce même groupe, 50% d'élèves disent n'avoir jamais utilisé les feuilles de calcul comparativement à seulement 8% à la fin du projet.

Les deux groupes sont semblables quant à leur fréquence d'utilisation des TIC pour faire le traitement de l'information. En fait, il n'existe aucune différence significative entre les groupes pour l'utilisation de dessins, de bases de données, de logiciels de gestion de l'information ainsi que de tests en ligne de toute forme. Les élèves du groupe expérimental indiquent qu'ils font des exercices à l'ordinateur plus souvent que leurs pairs et ce, pour le prétest et le post-test. Cette utilisation est encore plus fréquente selon les données du post-test. Par ailleurs, les logiciels d'apprentissage ou des jeux dans le but d'apprendre (p. ex. Sims, SimCity, Zoombinis, Monopoly, jeu d'échecs, casse-têtes (puzzles), jeux de stratégies, etc.) semblent être plus fréquemment utilisés par les élèves du groupe témoin. Chez les élèves du groupe témoin, il a même un déclin significatif entre le prétest et le post-test. Est-ce que cela s'explique par le fait que les élèves de ce groupe (expérimental) font plus souvent que leurs pairs (et encore plus au post-test) des travaux préparés en ligne par leurs enseignantes et enseignants?

Tableau 7.9 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence *Traiter de l'information*

- différence significative entre les écoles expérimentales et les écoles témoins pour le prétest
- différence significative entre les écoles expérimentales et les écoles témoins pour le post-test
- différence significative entre les données du prétest et du post-test

En moyenne, à quelle fréquence fais-tu les tâches suivantes à l'ordinateur ?	Temps	Groupe	Jamais	Moins d'une fois par mois	1 fois par mois	2 à 3 fois par mois	1 à 2 fois la semaine	3 à 5 fois la semaine	Plus que 5 fois la semaine
1. Je compose mes brouillons de rédaction à l'ordinateur.	Prétest	Expérimental	35,5%	16,1%	10,8%	14,5%	15,1%	5,9%	2,2%
		Témoin	30,6%	28,2%	14,1%	18,8%	3,5%	2,4%	2,4%
	Post-test	Expérimental	11,8%	17,4%	14,0%	29,8%	16,9%	5,1%	5,1%
		Témoin	45,9%	15,3%	17,6%	12,9%	7,1%	1,2%	0,0%
2. Je fais la correction de mes textes à l'ordinateur.	Prétest	Expérimental	28,3%	14,7%	11,4%	12,5%	17,4%	7,1%	8,7%
		Témoin	37,3%	20,5%	14,5%	21,7%	3,6%	1,2%	1,2%
	Post-test	Expérimental	6,2%	8,4%	12,4%	13,5%	27,0%	15,7%	16,9%
		Témoin	43,5%	15,3%	16,5%	11,8%	8,2%	2,4%	2,4%
3. Je travaille avec des feuilles de calcul (Excel).	Prétest	Expérimental	50,5%	14,3%	12,6%	7,1%	8,2%	2,2%	4,9%
		Témoin	63,1%	10,7%	13,1%	6,0%	2,4%	1,2%	3,6%
	Post-test	Expérimental	8,9%	14,5%	14,0%	23,5%	26,8%	5,6%	6,7%
		Témoin	56,0%	13,1%	10,7%	13,1%	4,8%	1,2%	1,2%
4. Je travaille avec des bases de données (Access, File Maker, etc.).	Prétest	Expérimental	50,8%	11,3%	9,6%	11,3%	6,8%	5,1%	5,1%
		Témoin	45,8%	19,3%	10,8%	13,3%	3,6%	4,8%	2,4%
	Post-test	Expérimental	43,5%	13,5%	11,8%	11,2%	10,6%	4,7%	4,7%
		Témoin	47,0%	18,1%	9,6%	7,2%	9,6%	8,4%	0,0%
5. Je fais des dessins à l'ordinateur.	Prétest	Expérimental	12,4%	23,1%	10,8%	18,3%	16,7%	7,0%	11,8%
		Témoin	10,6%	21,2%	5,9%	21,2%	16,5%	12,9%	11,8%
	Post-test	Expérimental	5,6%	14,0%	10,7%	18,0%	24,7%	13,5%	13,5%
		Témoin	9,4%	23,5%	14,1%	23,5%	14,1%	8,2%	7,1%

Tableau 7.9 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence *Traiter de l'information* (suite)

En moyenne, à quelle fréquence fais-tu les tâches suivantes à l'ordinateur ?	Temps	Groupe	Jamais	Moins d'une fois par mois	1 fois par mois	2 à 3 fois par mois	1 à 2 fois la semaine	3 à 5 fois la semaine	Plus que 5 fois la semaine
6. Je gère des informations à l'ordinateur (p. ex. carnet d'adresses, calendrier, agenda).	Prétest	Expérimental	33,0%	11,4%	13,5%	9,7%	13,5%	8,1%	10,8%
		Témoin	35,7%	9,5%	16,7%	16,7%	13,1%	4,8%	3,6%
	Post-test	Expérimental	38,1%	13,6%	8,5%	12,5%	11,9%	5,1%	10,2%
		Témoin	44,6%	15,7%	7,2%	14,5%	10,8%	3,6%	3,6%
7. Je fais des tests, des jeux-questionnaires (<i>quiz</i>), des sondages, etc.à l'ordinateur.	Prétest	Expérimental	34,2%	12,5%	12,0%	16,8%	9,8%	7,1%	7,6%
		Témoin	27,4%	19,0%	15,5%	15,5%	13,1%	4,8%	4,8%
	Post-test	Expérimental	19,0%	15,6%	19,6%	16,8%	14,0%	8,9%	6,1%
		Témoin	19,0%	21,4%	17,9%	19,0%	9,5%	8,3%	4,8%
8. Je fais des exercices à l'ordinateur.	Prétest	Expérimental	18,3%	10,2%	14,0%	21,0%	15,1%	11,3%	10,2%
		Témoin	24,1%	25,3%	14,5%	14,5%	10,8%	6,0%	4,8%
	Post-test	Expérimental	3,4%	8,0%	14,8%	17,0%	21,6%	18,8%	16,5%
		Témoin	17,3%	18,5%	16,0%	14,8%	23,5%	6,2%	3,7%
9. J'utilise des logiciels ou des jeux dans le but d'apprendre [p. ex. : Sims, SimCity, Zoombinis, Monopoly, Jeu d'échec, casse-têtes (puzzles), jeux de stratégies, etc.].	Prétest	Expérimental	13,9%	11,8%	10,2%	8,6%	15,0%	13,9%	26,7%
		Témoin	7,1%	15,3%	14,1%	7,1%	20,0%	14,1%	22,4%
	Post-test	Expérimental	34,4%	9,4%	7,8%	11,7%	11,1%	8,3%	17,2%
		Témoin	9,4%	9,4%	18,8%	18,8%	16,5%	10,6%	16,5%
10. Je fais des travaux en ligne préparés par mon enseignant(e).	Prétest	Expérimental	53,1%	16,0%	8,6%	6,9%	6,9%	4,6%	4,0%
		Témoin	47,6%	16,7%	13,1%	13,1%	2,4%	7,1%	0,0%
	Post-test	Expérimental	18,9%	18,9%	7,8%	18,3%	19,4%	8,3%	8,3%
		Témoin	51,2%	15,5%	9,5%	11,9%	3,6%	2,4%	6,0%

Présenter et publier de l'information

Le tableau 7.10 rapporte la fréquence des activités regroupées sous la compétence *Présenter et publier de l'information* pour le groupe expérimental et le groupe témoin. Il existe une différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin pour deux des quatre activités regroupées sous la compétence *Présenter et publier de l'information* et ce, au prétest et au post-test, soit l'utilisation de moyens de publication tels que le PowerPoint ou les projets multimédia. Pour le PowerPoint, il y a une différence significative entre les deux groupes au prétest et au post-test. Pour les projets multimédia, cette différence est observée seulement chez les élèves du groupe expérimental. Bien que l'expérience de produire un site éducatif soit assez rare chez les deux groupes, il existe une différence significative au post-test. En plus, cette activité est plus fréquente chez le groupe expérimental par rapport au prétest. Concernant la production d'un site personnel, les élèves du groupe témoin la faisaient plus fréquemment que les élèves du groupe expérimental au début du projet; ces derniers se sont repris en cours de route, ce qu'indiquent nos données du post-test .

En somme, les élèves ayant accès direct à l'ordinateur portatif font beaucoup plus fréquemment que le groupe témoin les activités suivantes : recherche d'informations de toute sorte, communication plus fréquente avec les enseignants à l'aide du courriel, rédaction et correction de leur textes, utilisation de feuilles de calcul, exercices en ligne ainsi que la réalisation de différents travaux en ligne préparés par leurs enseignants et la préparation de présentations, de projets multimédias et de sites Internet de nature éducative. Examinons maintenant de quelles façons cela se traduit dans leurs travaux produits lors des projets InterTIC.

Tableau 7.10 La fréquence des activités à l'ordinateur regroupées sous la compétence *Présenter et publier de l'information*

- différence significative entre les écoles expérimentales et les écoles témoins pour le prétest
 différence significative entre les écoles expérimentales et les écoles témoins pour le post-test
 différence significative entre les données du prétest et du post-test

En moyenne, à quelle fréquence fais-tu les tâches suivantes à l'ordinateur ?	Temps	Groupe	Jamais	Moins d'une fois par mois	1 fois par mois	2 à 3 fois par mois	1 à 2 fois la semaine	3 à 5 fois la semaine	Plus que 5 fois la semaine
1. Je fais des présentations avec un logiciel de présentation (p. ex. : PowerPoint).	Prétest	Expérimental	7,5%	11,2%	17,6%	24,6%	18,2%	7,5%	13,4%
		Témoin	30,6%	25,9%	17,6%	11,8%	12,9%	1,2%	0,0%
	Post-test	Expérimental	0,0%	4,4%	10,5%	28,2%	19,9%	17,7%	19,3%
		Témoin	2,4%	11,8%	20,0%	43,5%	9,4%	5,9%	7,1%
2. Je fais un projet multimédia avec des sons, des photos, des vidéos, etc.).	Prétest	Expérimental	35,1%	18,4%	18,9%	11,4%	6,5%	3,2%	6,5%
		Témoin	24,7%	37,6%	10,6%	15,3%	2,4%	7,1%	2,4%
	Post-test	Expérimental	9,0%	20,2%	23,6%	19,1%	11,2%	7,9%	9,0%
		Témoin	29,4%	22,4%	11,8%	16,5%	5,9%	5,9%	8,2%
3. Je fais un site Internet éducatif.	Prétest	Expérimental	73,9%	8,7%	7,6%	2,7%	2,7%	2,2%	2,2%
		Témoin	65,5%	14,3%	8,3%	1,2%	6,0%	2,4%	2,4%
	Post-test	Expérimental	55,9%	24,0%	6,7%	6,7%	1,1%	3,9%	1,7%
		Témoin	76,2%	7,1%	4,8%	3,6%	2,4%	2,4%	3,6%
4. Je fais un site Internet personnel.	Prétest	Expérimental	65,6%	7,1%	6,0%	6,0%	3,8%	6,6%	4,9%
		Témoin	39,3%	11,9%	8,3%	8,3%	7,1%	11,9%	13,1%
	Post-test	Expérimental	52,5%	10,7%	8,5%	2,8%	4,5%	6,8%	14,1%
		Témoin	39,0%	22,0%	7,3%	4,9%	9,8%	7,3%	9,8%

Aspects techniques de la littératie en matière de TIC lors de la résolution de tâches complexes (InterTIC)

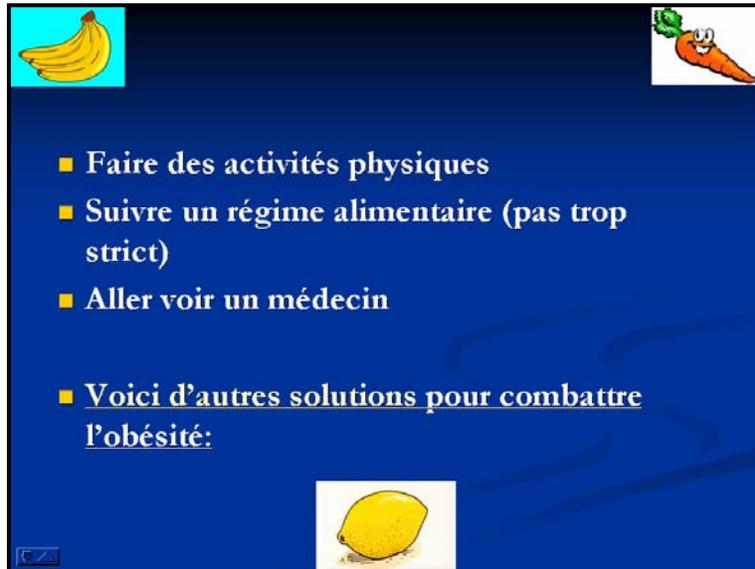
En ce qui a trait aux présentations orales faites dans le cadre du projet InterTIC 1, la plupart des groupes ont utilisé le logiciel PowerPoint. Sur un total de 14 groupes de travail, deux seulement se sont servis de MovieMaker et deux autres se sont servis de Publisher en plus de PowerPoint. Pour InterTIC 2, le scénario a suggéré aux élèves de ne pas utiliser PowerPoint afin de les amener à explorer d'autres logiciels de présentation. La plupart des équipes ont choisi MovieMaker et un groupe a utilisé Publisher pour concevoir une page Internet. Cependant, certains groupes ont quand même utilisé PowerPoint. Plusieurs groupes de 7^e année ont utilisé à la fois PowerPoint et MovieMaker. Ils se servaient de PowerPoint pour présenter des photos prises lors de l'expérimentation, des tableaux et des graphiques de résultats de leurs expériences. Certains groupes de 8^e année ont aussi utilisé PowerPoint pour faire leurs dessins à l'échelle du local à protéger par le système de vidéosurveillance.

Présentations PowerPoint

À l'aide de notre grille d'analyse de productions faites à partir de PowerPoint, nous avons évalué la quantité de texte sur une diapositive, le format du texte et des titres (la taille et la police du texte), le modèle de présentation choisi (les couleurs du texte et de l'arrière-plan), l'utilisation des puces et numéros, l'utilisation des fonctions gras, italique et souligné, ainsi que les éléments insérés dans la présentation (images, photos, animations, liens hypertextes et effets de transition sur le texte et les diapositives).

En ce qui concerne nos critères, la grille qui a été élaborée pour évaluer les présentations orales est très semblable pour les logiciels PowerPoint, MovieMaker et Publisher. Les critères ont été appliqués de la même façon, comme l'illustrent des exemples qui suivent.

Exemple 1 : Une diapositive tirée d'une présentation PowerPoint d'un groupe d'élèves de la 8^e année, lors du projet InterTIC 1.



Exemple 2 : Une diapositive tirée d'une présentation PowerPoint d'un autre groupe d'élèves de la 7^e année, lors du projet InterTIC 2.



Dans le premier exemple, la diapositive démontre une utilisation jugée « Appropriée », tandis que l'autre diapositive démontre une utilisation « Peu appropriée » (exemple 2).

Dans l'exemple 1, les élèves utilisent les puces et les numéros; les couleurs sont aussi « Appropriées », car elles sont des couleurs contrastantes (facile à lire); la quantité de texte est aussi « Appropriée », car ils ont tenté de résumer le contenu. De plus, les images sont cohérentes avec le contenu et le lien hypertexte. Dans l'exemple 2, il est difficile de lire le texte dû aux couleurs et l'arrière-plan choisis. De plus, les images de l'arrière-plan ne sont pas cohérentes avec le contenu. La quantité de texte est aussi évaluée comme « Peu appropriée », car les élèves ont placé des paragraphes de texte sur la diapositive sans utiliser des puces et numéros pour en ressortir des idées clés.

De façon globale, pour les deux niveaux, 7^e et 8^e (n=71), les choix de polices étaient appropriés. Toutefois, plus de la moitié des productions des élèves était surchargée par une grande quantité de texte (seulement 30 rapports sur 71 contiennent la quantité appropriée). Encore moins de présentations (26 sur 71) contiennent un texte de taille appropriée. Les données ne varient que très peu entre les projets InterTIC1 et InterTIC2. Par contre, lorsqu'on compare les deux niveaux, ce sont les élèves de 8^e qui ont les résultats inférieurs par rapport à ceux de 7^e année. Dans les présentations des élèves de 7^e et de 8^e années, le texte dans les cadres est presque toujours aligné à la gauche dans 64 cas sur 71 avec une interligne simple (68 sur 71). Au lieu d'utiliser la fonction automatique pour insérer des puces et numéros, les élèves préfèrent plutôt insérer des zones de texte, ce qui peut limiter la capacité de lecteurs de voir le texte et d'en saisir le sens.

Nos analyses démontrent que les élèves de 8^e année utilisaient une plus grande variété de fonctions d'animation pour rendre leurs présentations plus dynamiques, tandis qu'en 7^e année, les élèves utilisaient plus souvent l'insertion des images ou des schémas de façon statique. Chez les élèves de 8^e année, nous avons également observé l'utilisation plus fréquente de liens hypertextes, de clips vidéo, de clips son, de photos numériques ou des effets de transition sur le texte ou sur les diapositives. Nous postulons que les élèves de 8^e année, ayant une année de plus d'expérience avec les ordinateurs portatifs, se sentaient plus à l'aise avec l'insertion des différents éléments. En général, nous avons observé que les éléments insérés par les élèves étaient en lien logique avec le texte.

Présentations MovieMaker

Lors du projet InterTIC 1, deux groupes de 7^e année ont utilisé MovieMaker comme logiciel de présentation et aucun groupe de 8^e année ne l'a utilisé directement. Certains groupes ont inséré des séquences vidéo dans leurs présentations PowerPoint. Lors du projet InterTIC 2, six groupes de 7^e année ont utilisé le MovieMaker pour faire leurs présentations. Les données des élèves de la 8^e année n'étaient pas disponibles.

L'ensemble des présentations faites avec ce logiciel est une combinaison de clips vidéo et de diapositives avec un titre. La taille, la police et la couleur du texte étaient toutes appropriées. Aucune présentation ne contenait de musique de fond, et seulement un groupe avait inséré des images ou des schémas provenant d'Internet. La moitié des groupes ont placé des effets de transition sur les diapositives et plus de la moitié ont appliqué des effets de transition sur le texte des diapositives. Il y a seulement quelques groupes qui ont inséré des photos numériques ou des clips de son dans leurs présentations.

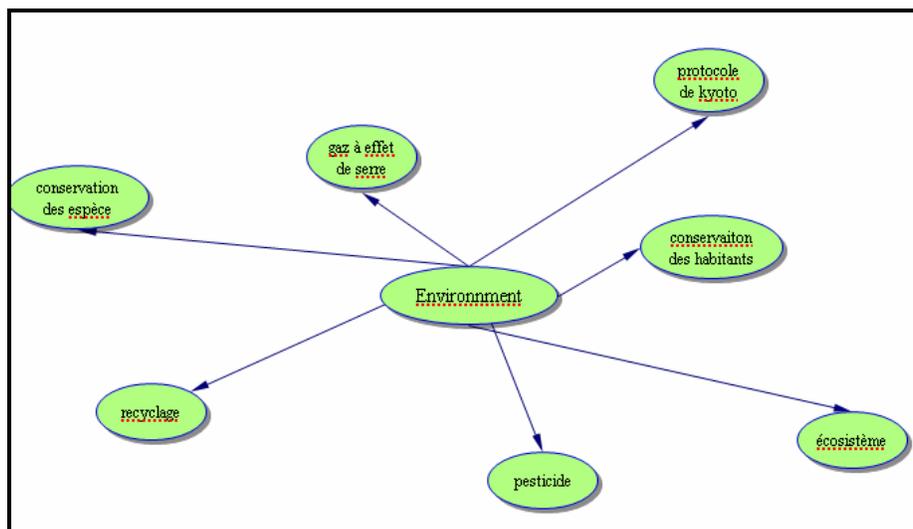
Réseaux conceptuels

Dans le cadre des deux projets InterTIC 1 et 2, tous les élèves devaient faire un réseau conceptuel qui présente le thème étudié. Tous les élèves ont utilisé le logiciel *Inspiration* pour faire leurs organisateurs graphiques. Ce travail s'effectuait de façon individuelle. Un total de 87 organisateurs graphiques a été évalué. Seulement les versions finales de chaque élève étaient évaluées. Dans le cas où il n'y avait pas de versions finales, la version la plus récente était évaluée. Nous avons analysé les formes de bulles, la nature du texte inséré dans les bulles, le type de flèches, les couleurs utilisées (texte, bulles, arrière-plan), le type de mots de liaison, la fréquence des mots clés et la disposition des bulles.

Voici deux exemples qui illustrent nos critères d'analyse :

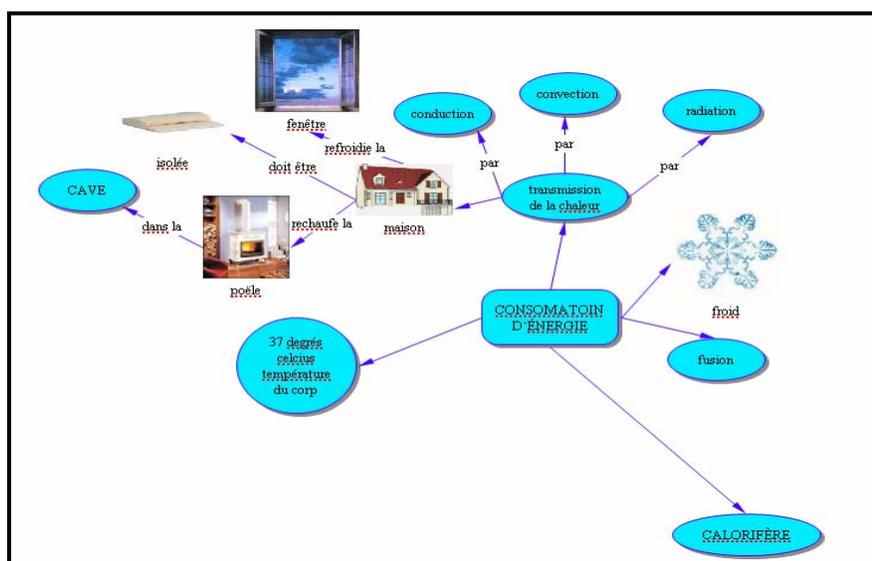
Exemple 1 : Schéma construit par un élève de 7^e année, à la fin du projet InterTIC 1.

(Les couleurs proposées automatiquement par le logiciel sont utilisées pour les flèches, les bulles, le texte et l'arrière-plan. Aucun mot-liaison, image, animation, lien hypertexte ou annotation n'a été ajouté.)



Exemple 2 : Schéma construit par un autre élève de 7^e année, à la fin du projet InterTIC 2

(Les couleurs des bulles et des flèches ont été choisies par l'élève parmi les options offertes par le logiciel. L'élève a également ajouté des images de la bibliothèque *Inspiration* et des images d'Internet. Il utilise aussi des mots-liaisons pour préciser certains liens.)



Dans chacun de ces schémas, la quantité de texte dans les bulles est évaluée comme « Appropriée », car les élèves ont utilisé des mots seuls ou un groupe de mots pour résumer leurs idées, et non des phrases complètes. Dans le cas où un schéma a une bulle contenant un paragraphe de texte ou une phrase complète, la quantité de texte est jugée comme « Partiellement appropriée ». Dans le cas où un schéma a plus d'une bulle contenant des phrases complètes, la quantité de texte est évaluée comme « Peu appropriée ».

La plupart des élèves utilisaient les formes des bulles et des flèches proposés automatiquement par le logiciel, soit les bulles ovales de couleur vert pâle et les flèches unidirectionnelles de couleur bleu violet avec l'arrière-plan de couleur blanche. Certains élèves ont exploré d'autres options en ajoutant différentes couleurs de texte, des couleurs de fond des bulles ou de l'arrière-plan. De plus, plusieurs ajoutaient différents types de bulles sous forme d'images en explorant la bibliothèque du logiciel *Inspiration*.

Nous avons noté que les élèves inséraient très peu d'images (sauf les bulles de la bibliothèque Inspiration), de photos, de schémas ou d'animations dans les organisateurs graphiques. La disposition des bulles la plus souvent utilisée était sous forme d'une hiérarchie (où la bulle principale se retrouve en haut, en bas, à gauche ou à droite par rapport à l'ensemble des autres bulles) ou de fleur (où la bulle principale se retrouve au centre et les autres bulles sont situées autour de la principale). Toutefois, plusieurs organisateurs graphiques ne possédaient aucune structure particulière.

En ce qui a trait à la quantité de texte dans les bulles, la majorité des élèves utilisait une quantité appropriée, c'est-à-dire des mots seuls ou des groupes de mots. Toutefois, quelques élèves utilisaient aussi de petits paragraphes d'information ou des phrases complètes tandis que la tâche de faire un réseau conceptuel consistait généralement à résumer et à schématiser des informations.

En ce qui a trait aux mots de liaisons (les mots qui accompagnent les flèches qui relient les bulles), dans le projet InterTIC 1, seulement quelques élèves en 7^e et en 8^e ont utilisé cette fonction. De plus, cette utilisation était plutôt ponctuelle (quelques mots liens sur un total d'une vingtaine de flèches). Dans le projet InterTIC 2, plus de la moitié des élèves ont utilisé des mots de liaison dans leurs organisateurs graphiques, à la fois en 7^e année et en 8^e année, ce qui dénote une progression dans l'utilisation de cette fonction.

Quelques élèves ont aussi découvert une nouvelle fonction du logiciel dans le projet InterTIC 2, soit la possibilité d'ajouter des annotations aux bulles afin d'expliquer davantage le mot clé dans la bulle. Les annotations apparaissent comme un carré de taille plus grande qu'une bulle. Sur la version électronique, elle peut paraître à l'écran ou encore être cachée.

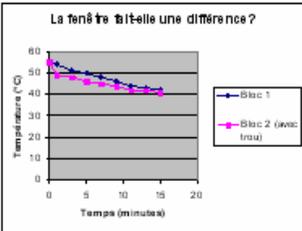
Rapports écrits

La rédaction du rapport écrit a été faite en équipe. Toutes les équipes ont utilisé le logiciel Word pour rédiger leurs rapports écrits pour les projets InterTIC 1 et 2. Un total de 63 rapports écrits (InterTIC1 : 36 rapports – 19 de 8^e année et 17 de 7^e année; InterTIC2 : 27 rapports - 16 de 8^e années et 11 de 7^e années) a été évalué selon les critères suivants : le format du texte et des titres, la quantité de texte sur les feuilles, l'utilisation appropriée des puces et des numéros, l'utilisation des fonctions gras, italique, souligné, ainsi que les différents éléments insérés dans le rapport (images, photos, liens hypertextes, graphiques et tableaux, et autres).

Voici deux exemples qui illustrent nos critères d'analyse :

Exemple 1 : Une page tirée d'un rapport écrit d'un groupe d'élèves de 7^e année lors du projet InterTIC 2

La fenêtre vitelle une différence ?



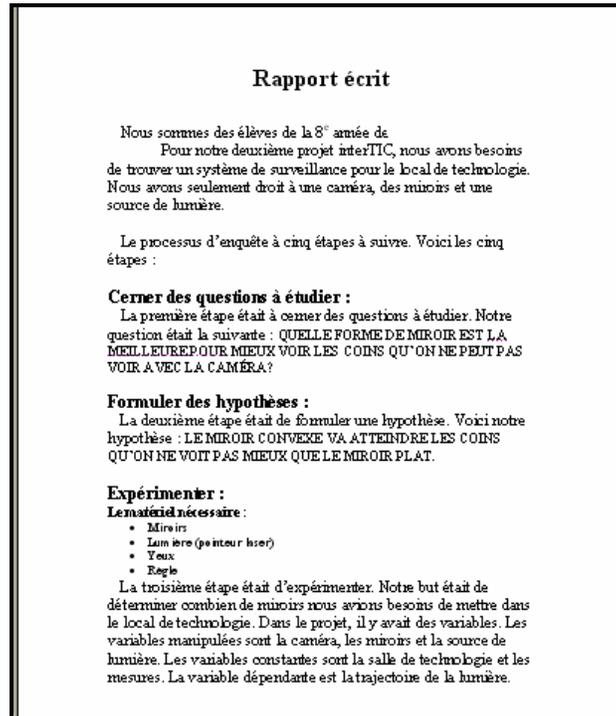
Temps (minutes)	Bloc 1 (°C)	Bloc 2 (avec trou) (°C)
0	55	55
5	50	48
10	45	42
15	40	38
20	35	35

Analyse : Nous avons fait l'expérience trois fois. Notre expérience n'a pas démontré les résultats attendus. Une fenêtre avec un trou ou sans trou n'a pas eu de grande différence dans la perte de température. La température a diminué de 13 degrés sans trou et de 14 degrés avec un trou.



Conclusion : Nous n'avons pas réussi à prouver notre hypothèse. Nous croyons que le vent du ventilateur affectait la température de l'eau. Notre montage n'était pas fermé. Ce projet nous a fait comprendre les différents types de moyens de propagation de la chaleur. Si l'expérience était à refaire nous rajouterions une boîte à l'arrière des fenêtres. Nous avons adoré faire cette expérience même si nous n'avons pas réussi à prouver notre hypothèse.

Exemple 2 : Une page tirée d'un rapport écrit d'un groupe d'élèves de 8^e année, d'une différente école, lors du projet InterTIC 2



L'exemple 1 nous démontre plusieurs habiletés technologiques (ou techniques) développées par les élèves. Ils ont appris à créer des graphiques à l'aide d'Excel et à les insérer dans un document de traitement de texte. Ils ont également appris comment prendre des photos à l'aide d'une caméra numérique, les transférer sur leur ordinateur portatif, pour ensuite les insérer dans des documents Word. À l'intérieur de cette page, la quantité de texte est jugée comme étant « Appropriée », car la page n'est pas surchargée de texte (elle ne contient pas uniquement du texte). Plusieurs autres groupes se sont plutôt limités à des fichiers contenant uniquement le texte. Certaines pages étaient parfois surchargées de texte comme le démontre l'exemple 2 où la quantité de texte serait évaluée comme étant « Peu appropriée », car il y a peu d'espacement et une grande quantité de texte sur une seule feuille.

La grande majorité des rapports du projet InterTIC1, 7^e année (n=17) contiennent du texte en quantité appropriée (15 sur 17) et utilisent une police standard (Times New Roman ou Arial – 16 sur 17) et la couleur noire (15 sur 17). Un nombre moins élevé contient la police de taille appropriée de 11 ou de 12 points (12 sur 17). Chez les élèves de 8^e année (n=19), on observe que

la taille (15 sur 19), la police (18 sur 19) et la couleur (16 sur 19) étaient appropriées tandis que la quantité du texte n'était appropriée que dans 9 rapports sur 19. Dans presque tous les rapports InterTIC2 de 7^e année (n=11), on constate que la quantité du texte, la taille, la police et la couleur sont appropriées tandis que chez les élèves de 8^e année (n=16), on trouve un nombre plus élevé de rapports (5 et 7 sur 16) avec une quantité de texte et une taille jugées peu ou partiellement appropriées. Il y avait souvent une ou deux sections à l'intérieur de chaque rapport qui était surchargée de texte avec peu d'espacement entre les lignes et les paragraphes.

Le texte dans la plupart des rapports est aligné à la gauche. On trouve toutefois 13 rapports sur un total de 63 avec l'alignement au centre. Ce nombre est réparti de façon équitable entre les projets InterTIC 1 et 2 ainsi qu'entre les élèves de 7^e et de 8^e année. Cinquante-neuf équipes sur 63 ont utilisé la simple interligne. En ce qui a trait au format du titre du rapport écrit, le choix de la couleur de la police était approprié. Les données indiquent toutefois que le choix de la taille est plus souvent partiellement ou peu appropriée (21 rapports sur 36 pour InterTIC1 et 9 rapports sur 27 pour InterTIC2). Il est intéressant de constater que ce phénomène est plus présent chez les élèves de 8^e que chez ceux de la 7^e année. Les puces et les numéros ont été rarement utilisés. En fait, ils ne sont présents que dans 24 des 63 rapports utilisés. Encore, ce sont les élèves de 7^e année qui s'en servent plus souvent que leurs pairs de la 8^e année.

Un examen plus détaillé du contenu de chaque rapport nous permet de remarquer une plus grande diversité d'éléments insérés dans les rapports écrits du projet InterTIC 2 chez les élèves de la 7^e année. Dans le projet InterTIC 1, certains groupes de 7^e année avaient inséré leurs plans de travail et des tableaux et des graphiques qui étaient élaborés à l'aide d'Excel ou de PowerPoint. Dans le projet InterTIC 2, la plupart des groupes ont inséré des photos numériques qu'ils avaient prises avec la caméra digitale lors de l'expérimentation. De plus, la moitié des groupes ont inséré des liens hypertextes, qui apparaissaient dans la bibliographie. Parmi les autres éléments insérés dans les rapports de certains groupes, il y avait des organisateurs graphiques pour résumer l'information, des schémas ou des images provenant d'Internet, des tables des matières et des dessins effectués avec le logiciel *LopArt*. En ce qui a trait aux élèves de 8^e année, tous les rapports écrits du projet InterTIC 1 ne contenaient que des liens hypertextes comme éléments insérés. Les rapports du projet InterTIC 2 étaient plus brefs, deux à trois pages. Quelques groupes y ont inséré des photos numériques, mais il n'y avait pas de liens hypertextes, ni d'images, de graphiques ou de dessins à l'échelle.

Sommaire des résultats obtenus : production des élèves

Selon les résultats de notre analyse des travaux des élèves effectués dans le cadre des deux projets InterTIC, il semble que les élèves montrent une bonne maîtrise technique des différents logiciels utilisés. En effet, ils font généralement de bons choix pour la taille, la police et la couleur du texte et des titres étaient appropriées dans leurs productions *PowerPoint*, *Movie Maker* et *Word*. Les organisateurs graphiques faits dans *Inspiration* étaient généralement appropriés en terme de quantité de texte dans les bulles et d'utilisation des mots liens. De plus, plusieurs ajoutaient différents types de bulles sous forme d'images en explorant la bibliothèque du logiciel.

Nous avons remarqué certaines différences entre les productions des élèves de 7^e et de 8^e année pour ce qui est des productions *PowerPoint*. Avec six mois d'utilisation supplémentaires, les élèves de 8^e année étaient capables d'utiliser une plus grande variété de fonctions d'animation pour rendre leurs présentations plus dynamiques tout en y insérant des éléments tels que liens hypertextes, clips vidéo, clips son, photos numériques ou effets de transition sur le texte ou sur les diapositives.

Il y a aussi eu une évolution entre InterTIC 1 et 2 pour certaines fonctions des logiciels *Inspiration* et *Word*. Les mots de liaisons étaient beaucoup plus nombreux dans les organisateurs graphiques produits dans InterTIC 2. De plus, quelques élèves ont aussi découvert une nouvelle fonction du logiciel, soit la possibilité d'ajouter des annotations aux bulles afin d'expliquer davantage le mot clé dans la bulle. Nous avons remarqué une plus grande diversité d'éléments insérés dans les rapports écrits du projet InterTIC 2, au niveau de la 7^e année comme par exemple, des photos prises avec l'appareil photo numérique.

Toutefois, il reste certains défis à relever dans la maîtrise technique de ces logiciels; les élèves n'utilisent pas pleinement la fonction automatique pour insérer des puces et numéros dans *Power Point*; ils inséraient plutôt des zones de texte, ce qui limite la capacité de voir le texte et d'en saisir le sens. Dans le logiciel *Inspiration*, la plupart des élèves utilisaient les formes des bulles et des flèches proposés automatiquement par le logiciel, même si certains élèves ont exploré d'autres options (couleurs de texte, couleurs de fond des bulles ou de l'arrière-plan).

Le plus grand défi demeure selon nous, d'ordre cognitif. En effet, plusieurs productions analysées montrent, chez certains élèves, une difficulté de synthétiser l'information en leurs propres mots. La trop grande quantité de texte dans les organisateurs graphiques et dans certaines

présentations *PowerPoint* ainsi que les textes pris dans Internet et laissés tels quels dans Word en sont des exemples.

Tournons nous maintenant vers la présentation des résultats en ce qui a trait aux perceptions des participants par l'analyse des entrevues. Cette analyse nous permettra d'examiner tous les aspects de la littératie en matière de TIC, soit technique, cognitive et éthique.

Perceptions des participantes et des participants de la littératie en matière de TIC chez les élèves

Dans cette section, nous présenterons d'abord un sommaire des perceptions des participants et des participantes au sujet des apprentissages des élèves sur l'aspect technique de la littératie en matière de TIC. Ensuite, nous décrirons ce que nos participantes et participants pensent de l'apport de l'accès direct à l'ordinateur portatif pour les aspects cognitif et éthique de la littératie en matière de TIC.

Aspect technique

Les élèves ont utilisé une grande quantité de logiciels durant les deux années du projet. Voici ceux qu'ils ont mentionnés lors des entrevues: Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, et Publisher), MovieMaker, Inspiration, Encarta, LopArt, Paint, Cabri-géomètre, GIF, GIMP, TapTouche, FrontPage, Auracity, Homedesign, The SIMS 2, Windows Media Player, et autres.

P15 : 13209 : Je n'avais jamais travaillé avec Excel avant l'année passée. C'était vraiment quelque chose de nouveau, mais j'ai appris tous les signes et les formules pour entrer des choses comme des graphiques et des tableaux. Avec Word et PowerPoint, j'étais assez habile. C'est plutôt PowerPoint que j'ai appris l'année passée. Word je le connaissais. PowerPoint je le connaissais, mais je ne pouvais pas mettre l'animation et des choses comme ça, et j'ai vraiment appris comment faire une présentation. On a eu aussi d'autres logiciels. On a eu un Cabrigéomètre pour faire de la math, mais on ne s'en est pas vraiment servi, donc moi je ne l'ai pas appris celui-là. Il y a Inspiration pour faire des tempêtes d'idées. J'ai appris à m'en servir, on s'en sert en français pour faire nos écritures interactives et lorsqu'on a fait nos deux projets InterTIC cette année on s'est servi aussi.

P5 : 12104 P : Ha oui, on a travaillé avec plusieurs nouveaux logiciels depuis deux ans. On a travaillé avec Gin, on a travaillé avec Auracity, avec euh Homedesign. On a trouvé comment faire des pages Web, on a trouvé aussi comment faire des animations 3D, comment animer quelque chose, le mettre sur notre cybercarnet, des choses comme ça.

Ces logiciels semblent permettre aux élèves d'être plus habiles et travailler plus vite sur leur projets :

P15 : 13209 (...) on a commencé à travailler avec d'autres programmes comme Excel, on a appris à faire des graphiques, plus perfectionnés (...) On est plus habitués, donc le travail va encore plus vite que l'année passée. I : Vous êtes plus habitués à travailler dans les programmes? P : Oui, c'est ça.

Les enseignants et les mentors ont joué un rôle important dans l'appropriation de ces logiciels.

«Ben en premier, il nous a expliqué un peu les parties du laptop pis ils nous ont montré les logiciels un petit peu.» (P8 : 2)

«On a eu pas mal d'information à propos de comment faire des recherches dans Internet, comment utiliser les tels logiciels, fait que ça pas mal bien été.» (P4 : 26)

P1 (...) Puis y avait un projet c'était un magazine. On avait fait ça à l'aide de Publisher. C'était (nom de l'enseignante) qui avait eu cette idée là. Puis y fallait qu'on créé notre propre magazine. C'était vraiment intéressant. I : Puis vous avez utilisé un logiciel qui s'appelait Publisher. Est-ce que tu le connaissais déjà celui-là? P : Non j'avais jamais travaillé dedans avant. Puis là (nom du ou de la mentor) nous a donné un petit peu de cours comment l'utiliser. (nom de l'enseignante) était souvent là pour nous montrer comment l'utiliser. I : Puis comment t'as trouvé ça? P : Ah moi j'aime vraiment ce logiciel-là. Si tu veux faire une carte, un petit livre ou un carnet, c'est vraiment utile pour faire ces choses-là.

Un enseignant a analysé l'évolution de la maîtrise technique des élèves tout au long du projet; ce processus peut être long et demander beaucoup d'interventions de la part des enseignants :

P 8: Bien moi j'trouvais que mes élèves étaient pas prêts à utiliser le portable comme un outil de travail, en science humaine. (...) j'ai été obligée d'intervenir à plusieurs reprises, avec plusieurs élèves, au niveau de, au lieu de faire leur travail y'étaient sur des jeux ou des choses comme ça. Ou que y'utilisaient le courriel pour faire comme du chat entre les, entre eux autres au lieu de l'utiliser pour, par exemple envoyer un travail ou tu sais queq'chose comme ça là. Ça c'est ce que j'ai moins aimé là. Pis, en tout cas, j'ai trouvé aussi qu'y'étaient pas prêts au niveau des outils de travail qu'y'avait dans l'ordinateur. Surtout avec mes 7^e années, j'voyais que, par exemple Microsoft Office Word y le connaissaient mais y savaient pas exactement quoi faire avec, pis c'était assez lourd là.

Des élèves parlent de leur processus d'appropriation des logiciels et des habiletés techniques à l'ordinateur portatif.

P3 : I P : À taper sur le clavier, avant je tapais avec un doigt à toutes les lettres. Asteur, je tape avec mes dix doigts. Ça va plus vite. À PowerPoint, les animations, j'us plus fort en ça MovieMaker, Excel avec les diagrammes. I : Fait que t'es meilleur à faire des diagrammes. Quand tu dis PowerPoint, l'animation, qu'est ce que tu veux dire? P : Comme les transitions, animation comme quand c'que le titre arrive, ça fait des animations.

P4 : I : Oui, je connaissais vraiment rien à l'ordinateur avant. Asteur, j'suis vraiment experte là. I : Si je te demandais des exemples d'expertise, de choses que t'as- P : Dans Word, pas mal, comme on a appris comment insérer des images, comment (faire) des choses comme ça là. Comme

dans PowerPoint, on a appris tout comment mettre les images, pis comment comme mettre notre information, comment faire les pages titres, toutes ces choses là.

P15 : I : J'étais un peu moins habile avant avec certains programmes. Le seul avec lequel j'étais vraiment à l'aise au départ, c'était Word. On a commencé à travailler avec d'autres programmes et dans les cours avec différents programmes et des choses différentes avec Internet aussi, donc ça m'a beaucoup aidée et ça changé mes habiletés à l'ordinateur.

Les élèves mentionnent aussi qu'ils ont dû s'habituer à utiliser la souris du portatif (sous forme de tablette électronique ou de bouton dans le milieu du clavier). Plusieurs mentionnent qu'ils font une entrée de données plus rapidement qu'auparavant et que leur technique de saisie sur clavier est beaucoup plus efficace. Certains élèves ont découvert par eux-mêmes des commandes de raccourcis :

P2 : Pour méthode, c'est pas vraiment l'enseignante, mais c'est des choses que tu découvres par toi-même. Comme j'ai appris, dans une présentation PowerPoint si tu veux présenter, au lieu de prendre la souris et l'apporter au bouton visionner pis cliquer dessus, tu peux juste peser F5 puis ça va t'amener directement. Pour fermer un programme, tu peux juste peser Alt F4 au lieu de bouger la souris. C'est beaucoup des techniques qu'est habile si t'es pas habile avec la souris. Comme pour ouvrir un document tu peux peser Ctrl et O puis ça va te rendre à tes dossiers. I : Ça c'est toute des choses que t'as appris par toi-même? P : Oui. Si tu vas à fichier, puis tu vas à ouvrir, tu regardes pis t'as ton petit dossier, t'as ouvrir, puis juste à côté t'as un petit Ctrl O. Puis t'essaie d'ouvrir puis ça fait le même effet que cliquer sur. I : Quand t'as vu ça à côté d'ouvrir, tu l'as essayé toute suite puis t'as vu que ça ouvrait. P : Pour enregistrer Ctrl S, pour imprimer Ctrl P, puis comme t'as beaucoup de contrôle. Puis une petite technique que Madame (nom) nous a appris la semaine passée, c'était de peser Alt et Tab puis tu peux changer de programme. Si t'as trois documents Word bien tu peux changer d'un document à l'autre.

(...) Au commencement, on n'était pas vraiment habitué à comment ça fonctionnait so, on a juste commencé les petits par les petits puis là... I : Avec quoi est-ce que vous avez commencé? Est-ce que tu te souviens? P : Ben on a juste commencé comme la souris parce nous autre on n'était pas habitué parce que nous autre on est habitué avec la souris normale. Puis là c'était une souris avec les doigts puis pour s'habituer de même ça prend un petit peu de temps. Puis là elle nous faisait faire des petits projets dans Word (...) P : Oui, monsieur (nom). Puis là, on avait fait un projet sur lui. Le tsunami, on avait fait un projet là-dessus juste pour commencer I : Pour pratiquer avec la souris puis avec Word. P : Oui. Comment insérer des images pis toutes ces choses là.

Un élève rapporte qu'un programme spécial comme Taptouche lui a permis d'augmenter la vitesse de frappe :

P13 : P : Avant je n'écrivais pas très vite sur le clavier, mais asteur on a eu un programme pour nous apprendre et ça va bien. I : Quel était ce programme? P : Taptouche. Ça aidé quand on faisait des projets.

Plusieurs enseignants corroborent ce que disent les élèves au sujet de leur apprentissage des nombreux logiciels.

P14: Bien, le bienfait également, c'est que les élèves ont appris à utiliser beaucoup de programmes dans l'ordinateur. En mathématiques, ils ont appris à utiliser Excel, y'ont appris à faire des graphiques, différentes sortes de graphiques avec l'ordinateur, utiliser le tableau, le chiffrier avant ils avaient pas l'occasion de l'apprendre. Ils utilisent les fonctions, je leur ai montré les fonctions. Ils peuvent ensuite de ça vérifier leurs problèmes mathématiques avec le chiffrier ok, si tu rentres correctement tes nombres tu vas apprendre à faire les opérations pis l'ordinateur va donner la réponse. Y peuvent surtout corriger par eux autres mêmes, ce que j'ai déjà fait avec les élèves, ça fait que c'est un plus de ce côté-là.

Plusieurs enseignants trouvent que les compétences des élèves en TIC dépassent celles de l'enseignant. De plus, ils montrent un bon esprit d'initiative pour trouver un nouveau logiciel, le maîtriser et s'en servir dans leur travail.

P17: Beaucoup d'élèves ont dépassé ce que moi j'sais là. Des fois au niveau des programmes y'a des choses que, modifier un image ou queq'chose comme ça, les élèves vont dire, okay monsieur, tu vas telle, telle place pis - Comme j'disais tantôt, y'a un élève qui m'a apporté un p'tit programme, de lui-même, y'a faite une recherche à la maison, - Pis c'est ça, si comme, dans ce cas-là y'a un élève qui m'a amené ça, pis là tous les élèves voulaient savoir c'était quoi. Ça fait qui sont intéressés à ça, la nouveauté.

P 9: Ben y'a certaines personnes probablement qui vont se sentir incompetentes que ces élèves y'en connaissent plus. Bien pour moi là c'est comme, okay, on s'asseoit là - Pis moi ça me fascine un élève qui va me montrer quelque chose. Pour mon programme d'art, j'ai besoin d'un cube qui tourne. Bien j'suis pas capable de le faire. Quand même j'essayerais avec, je sais pas c'est quoi le programme là, Flash, je ne suis pas capable de le faire. J'ai demandé à un élève de huitième année pis dans une semaine y l'a trouvé. Y me l'a faite.

P 1: Y peuvent faire des choses que les gens de l'université pourraient faire. ... Sont supérieurs au niveau des compétences.... Très autodidacte. Même à ça des fois y'ont un logiciel j'pense à, voyons, peu importe le logiciel, Lop Art, y vont l'ouvrir, si y voient qui yé là y vont l'ouvrir, y vont se mettre à travailler avec. C'est fascinant de les voir travailler avec ça. (...) Moi y me dépassent. Ça fait des bonds - C'est incroyable.

P20: P : Y peuvent nous en montrer eux autres là là. Ah y sont rendus supers. Ça pas de bon sens. (Y se démarquent là.) Ah oui oui pis j'veux dire, y vont arriver à la polyvalente ces élèves-là, pis y vont dire madame fais ça de même fais ça de même, pis j'veux dire tu sais, pis ça n'en prend aussi, pis ça leur fait un p'tit velour. Moi j'en ai, j'sais j'en ai un à polyvalente yé vraiment calé en informatique là, pis aujourd'hui justement ça arrivé j'ai eu un problème avec un canon, pis là j'ai dit tu pourrais tu venir, oui madame, pis là j'ai dit t'es assez bon c'est pas croyable, ça y fait comme un p'tit velour pis. (Une fierté). Oui oui pis j'me dis y sont en 9^e année, en 8 en 7, y'utilisent l'ordinateur comme des professionnels quasiment tu sais. Ça fait c'est juste du plus c'est juste du positif

P 2: I : Sur, au point de vue sur ordinateur, y'ont plus d'habiletés. C'est certain que y'ont plus d'habiletés, lorsque, j'é arrivé à, pis j'dis, ok, une fois qui y'ont faite leur recherche, ok, maintenant vous aller faire votre PowerPoint, votre présentation, ben j'avais pas de suivi. C'était parti. Ça y'allait, ça savait comment faire ce-citte, comment faire ça savait, ça savait -

Les parents étaient nombreux à confirmer que les élèves deviennent plus habiles avec la nouvelle technologie, qu'ils progressent constamment tout en montrant un grand désir d'apprendre et de partager leurs découvertes avec les autres :

P 1: ..., lorsque y arrive à faire ses projets sur l'ordinateur il était beaucoup plus habile là. Il avait déjà acquis beaucoup d'habiletés. Y continuent d'apprendre, comme le Movie Maker pis toute ça. P: Y ajoutent toujours des programmes pis quand y sont prêts y embarquent dans Power Point, là y embarquent dans Movie Maker, là y embarquent dans - Quand y voient qu'y sont rendus à un point confortable, qu'y ont maîtrisé quelque chose, là y embarquent dans autre là. I: Y progressent tout le temps. P: Ah oui! [Autres parents acquiescent.]

P 2: P: Ben comme moi ça y'a donné plus de confiance sur l'ordinateur. À pouvait montrer des choses à sa grande soeur. Comme sa grande sœur aurait demandé des questions, à l'aurait pu donner des réponses. C'manière là.

P 2: c'est la même affaire, c'est, y pouvait montrer à son grand frère. ((T'sais des -)) Ah c'est pas croyable comment c'que, comment c'qu'y bon sur l'ordinateur.

I: Au niveau des compétences, les autres parents avez-vous remarqué ça? [Des parents acquiescent.] Aussi là, qu'y sont beaucoup plus habiles à l'ordinateur.

P: Moi on avait pas d'ordinateur chez nous comme quand qu'elle a commencé, so j'peux pas vraiment dire la différence ((comme asteur)), mais elle aime vraiment ça puis à l'apportait par clé de mémoire, fait j'ai pu voir des projets comme, toute des p'tites affaires (()) comme. À peut comme - I: À peut vous montrer là. OK. Ça j'ai vous les autres parents dire oui là, que vous les avez, ça c'est un impact positif - [Des parents acquiescent.] - d'avoir des compétences à l'ordinateur.

P 3: Pis, on voyait quand elle arrivait chez nous, t'sais comme elle avait; tu voyais les acquis qu'elle avait dans différents programmes, t'sais, Word, euh, Excel euh, différentes choses comme ça. P1 : Pis tu vois qu'elle a sorti avec quelque chose qu'elle ne savait pas avant.

Les parents attribuent les changements positifs dans les compétences de jeunes avec les TIC au fait qu'il y ait l'ordinateur portatif à l'école :

P 5: I : OK, est-ce que ça eu un changement au niveau de leurs compétences à l'ordinateur? Parents : Ah oui. I : C'est des experts. P : Comparé à nous autres, c'est des experts. M4 : Si non avait eu un ordinateur chez-nous pis eux pas à l'école, ben ils seraient pas aussi avancés, moi j'aurais pas pu y montrer. M5 : Ils se seraient moins aventurés s'ils les avaient juste eu à la maison. I : OK, ils en ont plus découvert.

Les élèves ont aussi fait des gains importants en ce qui a trait à leurs habiletés de faire des recherches dans Internet. Des élèves disent que c'est l'accès direct à l'ordinateur portatif qui a permis cet apprentissage important.

I : Pis la recherche dans Internet, avez-vous commencé à en faire au début? Est-ce que vous avez faite ça en 7^e? P : Oui, on a faite ça en 7^e. On a faite- C'était pas mal plus dure en 7^e année que cette année. I : Pourquoi tu dis ça? P : Parce que l'année passée, on avait toute des groupes

pour un certain montant de temps, pis on cherchait, pis on cherchait, pis des fois c'était dur à trouver. On pouvait pas toute trouver pis c'était comme difficile vraiment à trouver.

P4: (...) On a eu pas mal d'informations à propos de comment faire des recherches dans Internet, comment utiliser les tels logiciels fait que ça pas mal bien été.

P 3 : On a appris beaucoup de choses dans Internet, comment faire des recherches pour l'InterTIC.

Dans les entrevues effectuées lors du projet InterTIC 2 ainsi que dans les entrevues menées à la fin du projet, les élèves disent qu'ils ont surtout utilisé Internet, l'encyclopédie virtuelle Encarta et des livres pour effectuer leurs recherches d'information. Certains élèves percevaient la recherche comme une tâche difficile.

«I : Y a-t-il des choses que vous avez trouvé plus difficiles dans le projet ?

Élève 1 : Ben, comme des fois la recherche, parce que tu peux pas trouver des fois out ce que tu veux.

Élève 2 : Tu as des bons sites, mais cela explique pas ce que tu voudrais avoir.»

(Entrevue 2, École X, 7^e année)

Quant à la capacité des jeunes de trouver des informations dans Internet, les parents observent des changements positifs en précisant que leurs enfants trouvent la meilleure information et ce, plus rapidement :

P 3: P2 : Pis moi j'pense ça l'a encouragé beaucoup j'pense, comme au niveau de recherche là, dire comme elle avait un outil là qu'elle avait pas auparavant, pis là, comme elle a découvert ça, pis elle a été chercher des choses pis - P1 : Des key word, ouais(...), avant-ça, c'était plus général, pis c'était long, pis c'était long, pis ((là c'est vrai)), que c'est plus précis là, c'est (...) : Pis d'éviter de justement, c'est facile de s'perdre quand tu commences à chercher de quoi dans Internet. De te perdre, de t'évader dans plein de chose pis tu t'souviens plus c'est pourquoi, c'est quoi que je cherchais(...): Oui, au lieu de prendre une demi-heure, ça prend deux-trois minutes pis c'est faite-là. I : Y sont plus rapides. P1 : Oui, oui.

En somme, les participants font une évaluation positive des habiletés techniques des élèves après un an ou un an et demi d'accès direct à l'ordinateur portatif, tant du point de vue des connaissances du fonctionnement des logiciels que des techniques de saisie de clavier, la manipulation de la souris et des fonctions de raccourci. Les enseignants et les parents trouvent aussi que les enfants ont amélioré leurs habiletés de recherche d'information, même si certains élèves avouent qu'ils trouvent cette tâche encore difficile.

Dans la section suivante, qui porte sur les aspects cognitif et éthiques de la littératie en matière de TIC, nous examinerons justement ce que pensent les participants de la gestion, de l'organisation, de la synthèse et de l'évaluation de l'information accessible grâce à l'accès direct à l'ordinateur portatif.

Aspects cognitif et éthique

Nous traiterons ici des aspects cognitif et éthique puisque les deux sont étroitement reliés en ce qui a trait à la capacité des élèves de faire une synthèse des informations (cognitif) et ce, en leurs propres mots afin de ne pas violer les droits d'auteur (éthique).

Dans les entrevues menées à la fin du projet, quelques élèves nous ont partagé certaines de leurs stratégies reliées à la recherche dans Internet, et la sélection d'informations pertinentes en soulignant l'importance de résumer l'information trouvée dans Internet dans ses propres mots.

« I : Quand tu fais une recherche et que tu as beaucoup beaucoup d'informations, comment t'organises-tu avec ça?

P : La plupart du temps je vais regarder quelle qui a l'air plus intéressant et qui est plus à propos de mon projet. Après, je vais tout le lire et je vais le mettre dans mes propres mots et tout ça que j'ai compris dans le programme Word, à part. C'est comme ça que je le fais.» (P13 :21)

«P : Ce que je fais, je vais en chercher dans trois ou quatre sites et j'emène mon information dans un document Word et je le lis et je le mets dans mes mots, parce qu'on n'a pas le droit de faire copier-coller. De ne pas faire du plagiat. Je le mets directement dans mes mots. Si je fais une recherche, je prends les informations les plus pertinentes et les plus intéressantes qui vont plus pour mon projet.» (P15 : 23)

P17 : P : (...) Si tu prends l'information, tu l'insères dans PowerPoint, tu lis le texte, ensuite t'ouvres une deuxième zone de texte, tu lis, ah là tu penses, OK, ça va être bon, tu tapes tel mot, t'effaces le, l'autre que t'as copié d'Internet, t'effaces ça, tu vas en chercher un autre, tu le mets et tu continues dans ton autre zone de texte quoisque que t'as appris de tout ce paragraphe là. Moi je fais des projets comme ça (parle de résumer de l'information retrouvée).

Certains élèves ont aussi remarqué les inconvénients de la recherche d'informations dans Internet en comparaison avec les livres. La citation suivante explique davantage l'expérience vécue par cet élève :

P : (...) quand j'avais un projet en sciences à faire, j'ai trouvé plus d'information dans un seul livre que cinq ou six sites universitaires.

I : As-tu fait les sites en premier et après tu as décidé d'aller dans un livre?

P : Il fallait que je fasse de la recherche à l'école. J'ai pris les cinq sites qui selon moi, les trois, quatre sites qui avaient le plus d'information. J'ai pris l'information, je l'ai comparée avec un livre que j'avais chez nous, puis j'ai remarqué que dans le livre qu'il y avait beaucoup plus d'information. C'était beaucoup plus détaillé et précis. (La recherche dans Internet), C'est pas toujours aussi fiable que les livres. C'est sûr que tu as accès à plus d'information, mais généralement c'est moins précis. (P11 : 31)

Un élève a fait une observation intéressante quand il compare la recherche dans Internet avec celle dans un livre :

P17 : I : Trouves-tu que tu utilisais quand même des livres?

P : Oui, même si j'avais accès avec Internet ben j'utilisais les livres parce que- (cette année) j'avais fait un projet sur la momification, j'avais peut-être trouvé, j'pense une page dessus Internet que j'trouvais qui avait vraiment de l'allure pour mon projet. Après ça, j'ai fouillé dans les livres, mais si t'achètes un livre, être vraiment sur la (documentation), la momification, ton information est toute à l'intérieur. T'as juste à retaper dans tes mots qu'est-ce que tu trouverais dans le livre. I : De ton point de vue, les livres ont encore une place? P : Oui

Un enseignant rapporte des changements positifs chez les élèves en ce qui concernent leurs habileté de synthétiser des informations grâce à l'accès à l'ordinateur portatif :

P18: Au début, je remarquais qu'ils avaient de la misère à faire la synthèse mais à mesure qu'ils apprenaient à être à l'aise avec l'ordinateur, j'ai remarqué qui commençaient à voir, dans ce texte-là, c'est cette partie-là que j'ai besoin, c'est pas dans cette forme-là que je le voudrais mais j'peux l'utiliser. Ça fait j'pense que l'ordinateur a beaucoup aidé à ça. (Ça évolué,) ça beaucoup évolué, y'a eu une évolution, a l'est pas parfaite encore mais ça beaucoup évolué.

Un collègue abonde dans le même sens en ce qui a trait à l'habileté développée chez les jeunes à mieux gérer la vaste gamme d'informations obtenues lors d'une recherche dans Internet :

P14: Pis ils ont appris également, y sont meilleurs pour faire des recherches à l'Internet, y sont capable de mieux spécifier leurs thèmes de la recherche que auparavant. Les jeunes vont chercher j'sais pas l'information sur la croûte terrestre, à un moment donné ils étaient partis là. Y'avait pu, ils étaient pu encadré dans leur recherche pis y se perdaient dans leurs recherches. Maintenant ils ont développé des habiletés selon moi et ils beaucoup plus rapides. (Au niveau des méthodes de recherche,) méthodes. I : Parce souvent à Internet on voit qu'on met quelques mots pis on est inondés d'informations. (C'est ça, c'est vaste). Alors ils ont appris à peut-être voir quelle information est la bonne information pis, mieux cibler là, pour pas être envahi. Mais ça c'est queq'chose ça se développe à long terme aussi là. P : Puis y sont à l'aise avec ça. Je leur demande j'sais pas moi d'aller chercher de l'information pis y vont le prendre. I : Y sont plus habiles. P : Plus habiles. Je m'ai aperçu également si c'est mal écrit, que la recherche a se fait pas là, tu cherches autre chose. Fait qui apprennent à écrire le mot correctement dans leur recherche.

Le développement de l'esprit critique permettant aux élèves d'évaluer la validité des informations trouvées dans Internet est un autre défi soulevé par les enseignants :

P17: Ce qui me préoccupe aussi par exemple, c'est des fois est-ce que, l'information qu'ils ont dans Internet, est-ce que c'est toujours vrai.

(...) mais faut vérifier toujours, tu sais, est-ce que ça fait du sens ou non là. Même des fois au niveau des exercices comme j'parlais tantôt là. Des fois y'a des erreurs dans les a corrigés puis, ça fait faut être alerte à ça. (...). I : Comme être alerte, comme vous disiez là. Pas prendre ça comme - Est-ce que c'était pareil comme quand c'était des livres, est-ce qui fallait faire ce travail-là aussi? P : Oui, mais dans les livres tu présumes qu'y'a moins d'erreurs de faits parce que, mettons que c'est un livre ça fait trois ans que t'as dans l'école, on a toute déjà corrigé, si y'a des erreurs d'un enseignant à l'autre tu peux dire, okay, telle page bien y'a un erreur. Tandis que là bien faut vérifier tous les fois.

Afin de développer l'esprit critique des élèves, on leur a fait vivre une expérience intéressante.

P 3: On a parlé aussi qui y'avait beaucoup beaucoup d'information dans Internet pis tout ça pis lorsqu'ils ont à analyser cette information-là, à faire la synthèse ou à voir c'est tu la bonne information, la pensée critique ou la mauvaise information ça ça tu changé, est-ce qu'ils ont développé des outils à ce niveau-là? P : Ça s'améliore, mais y'a encore du travail à faire, parce que quand (nom de la personne) est venu à un moment donné y leur a dit ça, allez faire une recherche sur pis là y'a nommé un pays j'me souviens pu lequel, mais c'est un, quelqu'un qui a monté un site Internet sur un pays fictif donc y'avait la population la superficie pis à un moment donné un jeune qui est très fort en géographie, y me dit bien me semble que ça existe pas ce pays-là j'ai jamais entendu, y dit t'as raison. Ça n'existe pas mais si j'aurais demandé de faire une recherche auriez-vous cru à cette information-là pis la plupart ont dit oui. Ça fait qui y'ont du travail à faire à ce niveau-là (...) C'est en évolution, c'est un apprentissage continu là.

Quant à la capacité des jeunes à trouver des informations dans Internet, même si certains parents observent des changements positifs en ce qui a trait à la rapidité d'accès à la bonne information (voir la section précédente), certains parents s'étonnent du fait que les jeunes se contentent d'une ressource et n'en cherchent pas d'autres :

P 5: M5 : Comme ils avaient un projet dernièrement, ils sont toujours presque deux par deux sur des projets, j'pense c'est sur Jacques Cartier, pis là j'ai dit, elle dit, « on a déjà tout fini maman ». J'ai dit, y'avait des livres, t'as pas vérifié dans aucun livre. Maman t'a pas vu. A dit, « on a fessé le bingo sur le bon site, toutes nos informations étaient là, on a tout eu ça, on a tout fini ça, ça pas pris longtemps. » Ben elle n'a pas vérifié en nulle part d'autre.

La tendance des élèves de copier-coller des informations trouvées dans Internet semble être la préoccupation majeure chez les enseignants, tant du point de vue de l'apprentissage cognitif que du point de vue de l'éthique. Voici l'analyse d'un enseignant :

P16: Souvent par exemple, une chose que je remarque qui est négative dans mes textes d'élèves, beaucoup de copier coller. OK. Copier coller, ça là y'ont, y'a fallu que je revienne et que je fasse faire des petits résumés. Pis ça ça été, comment j'te dirais ça, y'a fallu que je sorte des p'tits textes, OK, on ferme l'ordinateur pour aujourd'hui parce que on ne peut pas, bien là madame, on est pas capables. On est pas capables de faire ça. Bien comment c'tu veux qu'on te dise ça dans une ligne. Pis y'ont tendance à résumer une ligne, sortir comme trois mots là dedans, pis ça c'est important, pis ensuite résumer une autre ligne. Au lieu de résumer un paragraphe ou résumer un texte comme tel, de lire, ça c'est un, on dirait y'ont, c'est toute beau là le texte qui vont lire, mais y vont le copier, y vont le coller. Pis moi c'est, cet aspect-là j'ai dû le travailler cette année parce que je leur disais, ben c'est pas votre texte. OK. C'est comme si tu prenais un livre, pis tu copiais la page du livre, pis tu disais, c'est mon texte. Mais l'auteur du livre peut venir su -, tu sais comme, bien l'auteur du, bien là, y savent pas qu'on a pris ça.

P : Oui. Oui. Parce que c'est tellement, comment j'te dirais ça, l'Internet c'est tellement vaste, que pour eux autres, bien garde, y peuvent pas retrouver ça. Ben oui, ça se retrouve facilement. J'vas copier, j'vas mettre trois lettres, j'sais pas moi les quatre premiers mots d'un texte pis, ça va me sortir ton texte là. Là là quand je l'ai fait là y'ont dit, ah, OK. Oui. Mais y'a fallu que j'aïlle

jusque là, parce que y pouvaient pas réaliser. Un livre c'est pertinent parce que, bien madame, on peut pas copier quoisse qui y'a dans le livre. Mais un texte d'informatique, un texte, parce pour eux autres c'est pas la même chose. Le web c'est tellement vaste que, y peuvent pas, y réalisent pas que c'est un espèce de grosse encyclopédie pis que c'est ouvert pour tout le monde là. Mais quand j'ai frappé, j'ai écrit quatre mots, pis j'ai tapé sur enter, pis ça comme, oh, là là. C'est comme ça. Bien là on va enlever quelques mots. OK. Bien si t'enlèves quelques mots, - I : C'était leur solution. P : C'était leur solution, oui. Mais ça y'a fallu que je le retravaille, pis c'est la partie qu'y'ont le moins aimé parce que je demandais de fermer les écrans, bon on travaille le texte. Là j'essayais de faire ça peut-être quoi cinq minutes, ou dix minutes au max, pis on recommence à d'autres choses parce que j'aurais pas pu faire au cours juste de ça. C'est très laborieux, ça demande beaucoup pour eux autres, pis y'ont pas leur, parce qu'eux autres c'est important ce p'tite bebelles-là là. I : ((toucher à)) l'ordinateur. Pis là rendu à la fin de l'année, est-ce que c'est mieux de ce côté-là? P : C'est mieux. Oui mais y'a fallu le travailler, travailler, travailler.

Finalement, voici les propos d'un élève au sujet des aspects éthiques liés à l'utilisation de l'information trouvée dans Internet :

P15 : P : (...) dans Internet tu as beaucoup plus d'information que dans un livre parce que tu peux mettre un sujet sur un site de recherche comme Google ou Yahoo et tu peux trouver toute ton information sur plusieurs sites. Tu peux avoir des milliers et des milliers de sites. I : Est-ce que tu peux tout démêler cette information là? P : Ce que je fais, je vais en chercher dans trois ou quatre sites et j'emmène mon information dans un document Word et je le lis et je le mets dans mes mots, parce qu'on n'a pas le droit de faire du copier-coller. De ne pas faire du plagiat. Je le mets directement dans mes mots. Si je fais une recherche, je prends les informations les plus pertinentes et les plus intéressantes qui vont plus pour mon projet.

Constats et recommandations

En ce qui a trait à la maîtrise technique, nous avons constaté que les élèves ont acquis des habiletés technologiques qui vont souvent au-delà de celles des adultes qui les entourent. En plus de l'approfondissement de leurs connaissances quant aux différents logiciels utilisés, les élèves ont aussi dû se familiariser avec le fonctionnement général du réseau de l'école afin de sauvegarder leurs documents. Ils ont aussi appris à se débrouiller avec les problèmes techniques qui peuvent survenir avec l'utilisation de la technologie, à l'aide du soutien d'un technicien.

Voici le résumé de ce que le projet a apporté sur le plan de la littératie en matière de TIC chez les élèves :

1. L'ordinateur portable donne accès aux élèves à une grande diversité d'outils technologiques (logiciels, périphériques, Internet), ce qui leur permet de choisir les outils à utiliser.
2. L'ordinateur portable donne accès aux élèves à un très grand nombre de sources récentes d'informations.

3. L'accès direct et l'utilisation constante de l'ordinateur portatif mènent à une meilleure maîtrise de l'outil, à la fois au niveau technique, cognitif et éthique (en comparaison avec une utilisation ponctuelle au laboratoire de l'école ou à la maison).
4. Les élèves sont plus efficaces dans la réalisation de leurs travaux, car l'ordinateur portatif leur permet d'effectuer certaines tâches avec plus de facilité et de rapidité, surtout en ce qui a trait à la quête d'informations, les rédactions de travaux, la préparation de tableaux, graphiques et de présentations
5. La qualité esthétique des travaux des élèves s'est améliorée : les travaux sont plus propres et plus beaux (ils sont tapés à l'ordinateur au lieu d'être écrit à la main; ils peuvent être agrémentés d'animations, de photos et de graphiques ou schémas...)

Voici quelques recommandations pour les projets futurs et les recherches qui les accompagneront :

1. Réserver une période de temps plus longue au début du projet pour des formations, de l'exploration et les apprentissages techniques des enseignants et des élèves avant de commencer l'application pédagogique de l'ordinateur portatif.
2. Offrir des ateliers de courte durée sur des sujets différents reliés à la littératie en matière de TIC aux enseignants, tout au long du projet.
3. Insérer l'utilisation d'un logiciel tel que CamStudio dès le début du projet, afin d'observer davantage le processus d'utilisation des différents logiciels et d'Internet.
4. Construire des outils de collecte de données pour étudier plus précisément la maîtrise cognitive de la littératie en matière de TIC, surtout pour observer les stratégies de recherche à Internet et la pertinence du choix des logiciels utilisés.
5. Offrir un cours ou une session de formation sur le traitement de l'information aux enseignants et aux élèves, afin de développer la pensée critique et la réflexion.

Voyons maintenant ce que les résultats de la recherche indiquent au sujet des méthodes de travail.

7.2.2 Méthodes de travail

Coauteurs : Viktor Freiman, Sylvie Blain et Pierre Clavet

De nos jours, en éducation, on préconise de plus en plus l'apprentissage des stratégies métacognitives. En effet, les élèves doivent **apprendre à apprendre**. Nous retrouvons cet énoncé un peu partout dans les programmes d'études, dans la mission des ministères d'éducation, de même qu'à l'Université de Moncton qui ajoute cette dimension à sa réforme des programmes. La

mission de l'éducation au Nouveau-Brunswick francophone tel qu'énoncée par le MENB met l'accent sur l'acquisition par l'élève de ces habiletés métacognitives : « *Le ministère a pour mission de guider les élèves vers l'acquisition des qualités requises pour apprendre à apprendre (...)* » (Nouveau-Brunswick, 2003).

Dans tous les programmes d'études de la province, on doit tenir compte de l'acquisition du résultat d'apprentissage transdisciplinaire *méthodes de travail* qui spécifie que les élèves terminant leur études devraient pouvoir « associer objectifs et moyens, analyser la façon de recourir aux ressources disponibles et évaluer l'efficacité de sa démarche. » (Nouveau-Brunswick, 2003). Plus particulièrement, les élèves de 7^e et de 8 années faisant partie du projet ADOP doivent :

«À la fin du cycle de la sixième à la huitième année, l'élève doit pouvoir :

- faire preuve d'une certaine autonomie en développant et en utilisant des stratégies afin de : planifier et organiser une tâche à accomplir, choisir et gérer les ressources appropriées dans l'exécution de sa tâche, analyser, évaluer et faire part de ses réussites et de ses défis;
- démontrer de l'initiative, de la persévérance et de la flexibilité dans la réalisation de sa tâche et exprimer une satisfaction personnelle du travail bien accompli. » (Nouveau-Brunswick, 2003).

Qu'en est-il des recherches antérieures sur le plan de l'acquisition des stratégies d'organisation, de planification et du traitement l'information chez les élèves ayant l'accès direct à l'ordinateur portatif ? Malheureusement, nous avons repéré peu de recherches qui évaluent cet aspect de l'apprentissage. En effet, selon les recherches que nous avons recensées, cet aspect n'est l'objet principal d'aucune étude; il s'agit plutôt d'un aspect secondaire qui fait partie des avantages que procure l'ordinateur portatif individuel.

Zucker et McGhee (2005) ont documenté les différentes pratiques pédagogiques et les apprentissages en mathématiques et les sciences au niveau secondaire à l'intérieur du district d'Henrico en Virginie aux États-Unis. Plus de 25 000 enseignants et élèves de la 6^e à la 12^e année ont reçu un ordinateur portatif lors de cette initiative. Selon l'analyse des entrevues, il semble que les élèves se perçoivent comme étant mieux organisés en général. Parallèlement, les enseignants reconnaissent, eux aussi, que l'ordinateur portatif avait amélioré la capacité des élèves à s'organiser. Ils définissent cette organisation comme étant la capacité de classer les matières par dossier dans leur ordinateur et que les dossiers partagés dans le réseau interne étaient un moyen facile de distribuer les activités et les notes Zucker et McGhee (2005). Puisque les tâches

accomplies par les élèves ne sont pas précisées, il nous semble difficile d'interpréter ces conclusions. Le simple fait que les élèves soient en mesure d'organiser leur travail en dossier justifie-t-il une amélioration de leurs capacités à vraiment planifier et organiser une démarche de résolution d'une situation-problème ? On peut même aller plus loin en se demandant si le travail organisationnel englobe ou stimule le travail cognitif.

D'autres recherches font le même type de constats. En 1996, un groupe de chercheurs (Ricci, 1999) a évalué le projet pilote d'accès direct d'ordinateur portable « New York's Community School District Six » qui comprenait trois phases distinctes. Pendant la première partie de l'étude, les chercheurs ont utilisé des sondages, des groupes de discussion et des observations en salles de classe afin de recueillir des données. Selon les résultats obtenus, les élèves de l'école sélectionnée ont affirmé que l'ordinateur portable les aidait à organiser l'information et qu'ils étaient devenus mieux organisés dans leur travail (Ricci, 1999). Il aurait été intéressant de savoir comment les élèves s'organisent et quel type de processus ils utilisent lors d'une tâche complexe afin d'organiser et planifier leur travail. Pour leur part, les enseignants abondent dans le même sens en affirmant, lors des entrevues, que les élèves sont plus organisés grâce à l'utilisation des ordinateurs portatifs. Conséquemment, les enseignants pouvaient maintenant donner des devoirs qui étaient plus complexes (Ricci, 1999). Lors des deuxième et troisième phases du projet, on n'a pas mesuré les effets de l'accès direct sur l'apprentissage des méthodes de travail. Ricci (1999) conclut tout de même que l'utilisation de l'ordinateur portable en salle classe a beaucoup de potentiel. L'atteinte de ce potentiel pédagogique de l'ordinateur portable réside dans l'implantation d'activités à tâches complexes réalisées à l'aide de cet outil (Ricci, 1999).

La recherche de Lowther, Ross et Morrisson (2003) a justement vérifié les capacités de résolution de problèmes des élèves lorsqu'ils ont un accès direct à un OP. Des élèves de la 5^e, 6^e et 7^e année (12 classes) ayant accès à des ordinateurs portatifs faisaient partie du groupe expérimental et 9 classes des mêmes niveaux scolaires constituaient le groupe témoin. Afin de mesurer les capacités de résolution de problèmes, l'équipe de recherche a conçu une évaluation qui contenait un problème à résoudre. Le temps alloué pour résoudre le problème était de 45 minutes. Les élèves devaient répondre à neuf questions précises durant l'évaluation. L'analyse du travail accompli par les élèves semble démontrer un impact positif sur le taux de réussite des élèves ayant accès à un ordinateur portable, comparativement aux élèves du groupe témoin. Un autre aspect relevé par les enseignants est le fait que les ordinateurs portatifs facilitent

l'acquisition d'habiletés de recherche d'informations. Par contre, aucune information n'est avancée quant aux processus d'analyse et d'évaluation des chercheurs quant aux méthodes de travail employées par les élèves. Malgré cette limite, les auteurs de la recherche avancent que la combinaison d'activités de recherche d'informations et une approche par projet semblent augmenter les performances des élèves ayant accès à l'ordinateur portable lors de la résolution d'un problème.

Silvernail (2004) a étudié l'impact de l'ordinateur portable sur les apprentissages des élèves de l'État du Maine aux États-Unis qui a mis en place l'un des plus grands projets d'implantation d'ordinateur portable en Amérique du Nord. Les données de cette étude proviennent d'une variété de sources : sondages en ligne/papier, entrevues, observations et analyses de documents. Selon les résultats des sondages, les élèves affirment à 90% qu'ils utilisaient l'ordinateur portable aux fins de recherche d'informations au moins une fois par semaine. Soixante-trois pourcent d'entre eux ont affirmé également qu'ils utilisaient l'ordinateur portable pour organiser l'information au moins une fois par semaine. Deux tiers des enseignants participant se disent d'accord avec l'affirmation que leurs élèves sont mieux organisés lorsqu'ils utilisent l'ordinateur portable. Les auteurs concluent que ces perceptions de l'impact de l'ordinateur portable sur les stratégies d'organisation nécessitent plus de recherches. Ils affirment aussi qu'une analyse systématique de l'impact des ordinateurs portables chez l'apprenant nécessitera de nouveaux outils de mesure afin de pouvoir jeter un regard sur les multiples facettes.

En somme, les recherches recensées semblent indiquer que l'accès direct à l'ordinateur portable augmenterait le niveau d'organisation de l'élève, surtout en ce qui a trait à l'organisation de leurs documents. Ces résultats sont basés sur les perceptions des enseignants et des élèves et on ne connaît pas les capacités organisationnelles des participants lors d'une résolution de problèmes complexes. D'ailleurs, certains chercheurs soulignent que le potentiel pédagogique de l'ordinateur portable réside dans l'implantation d'activités complexes. Nous postulons que c'est lors de la résolution d'un problème complexe que nous pourrions observer les stratégies de planification, de gestion des ressources, d'analyse et d'évaluation. D'ailleurs, ces autres aspects des méthodes de travail n'ont pas été mesurés lors d'études précédentes.

Lors de la première année du projet ADOP, les chercheurs ont noté dans leurs rapports d'observations que les élèves exécutaient souvent des tâches simples. Selon les recherches,

celles-ci ne favorisent pas l'apprentissage des stratégies qui permettront l'atteinte des résultats d'apprentissages transdisciplinaires, comme les méthodes de travail. Pour la deuxième année du projet, nous nous sommes demandé si la mise en place du deuxième projet InterTIC permettra aux élèves d'utiliser différentes stratégies relatives aux méthodes de travail telles que définies par les programmes d'étude du Nouveau-Brunswick. Plus particulièrement, nous avons examiné les méthodes de travail de deux groupes pour un total de 7 élèves de la 8^e année lors du deuxième projet InterTIC et nous nous sommes posé la question suivante : Est-ce que l'accès direct à un ordinateur portable lors de la résolution d'une situation problème occasionne des changements sur le plan des méthodes de travail des élèves ?

Afin de répondre à cette question de recherche, nous avons élaboré un guide d'entrevue auquel tous les élèves des équipes cibles (une par classe) ont répondu à différents moments lors de la résolution de la situation problème lors du deuxième projet. La première entrevue était individuelle et portait sur l'organisateur graphique. La deuxième entrevue a été faite avec le groupe d'élèves (3-4 élèves) et portait sur le plan de travail. La troisième, toujours avec les mêmes groupes, a permis aux chercheurs de questionner les élèves sur le cheminement dans le projet et la réalisation du plan. La dernière et quatrième entrevue, était individuelle et faisait le retour sur le projet et les apprentissages tant disciplinaires que transdisciplinaires. Les guides d'entrevues incluaient des questions sur les méthodes de travail qui ont été créés à partir de certaines composantes identifiées par le MENB à l'intérieur de ses programmes d'études (Nouveau-Brunswick, 2003). Pour le Ministère, les méthodes de travail sont l'un des résultats d'apprentissages transdisciplinaires et elles comportent les éléments suivants :

1. Planifier une tâche
2. Organiser une tâche
3. Choisir et gérer les ressources dans l'exécution d'une tâche
4. Analyser, évaluer et faire part de ses réussites (satisfaction personnelle)

Les deux projets InterTIC nous ont permis de faire une collecte de données sur les trois premiers éléments, soit la planification et l'organisation de la tâche ainsi que le choix et la gestion des ressources. Nous avons pris la décision d'utiliser les données du projet InterTIC 1 pour créer et valider nos outils d'analyse. Les résultats obtenus et les conclusions qui en découlent proviennent donc des données du projet InterTIC2. Nous avons également décidé de nous limiter aux élèves de 8^e année, puisque ceux-ci sont à la fin d'un cycle de résultats d'apprentissages

transdisciplinaires. Les plans de chaque équipe et les entrevues conduites avec les élèves durant le projet ont été analysés afin de comprendre comment, à l'intérieur d'une tâche complexe et ouverte, les élèves établissent un plan de travail approprié et les échéanciers qui en découlent, tout en identifiant les ressources pour chacune des tâches. Nous nous interrogeons plus particulièrement sur le rôle du plan dans la gestion des ressources lors du processus de résolution de problèmes. Nous examinerons les va et vient que les élèves font pour revenir sur leur plan afin de s'ajuster en cours de route.

Résultats

Prenons l'exemple d'un plan de travail pour le projet InterTIC2 :

Élève 1⁸ : Mode de présentation et le dessin à l'échelle du corridor.

Élève 2 : Dessin à l'échelle de la classe 8A et dessin à l'échelle du local à M. XXXXX.

Élève 3 : Les deux autres dessins à l'échelle.

Voici comment les membres de l'équipe ont expliqué leur plan :

E : On sait inque au début de la semaine qu'est ce qu'on à faire donc...

I : Comme là est-ce que vous savez qu'est ce que vous allez faire la semaine prochaine?

E : Non, il divise ça par cours

I : Pis là cette semaine, qu'est ce que vous allez faire? Comme demain ou cet après -midi?

E : Je pense que ça va être notre dessin à l'échelle. En math ou en science, en science lui qu'on prend là, je pense que c'est les dessins à l'échelle (Élève 2). Les meubles, les mesures pis toutes on va faire ça en math.

I : La semaine prochaine vous ne savez pas qu'est ce que vous allez faire?

E : Non

On voit que les élèves ont repéré certaines tâches à faire et les ont réparties entre eux. On voit qu'ils se préoccupent de l'étape de construction de dessins à l'échelle de différents endroits. Ils croient également qu'ils possèdent des moyens (prendre des mesures) et du temps nécessaire (cours de maths et de sciences) pour effectuer la tâche. Toutefois, le plan ne semble pas être beaucoup développé. Les échéanciers ne sont pas indiqués et l'entrevue démontre que les élèves ne savent pas ce qu'ils ont à faire pour les prochains jours. Les tâches sont assignées au jour le jour et elles sont déterminées pour la période de classe. Lors de l'entrevue suivante (après avoir

⁸ Sur le plan, les élèves ont mis leurs vrais noms qu'on ne dévoile pas pour conserver la confidentialité de données.

fini les dessins à l'échelle), les élèves nous ont fait part du fait qu'après une vérification des données, ils se sont aperçus qu'ils n'ont pas pris la bonne échelle, ce qui constitue un retour à leurs tâches immédiates à accomplir et non sur le plan de travail en perspective. En effet, leur plan original n'a jamais été modifié. Lors de la dernière entrevue (individuelle), un élève a partagé ses apprentissages sur l'importance de la planification :

Avant de commencer savoir vraiment qu'is se faut faire, où aller parce qu'au commencement on dirait qu'on savait pas vraiment quoi faire. Là on aurait dû commencer toute suite en allant poser des questions au lieu d'attendre comme 2-3 cours.

Examinons le plan d'une autre équipe :

Tableau 7.11 Plans d'équipe

PLAN DE L'ÉQUIPE – 28 mars			
Dates	Personnes responsables	Tâches à faire	Échéancier
Semaine du 27 au 31 mars	Élève 1. Élève 2. Élève 3. Élève 4.	Plan de travail Dessin à l'échelle Mesure des classes et photographe	Plan de travail 29 mars Dessin à l'échelle Élève 1 = classes Élève 2 = les corridors Élève 3 = Locals Élève 4 = Entrée La semaine prochaine près de mercredi Mesure des classes et photo Élève 1 Élève 2 Élève 3 (Élève 4)
Semaine du 3 au 7 avril	Élève 1. Élève 2. Élève 3. Élève 4.	Projet écrits Dessin à l'échelle Kiosque de présentation	Projet écrits = Élève 1 Élève 3 Dessin à l'échelle pour mercredi Kiosque Élève 2 et Élève 4
Fin du projet 10 au 13 avril	Élève 1. Élève 2. Élève 3. Élève 4.	Fin du projet écrits Fin du kiosque de présentation Présentation 12 ou 13 avril	Projet écrits = Élève 1 Élève 3 Kiosque Élève 2 et Élève 4 Présentation tout le groupe
Semaine du			

Le plan contient plusieurs détails incluant les échéanciers, les responsables, les étapes et la répartition de tâches entre les membres de l'équipe. Le travail est réparti en trois semaines et se termine par une présentation.

Voici comment les élèves ont commenté le plan lors de la première entrevue :

- E : On va commencer la première semaine, semaine du 27 au 31, on a mis une personne responsable, on a toute mis nos noms parce qu'il faut qu'on fasse tous quelque chose là. Pis là, la tâche à faire finir plan de travail, dessin à l'échelle, mesurer les classes pis photographier. Pis échéancier, c'est quand on va le faire, plan de travail ça ben le 29 mars, ça on l'a fini. Dessin à l'échelle, ben on a dit qu'est-ce qu'on allait faire. Élève 1 les classes, Moi les corridors, Élève 3 le local, Élève 4 les entrer.
- I : Ça est-ce que c'est pour mesurer ou c'est pour dessiner?
- E : Mesurer et dessiner
- E : Ben pour dessiner, on a trouvé un plan de l'école donc ça va être plus facile pas besoin de plus dessiner juste mesurer
- I : Quel plan?
- E : Le gros plan de l'école pis on a pris une photo.
- I : Qu'est ce que vous allez faire avec cette photo là?
- E : Ben on va essayer de le placer à l'échelle.
- I : Est-ce que vous allez le suivre, vous aller la tracer?
- E : On va écrire les mesures qu'on a trouvées, placer les caméras et les miroirs.
- E : Aussi avec le logiciel que j'ai demandé à Monsieur XXXXXX 3D on va essayer de faire la pièce en 3D. Blender
- I : L'avez-vous utilisé? L'avez-vous déjà vue?
- E : Ben je suis allé sur Google là pour voir qu'est ce que ça l'avait l'air.
- E : Semaine du 3 au 7 avril, tout le monde faisait de quoi. Pis là fallait qu'on fasse le projet écrit qu'on commence.
- I : Cette semaine là
- E : Oui, finir le dessin à l'échelle, et faire le kiosque de présentation.
- E : Pour le projet écrit c'était moi et Élève 3 et Élève 4.

Les élèves ont fait part du processus de la réalisation de leur plan en relevant des aspects de l'organisation et de ressources qu'ils prévoient employer, tels que la prise d'une photo du plan de l'école afin de le mettre à l'échelle. L'équipe pense aussi pouvoir utiliser le logiciel *Blender* pour recréer le plan de la classe en 3D. Ils ont été voir sur Google pour savoir « qu'est ce que ça l'avait l'air ». Deux membres de l'équipe vont examiner *Blender* et déterminer s'ils vont pouvoir l'utiliser, sinon ils vont faire une maquette de la classe autrement. On constate ici un souci de faire une évaluation de la ressource afin de déterminer si elle répond à leurs besoins.

L'équipe semble avoir une idée claire de la façon de suivre le plan de travail établi. Les élèves mentionnent qu'ils ne font pas toujours de retour sur leur plan. Ils regardent leur plan en début de semaine; ils sont alors au courant de ce qu'ils doivent faire pour la semaine. Lors de la deuxième entrevue, les élèves ont expliqué les différentes tâches accomplies en mentionnant qu'à un moment donné, ils ont dû changer le plan de travail, car ils étaient « mélangés » et qu'ils ne suivaient plus le plan; ils ont donc refait le plan avec de nouvelles tâches.

Une équipe cible se servait du plan comme outil de travail. On peut suivre l'évolution de leur projet à travers les quatre versions de leur plan. La première version présentait surtout les grandes lignes du projet avec quelques étapes prédéfinies, la semaine écoulée leur servant à évaluer leurs progrès anticipés. Selon ce qu'ils ont dit lors de l'entrevue au sujet de la préparation de leur plan de travail, ils ont placé les tâches énumérées ensemble avec l'enseignant(e) et les élèves de la classe. Selon ce plan, la semaine 2 serait réservée pour la recherche de sites Internet afin de trouver une question et émettre une hypothèse. Puis, si le temps le permettait, ils pourraient ensuite commencer la maquette et l'expérience. La semaine 3 serait réservée pour l'expérience et le rapport écrit et la semaine 4 serait consacrée au rapport écrit et à la présentation. Les quatre membres se sont mis responsables de toutes les tâches pour que ça aille vite, mais ils pensent que cela peut changer. Ils ont décidé de procéder ainsi puisqu'il semble, selon leurs dires, que la répartition des tâches entre les membres n'a pas fonctionné lors du projet InterTIC1 : lorsqu'un élève avait fini sa partie, l'autre avait encore beaucoup à faire et avait besoin d'aide. On constate qu'ils sont en mesure d'apprendre de leurs expériences passées puisqu'ils choisissent une autre façon de s'organiser devant le manque d'efficacité de leur première tentative.

Les élèves de cette équipe semblent être à l'aise avec les tâches à accomplir, mais ils anticipent quelques difficultés : ils disent que la recherche sera facile selon eux parce qu'ils sont quatre à chercher et que l'enseignante leur a déjà donné des sites; la maquette, par contre, sera la tâche la plus difficile parce que qu'ils doivent prendre les mesures de la classe, les convertir en centimètres pour finalement construire la maquette en miniature (en bois). D'après eux, cette tâche sera longue, difficile mais amusante. Les élèves pensent pouvoir mesurer leur progrès selon l'information qu'ils auront recueillie en s'assurant que leurs résumés aient du sens. Ils pensent qu'ils pourront demander à d'autres personnes, entre autres, leur enseignante de les lire. Ils prévoient réussir, si les choses ne sont pas faites à la dernière minute et s'ils suivent leur plan de travail.

Dans la deuxième et la troisième versions du plan de cette équipe, nous constatons la présence de noms à côté de chaque tâche à faire, puis certaines notes qui précisent l'état d'exécution de la tâche (complété, à faire, etc.). Les élèves y ont inséré de titres de colonnes (Quand? Quoi? Qui?). Ils y ont ajouté le nom de la « compagnie » (SécuriCam) et le slogan « De la Sécurité a partir de caméra a miroir » (voir le tableau 7.12).

Tableau 7.12 Plan d'équipe - Quand? Quoi? Qui?

Quand	Quoi	Quoi	Qui?
Semaine 2	1. Recherche –Question -Hypothèse (complété)	2. Expérience – Rapport de Lab (maquette) (non)	Élève 1, élève 2, élève 3
Semaine 3	-Maquette,- fait – Photo montage- fait (résumé sites) -fait (Julie) Proposition. -Fait Légende -Fait Logo -fait Débuter dessin a l'échelle Débuter rapport de Laboratoire - fait		Élève 1, élève 2, élève 3
Semaine 4	1.Compléter Rapport écrits,(L) travailler présentation orale.(3)	2. Présentation oral (3)	
Nom de Compagnie :	SécuriCam		
Slogan :	De la sécurité a partir de caméra a miroir!		

Dans les entrevues, les élèves ont expliqué les changements faits dans leur plan en précisant que le rapport écrit devait être fini à la semaine 3, mais ils ont reporté l'échéance à la semaine 4. Même chose pour la maquette qui devait être terminée à la semaine 2 mais qui le sera maintenant à la semaine 3 puisqu'il y avait des détails à ajouter. Pour partager les tâches, l'équipe s'assurait que la personne désignée soit à l'aise avec la tâche pour qu'elle puisse avancer.

L'ensemble de nos données suggère que la tâche de planification et d'organisation de leur travail n'était pas facile pour certains élèves; au début, ils ne savaient pas comment s'y prendre et ils ont reçu de l'aide des enseignants, ce qu'une équipe a partagé durant une entrevue :

Au commencement, on savait pas trop qu'est ce qu'on faisait, pis là y nous ont expliqué.

Sur le plan de l'organisation, les élèves vivaient un problème de répartition de tâches ou ils devaient décider qui fait quoi en s'assurant que tout le monde participe de façon juste, ce qui ne faisait pas toujours l'unanimité :

E1 : On a divisé

I : Est-ce que tout le monde avait la même quantité de travail?

E1 : Ouais, peut-être ben deux personnes faisaient de quoi, pis là deux autres personnes faisaient de quoi

I : Est-ce que a des choses qui ont moins bien été?

E1 : Des fois, y en avait qui travaillaient plus que d'autres

Comme le démontre l'extrait d'une entrevue, les élèves voient le processus d'organisation de travail d'équipe comme étant très complexe, ce qui demande la coordination des efforts

intellectuels de tous (« mettre nos têtes ensemble ») pour avoir une idée. Lors de la réalisation de leurs tâches respectives, ils devaient encore se réunir pour valider les résultats de leur travail et résoudre de problèmes courants (« on a essayé de trouver une façon de... »). Les élèves se rendent également compte que même si le plan assignait une tâche à une personne, son exécution demandait parfois des efforts de tous (« E2, sur le plan de travail, ça disait qu'elle avait fait la présentation, mais on l'a tous faite la présentation »). Toutefois, le plan leur servait de guide dans leur travail commun (« Moi je disais sur le plan de travail, j'ai fait cela, pis E2 a disait quelque chose à propos des miroirs convexes, ben elle écrivait cela sur la pancarte, ainsi de suite »).

E1 : ... on a commencé à faire la recherche : moi et E2 on faisait de la recherche. Pis en même temps, E3 et E4 finalisait le plan de travail parce que eux voulaient faire cela. Pis là, on a juste comme tout mis nos têtes ensemble pis on a décidé comment ce que...Premièrement, on a décidé de mesurer le local de techno. Pis là après, on a tout mis nos têtes ensemble pis on a dit : Qu'est-ce qu'on pourrait utiliser pour faire notre plan à l'échelle, comment mettre les miroirs pis ça. Pis là, à la fin, l'idée qu'on a eue a bien marché parce que le plan à l'échelle marche. En même temps que moi, E3 et E4 on essaye de trouver une façon de mettre nos caméras pis tout cela. On a pensé de mettre la caméra là pis tous les miroirs là, parce que cela ferait une meilleure surveillance, comparé aux autres groupes, c'est tellement différent. Là après que E2 a fini cela, tout le monde a commencé à mettre leurs idées ensemble, pis là on travaillait. Pis les deux ou trois derniers cours, on travaillait souvent dans le corridor pour faire la présentation pis ça. Pis là tout le monde...E2, sur le plan de travail, ça disait qu'elle avait fait la présentation, mais on l'a tout fait la présentation. Moi je disais sur le plan de travail, j'ai fait cela, pis E2 a disait quelque chose à propos des miroirs convexes, ben elle écrivait cela sur la pancarte, ainsi de suite

La plupart des élèves relèvent que s'ils s'étaient organisés dès le début, ils auraient sauvé du temps lors de leur résolution de problèmes. Cette observation est cruciale puisqu'elle démontre l'importance des méthodes de travail en général, comme nous le démontre si bien la réflexion d'une élève qui explique comment elle s'y prendrait la prochaine fois.

Ben, on essaierait de s'organiser dès le commencement pour que tout le monde ait de quoi à faire, parce que là ça perdrait moins de temps, parce qu'on n'avait pas vraiment eu beaucoup de temps à travailler sur notre présentation.

Choix et gestion des ressources

Nous allons maintenant examiner le choix des ressources par les élèves et de quelles façons ils justifient ces choix.

Prenons l'exemple d'un plan de travail pour le projet InterTIC2 :

Élève 1⁹ : Mode de présentation et le dessin à l'échelle du corridor.

Élève 2 : Dessin à l'échelle de la classe 8A et dessin à l'échelle du local à M. XXXXX.

Élève 3 : Les deux autres dessins à l'échelle.

Nous remarquons que cette équipe n'identifie que les ressources humaines pour accomplir les tâches. On voit que les élèves n'ont pas déterminé explicitement des logiciels qu'ils pourraient utiliser en vue de résoudre le problème. L'entrevue nous renseigne plus en détails sur les ressources qu'ils comptent utiliser :

I : Le mode de présentation, est-ce que vous avez une idée de ce que vous allez faire?

E : Ben on a commencé à décider de faire une maquette en 3D. Avec des petits meubles. Pas encore sûr, on n'a pas décidé encore.

I : Votre dessin vous le faites sur papier puis on va le faire à l'ordinateur après...

E : On va le faire à l'ordinateur.

I : Comment vous allez vous y prendre?

E : Si c'est pas trop gros je pense qu'on va le numériser là. Au pire si c'est trop gros, on va le redessiner dans CabriGéomètre, mais je suis pas sûr si ça marche. On l'a pas encore essayé.

I : Vous ne l'avez jamais utilisé CabriGéomètre?

E : Non pas encore.

On voit que l'équipe tente d'identifier certaines ressources informatiques, sans toutefois être en mesure de décrire les possibilités de celles-ci. Cette citation nous démontre que l'équipe n'est pas en mesure de justifier leurs choix de ressources, ce qui est normal puisqu'ils en sont au début du processus de la résolution du problème. Ils vont donc tenter par essai et erreur de choisir les logiciels et les outils qu'ils vont utiliser. Lors de l'entrevue suivante, une semaine après, ces mêmes élèves partagent qu'ils ont décidé d'utiliser le logiciel SIMS (Jeux) afin de construire une représentation 3D de l'école. Ils affirment qu'ils connaissent le logiciel et qu'ils l'ont déjà utilisé. Voici un passage de leur troisième entrevue :

E : On veut faire une maquette 3D.

E : On veut utiliser le logiciel Sims pour le faire. On a demandé la permission puis on peut. On veut l'utiliser pour un projet.

I : Savez-vous comment l'utiliser?

E : Oui.

I : Puis comment vous allez utiliser Sims? Qu'est-ce que vous allez faire dans Sims?

E : On va faire une école

⁹ Sur le plan, les élèves ont mis leurs vrais noms qu'on ne dévoile pas pour conserver la confidentialité de données.

Lors de la quatrième entrevue cette même équipe a fait part de l'utilisation de lasers pour la résolution du problème. En voici un extrait :

I : Ok. Comment saviez-vous que vous étiez sur la bonne voie, le projet se déroulait bien, qu'est-ce que vous avez fait pour...

P : Bien au début on pensait qu'on aurait jamais le temps de finir mais à la fin on a vu, quand on a compris vraiment comment que ça marchait, là on a vu que ça marchait, les lasers ça a beaucoup aidé parce qu'au début on avait pas ça, ça fait quand qu'on a les lasers ça beaucoup aidé pour dire où se plaçaient les caméras pis ça.

I : Qu'est-ce qui vous a amené à utiliser les lasers?

P : C'est les monsieurs, XXXXX en avait un pis y'en a un qui a emprunté après 2-3-4 pis là ____ après.

I : On voyait quelqu'un l'utiliser, les autres ont eu l'idée de l'utiliser aussi.

On voit que les élèves se sentaient préoccupés de la lenteur de l'avancement de leur projet. Par contre, à la suggestion de l'enseignant et leurs propres observations (lorsqu'ils ont vu une autre équipe utiliser des lasers), ils se sont rendu compte de l'utilité de ceux-ci. Cette équipe a aussi utilisé le logiciel SIMS afin de bâtir une maquette de l'école. Malgré le fait qu'ils le connaissaient avant le projet, leur décision a été prise en cours de route et non lors d'une réflexion en début du projet (lorsque le plan a été construit par les élèves).

En examinant le travail d'une autre équipe (PLAN DE L'ÉQUIPE – 28 mars, voir le tableau 7.11) nous remarquons que le plan ne contient aucune mention des ressources qui pourraient être utilisées par les élèves durant la résolution du problème. Nous remarquons que l'équipe a quand même identifié les tâches à faire et les personnes qui s'en occuperont, mais les ressources ne figurent pas au programme.

Dans l'ensemble, les équipes ne semblent pas pouvoir planifier les ressources qu'ils allaient utiliser. Ils prennent surtout des décisions en cours de route. Par contre, on remarque qu'ils sont flexibles dans leur choix et certains élèves tentent d'utiliser de nouveaux logiciels pour la présentation de leur solution, comme le montre l'extrait suivant :

Comme le système de surveillance, j'ai tout écrit sur publisher.

I : Pourquoi vous faites ça sur publisher?

E : Ben j'ai trouvé qu'il y avait des plus belles pages, des beaux titres, toutes déjà faites là.

Dans les entrevues, les élèves mentionnent à plusieurs reprises que l'information fournie par leurs enseignants les guide dans les recherches de ressources pertinentes.

Est-ce qu'il y a quelque chose qui t'a aidé, ou une personne ou une activité qui t'a aidé beaucoup dans ce projet-là?

Pour faire les systèmes, la réflexion pis toute ça, ben là, c'était mon professeur de sciences. Notre professeur de math, il enseigne la science, mais pas à nous autres. C'était tout le temps à lui que je demandais des questions, comment faire ça.

En général, les élèves semblent identifier les connaissances disciplinaires lorsqu'on leur demande en quoi cette résolution de problèmes pourrait leur servir plus tard. Aucune mention des résultats d'apprentissage transdisciplinaires tels que les méthodes de travail. Voici ce qu'un élève dit à ce sujet :

« Plus tard, disons que tu veux mettre des caméras de surveillance dans ta maison ou quelque chose, je sais comment utiliser quelle sorte de miroirs, pis comment utiliser la lumière pour réfléchir. »

Les entrevues d'après projet des élèves, des enseignants, des mentors, des parents et des directions d'école ont aussi été des sources importantes d'information sur les méthodes de travail des élèves.

Dans la section suivante, nous présenterons les thèmes ressortis lors des entrevues après projet concernant les méthodes de travail en commençant par examiner ce que les mentors, les enseignants et les directions d'écoles pensent des apprentissages des élèves à cet égard.

Méthodes de travail en général

Lors des entrevues d'après projet, plusieurs ont remarqué que certains résultats transdisciplinaires étaient difficiles à mesurer et même difficiles à définir clairement. Cela ne les empêche pas de constater que l'accès à l'ordinateur portatif a occasionné des changements dans les méthodes de travail.

...y'ont appris des choses qui vont être dur à mesurer, comme le travail d'équipe tu le mesures pas, l'autonomie, les savoir faire, les savoir être là, les transdisciplinaires qui y'ont beaucoup appris... ». (504:504)

«RAT aussi qui s'appliqueraient, comme la communication, pensée critique, raisonnement, méthodes de travail. Avez-vous vu un impact sur ces résultats d'apprentissage là?»

P : Bien méthode de travail pour sûr.

I : Méthode de travail. Pouvez-vous me donner un exemple?

P : [Silence] La qualité du travail qui est remis. ... Ça rentrais-tu là ça? (229:232)

Une des directions a soulevé que l'implantation de l'ordinateur portatif aurait permis une amélioration au niveau des RAT, incluant certains aspects des méthodes de travail.

Comme j'te disais tantôt la communication, l'organisation, tout ça là c'est incroyable. (330:330)

Les changements dans l'exécution du travail d'équipe a été remarquée par quelques parents qui expliquent que les élèves se partagent les tâches et construisent leur projet une fois que chacun termine sa partie.

Ils sont à la maison, ils viennent chez nous. Ils vont ailleurs, ils s'échangent. Pis chacun peut faire son p'tit bout par lui-même avec leur clé. Là lui travaille son p'tit bout pis l'autre travaille pis y mettent tout ça ensemble. (168:178)

Un enseignant remarque qu'il y a une amélioration au niveau de l'autonomie des élèves et des méthodes de travail depuis le début du projet.

C'est uh, beaucoup plus d'autonomie, beaucoup plus de recherche, d'autonomie de, plus de sens de responsabilité, les méthodes de travail, les méthodes de recherche. Moi c'est ça vraiment qui a été la grosse différence. (269:272)

Planification et organisation

L'organisation est l'une des composantes des méthodes de travail qui revient fréquemment dans le discours des participants. La gestion des documents est l'un des avantages qu'on soulève, tant chez les élèves que chez les adultes. En effet, il semble que l'absence de cahiers et de feuilles volantes, l'accès à l'espace partagé où ils peuvent retrouver facilement ce dont ils ont besoin, ainsi que la nécessité de classer leurs documents pour les retrouver aident les élèves à être plus organisés et même, à être plus autonomes qu'auparavant. Voici ce que trois élèves, deux enseignants et deux mentors ont remarqué à ce sujet:

Bien je suis plus organisé parce qu'avant j'avais des cahiers (...) avec l'ordinateur t'avais tes dossiers puis tu sais exactement quelle que c'est. (...) Tandis que là tu pourrais avoir différents sujets qui est facile à classer puis tu pourrais trouver tes dossiers rapidement. (2:30)

Oui parce que de même y'a pu personne qui perd ses feuilles. (69:69)

...les enseignants peuvent nous envoyer comme des informations sur des verbes. À part de nous donner tout le temps des pages, on pouvait aller sur le site-là pis on pouvait étudier. (3:5)

Fait qu'en ayant soit par document partage ou par courriel, l'information qui doivent avoir, y peuvent toujours se référer, sont plus autonomes, y viennent pas me voir à tous les deux, trois minutes pour dire, « Madame, qu'est-ce qu'on doit faire. » Y'ont soit reçu un courriel dans le document partage ((des)) tâches dans le ou les cours. Ça les rend plus autonomes, sont très organisés. J'avais des élèves moi avant qui perdaient - «J'ai perdu ma feuille madame, j'sais pas où est mon document, j'ai oublié ça chez nous.» Très organisé, j'ai pas de, - « J'ai perdu mon dossier .» (67:67)

Les méthodes de travail ont amélioré, c'est sûr et certain. Comme j'ai parlé tantôt au niveau de l'organisation, au niveau de pouvoir utiliser certains logiciels pour les aider à leur organiser, ça c'est un très bon outil, chaque élève a *Inspiration* dessus pis c'est un outil formidable. (197:197)

Ils courent moins après les élèves. T'envoie ça par courriel, je l'ai, je le corrige et je te l'envoie. (584:600)

Leurs méthodes de travail ont beaucoup changé maintenant. On a beaucoup, on a beaucoup insisté sur le fait qu'ils organisent leurs données, qui sont organisés dans leurs ordinateurs pour que ça soit facile de se retrouver donc déjà là y'a une méthode de travail, une méthode de classement qu'ils ont appris. (206:208)

Ces changements dans l'organisation de leur travail ont quand même nécessité un enseignement comme le souligne un mentor :

(...) ça été une des choses qu'on leur a montré avec le réseau, avec le courriel, comment on pouvait se partager les documents (...) (128:128)

Selon un enseignant, les élèves s'organisent mieux, mais il est un peu difficile d'affirmer que la cause est l'accès à l'ordinateur portable. Par contre, il a remarqué que c'est plus facile de trouver un document dans l'ordinateur portable que dans un paquet de feuilles.

Les méthodes de travail, j'ai trouvé qu'y s'organisaient mieux. (...) c'est difficile à dire si que oui ça s'applique ou non à cause de l'ordinateur là. J'sais lorsque ça vient le temps de trouver un document, c'est beaucoup mieux de le trouver sur l'ordinateur que dans le paquet de feuilles qu'ils ont dans le casier là ... (385:389)

Selon un enseignant, l'ordinateur portable aurait eu un impact énorme sur l'organisation du travail des élèves.

P : (Impact) Énorme. Les méthodes de travail. La qualité. L'organisation. Comment organiser, comment présenter un travail. Ça c'est pas des choses qu'on, on mettait de l'emphase en 7^e pis 8^e année là, mais là y'utilisent, j'ai reçu des rapports de laboratoire que ça m'ferait pas de peine de montrer à un 12^e année là. (95:96)

Le fait de présenter le travail à l'écran permet à l'élève de mieux organiser ses idées et par conséquence, présenter un raisonnement plus cohérent. Lorsque le même travail s'effectuait sur une feuille, il y avait de petits bouts de papier partout donc l'élève avait de la difficulté à organiser ses idées et de pousser sa pensée.

P18: 13109 Je leur donne des questions, organiser leurs idées, faire le tableur, à partir de là faire les graphiques, ça beaucoup aidé. Y'ont, au niveau des structures y perdent pas le, comme y'ont fait un travail y l'ont fait sur papier. Y'ont tendance à écrire partout sur la feuille. À l'ordinateur, c'est plus facile à structurer, (à organiser), à organiser leurs idées, mais ça leur demandait un travail supplémentaire pis c'est pas tous les élèves qui avaient la gestion de ça. C'est une place que faut que l'élève travaille dessus, que ça soit sur papier ou que ça soit sur ordinateur au niveau d'âge qui y'ont, y'ont besoin de travailler sur leur structure.

Pour mieux organiser la gestion de leurs travaux, les enseignants demandaient aux élèves de mettre tout leur travail dans un fichier.

Et puis j'ai adapté en mathématiques, j'ai adapté (un dossier pour) tous les travaux qu'on faisait y pouvaient le résoudre là dessus. Ça fait que c'était beaucoup plus facile disons de, de travailler pis après que le travail était là-dessus, eux autres y se le mettaient dans un fichier, y perdaient pas leurs feuilles pis y perdaient pas ci, pis y perdaient pas ça, pis à la fin de la période y'étaient obligés de m'envoyer tout le temps leurs travaux. (37:37)

Un enseignant mentionne que l'ordinateur portatif semble aider les élèves à respecter les échéanciers établis.

Bien leurs méthodes de travail définitivement, c'est oui là... si tu leur donnes un projet à remettre à telle date, j'veux dire, (c'est faite.) Oui. (135:137)

Selon les observations recueillies par les chercheurs, différentes méthodes sont employées pour la planification des tâches des élèves lors du projet InterTIC : les élèves exécutent les tâches du jour affichées au tableau ou ils ont à remplir un modèle de planification des tâches. Nous n'avons pas remarqué beaucoup de retours sur la planification des tâches durant la résolution du problème. Par contre, une observation d'un mentor démontre que les élèves ont été en mesure de faire un transfert au niveau de l'organisation de la tâche.

«Là on fait du français en math madame, on fait du français en science, le français c'est partout pis là à un moment donné on s'est aperçus en classe les élèves avaient une activité, une activité d'école, on s'est aperçus qui se sont assis pis y'ont organisé leur travail d'équipe comme qu'on l'a fait dans classe ». (P 2: 12301)

Un enseignant a remarqué que dans les classes avec l'ordinateur portatif les élèves s'organisent eux-mêmes pour répartir les tâches :

Méthodes de travail, j'trouve que ces élèves-là ont, tu sais comme, comment j'dirais ça, mon groupe qui n'a pas les ordinateurs j'dois leur donner des responsabilités. OK. Eux autres ça, c'est inné, on dirait ça vient là, les responsabilités sont là. 'Garde, moi j'vas faire ça, ça, ça, ça, ça, toi tu vas faire ça. Tu sais y sont capables déjà de donner le rôle de chacun là. On a pas à, comment j'dirais ça, cette partie-là on dirait est devenue, ça fait partie d'eux autres mêmes. Y sont plus responsables. (306:306)

En somme, selon la majorité des participants, l'accès direct à l'ordinateur portatif semble avoir amené certains changements positifs dans l'organisation du travail des élèves. Ceci est dû à une possibilité de mieux classer et de sauvegarder leurs travaux dans un espace virtuel, comparativement à l'ancienne méthode avec les feuilles volantes et les cartables. Ils deviennent plus autonomes sur le plan de la répartition de tâches et du respect des échéanciers.

Un autre changement que les participants ont remarqué c'est la fierté exprimée par les élèves au sujet du travail accompli. C'est ce qui fait l'objet de la section suivante.

Satisfaction personnelle

Lors de nos visites d'observation, les élèves nous invitaient souvent à voir leurs accomplissements et à prendre connaissance de leurs découvertes. Par exemple, lors d'un cours d'art à l'école B qui rassemble les élèves de deux groupes ayant l'accès direct à l'ordinateur portable, les élèves travaillent sur le projet de publicité touristique. Leur but est de créer une présentation multimédia portant sur leur ville afin d'attirer les touristes dans le coin. Les élèves travaillent avec beaucoup de créativité et d'intérêt. Une fille nous a montré une diapositive dans laquelle elle avait inséré une photo de son village qu'elle a trouvé dans Internet. Elle était très fière de sa découverte en disant qu'elle aime beaucoup son village et elle est contente de pouvoir le présenter aux autres personnes qui pourront, grâce à son travail, admirer ce beau paysage. Elle nous parlait de cette chance qu'elle a de créer de belles présentations grâce à l'ordinateur portable.

Dans un autre cours, nous avons observé les élèves de 7^e en train de construire un réseau conceptuel portant sur les différents types de diagrammes statistiques. Bien que le contenu mathématique soit différent d'un élève à l'autre, les fonctions de logiciel utilisées se ressemblaient beaucoup (tracer une forme géométrique représentant un bloc d'information et une ligne (flèche) qui relie les blocs). En circulant entre les pupitres, nous avons remarqué un garçon qui a construit un schéma différent : les blocs d'information s'ouvraient en régime « pop-up » en ouvrant d'autres blocs de niveaux sous-jacents. En lui demandant comment il avait appris cette fonction, l'élève a mentionné avec fierté qu'il a découvert cette fonction par lui-même. Il était motivé dans ses recherches, car il aime l'informatique et il veut devenir informaticien plus tard. Donc, l'ordinateur portable lui a permis de découvrir plusieurs nouvelles possibilités.

Les parents ont constaté que leurs enfants partagent beaucoup leurs réussites.

...voulait toute me montrer, pis vient voir pis, ça fait que je trouvais qu'y voulait beaucoup plus partager. (19:19)

Y dit « viens voir mon projet ». Pis y nous montre ça. Ah oui, ils nous montrent leurs projets pis ils sont tous fiers de ça". (207:209)

Un enseignant souligne que la plupart des élèves sont plus fiers de leur projet et de leur présentation.

Tu sais y sont fiers de leurs projets. Tu sais la majorité, j'veux dire, on dirait y savent que chacun a, c'est que ça devient toute du personnel, tu sais là, chacun a mis un p'tit quelque chose qui est différent, pis y sont fiers de, - Tu sais comme, avant ça j'aurais demandé une présentation orale c'était comme, ah non. Là y'ont, on dirait y savent qu'y'ont soutien, y savent

que le contenu ou peu importe ce qu'y'ont là-dedans va faire un sens pis sont pas, avant ça quand j'avais une présentation Power Point là, c'était une lecture à en plus finir. Maintenant y vont placer l'essentiel pis y vont être capables de roder le reste.

I : Qu'est-ce fait que ça a changé? C'est-tu parce qu'y'en font plus?

P : Moi selon moi, oui. Y'en font plus parce que, moi dans mes classes j'en demande, j'remarque que en français y'en font, y'en font dans plusieurs matières, tandis qu'avant ça on dirait la partie présentation orale était pratiquement re-, rester au niveau du français là. (292:296)

Les élèves sont fiers de leurs projets étant donné qu'ils peuvent aller chercher l'information récente et ils sont capables de le faire de façon autonome. Voici quatre enseignants qui témoignent de cette fierté et de cette autonomie qu'a amené l'ordinateur portatif :

On peut toujours amener des choses nouvelles, pis c'est intéressant parce que c'est en couleur, pis c'est pas juste feuilleter un livre (avec l'ordinateur portatif...), tu vas faire une recherche sur ce mot-là pis, «Oh, j'le sais là.» toute l'information est là (...) les élèves ont une autre ressource. On peut les guider comment trouver la réponse pour qui deviennent plus indépendants (251:253)

L'élève montre son travail, l'élève aime montrer ce qu'il a fait où contrairement avant l'élève ne voulait pas montrer, tu sais, ah bien c'est comme ceci ou, mais là avec l'ordinateur ils aiment le montrer pis ils aiment présenter ce qu'ils font à l'ordinateur. (175:175)

y sont fiers de présenter ce qu'ils ont fait là. Parce que veulent que j'vois ce que je leur enseigne pas aussi. (126:132)

Mais la qualité des travaux, la satisfaction de présenter, l'empressement à le présenter aussi parce qu'y sont fiers. Y'ont hâte de le présenter.

(...) C'est beau, c'est propre, t'as de la fierté. (4:8)

Nous constatons que les enseignants et les parents partagent ce point de vue. Ils remarquent que depuis la venue de l'ordinateur portatif, les élèves sont généralement plus fiers de leurs travaux.

Un autre aspect mentionné durant les entrevues c'est la gestion des ressources utilisées avec l'ordinateur portatif. Dans la prochaine section, nous analyserons des citations d'enseignants qui notent un changement à ce niveau.

Initiative

Selon les enseignants, les élèves ont développé le sens de l'initiative lors de l'exécution de différentes tâches.

Moi j'trouve qui sont à, y'ont (...) plus de sens de l'initiative, on s'attend moins que l'enseignant va tout nous donner parce qu'on a l'habitude de faire ça. On part un projet voici les livres dans lesquels vous pouvez consulter, tu sais vous pouvez trouver, là pour certains élèves on a besoin

de cet appui-là, mais pour la plupart ça s'en va dans Internet pis ça, (y sont capables,) y sont capables de trouver. Développer le, y'a un goût de développer de fouiller d'aller à la recherche de choses, tu sais nouvelles, sans qu'on leur donne tout cuit là. (62:62)

Les enseignants témoignent que les tâches proposées aux élèves laissaient beaucoup de choix à l'élève, ce qui leur permettait de prendre l'initiative :

Les élèves avaient le choix. Y'en a plusieurs qui ont utilisé Paint, y'en a qui ont utilisé Power Point, y'en a qui ont utilisé, y'en a même un à la maison, y'avait un logiciel de, concevoir des plans de maison. (...) y'ont été faire de la recherche, y'ont dit, qu'est-ce qui existe monsieur (...) y'en a d'autres élèves qui ont été dans Internet pis y'ont trouvé les, comme j'pense Sketchup, c'est un élève qui m'est arrivé avec ça. C'est un plan, un programme que tu peux, c'est Google qui fait ça, pis tu peux faire des plans de maisons, tu peux faire des formes différentes, y m'est arrivé avec ça un matin, garde monsieur ce que j'ai trouvé (...) je l'ai installé à mon ordinateur pis j'peux m'en servir. (248:253)

En somme, il semble que la résolution de problèmes complexe, conjuguée à l'accès direct à l'ordinateur portatif a permis certains apprentissages transdisciplinaires en ce qui a trait aux méthodes de travail. Les élèves se soucient davantage d'organiser leur travail en équipe afin que chacun participe. Ils organisent également mieux leurs différents dossiers et fichiers, respectent les échéanciers et gèrent différentes ressources. Ils sont également fiers de leur travail, montrent plus d'autonomie et d'esprit d'initiative. Il reste cependant des apprentissages à faire en ce qui a trait, entre autres, à la planification du travail d'équipe. Il est aussi difficile pour les élèves de parler de leurs stratégies métacognitives et d'en faire l'analyse.

Conclusion

Les participants du projet ont soulevé plusieurs aspects de méthodes de travail dans lesquels les élèves ayant l'accès direct à l'ordinateur portatif semblent avoir amélioré leurs méthodes de travail. Notamment, lors de l'exécution de différents travaux, les élèves se servent de l'ordinateur portatif pour sauvegarder leurs résultats. Ceci leur permet d'avoir plus d'ordre dans leurs dossiers électroniques, comparativement à ceux de version papier. D'autres part, les enseignants, les parents et les mentors trouvent que les élèves montrent plus de responsabilité, d'initiative et d'autonomie dans leur travail en se partageant des tâches entre eux, en prenant des décisions quant au choix de logiciels et de façons de faire et en apprenant comment les réaliser en respectant mieux les échéanciers. De plus, les élèves deviennent fiers de leur travail bien fait et aiment partager leurs accomplissements et leurs découvertes avec les autres.

Toutefois, il faudra continuer les recherches sur d'autres aspects de méthodes de travail et plus précisément, sur la capacité de suivre un plan de travail et de bien gérer les ressources. Par exemple, nos observations indiquent que les élèves sont capables de se faire un plan de travail, mais ils ne semblent pas être préoccupés par la vérification du plan au long du projet. Au niveau de la gestion de ressources, certains enseignants trouvent qu'il faudra chercher plus d'équilibre entre les ressources électroniques et d'autres types de ressources. Pour ce faire, il faudra développer davantage leur esprit critique envers les informations obtenues à l'aide de l'ordinateur portatif afin de mieux évaluer leur pertinence pour la résolution de problèmes.

Recommandations

Pour le ministère

- Il est important de fournir aux enseignants des façons d'évaluer les méthodes de travail.
- Il faut définir plus clairement ce qu'est une méthode de travail et savoir comment l'évaluer.
- Il serait utile d'offrir aux enseignants des exemples de méthodes de travail à l'intérieur de différents scénarios.

Pour les enseignants

- Il est important de mettre l'accent sur le retour de la planification des tâches. Il est important aussi de tenter de faire prendre conscience aux élèves de leurs méthodes de travail et en évaluer leur efficacité face à la qualité et la profondeur de leur travail.
- Il est important de passer plus de temps sur la planification d'une tâche avec les élèves.
- Il est important de demander aux élèves de verbaliser le processus utilisé pour accomplir une tâche simple. Lorsqu'ils font, par exemple, un projet de quelques périodes, les inviter à se poser, entre autres, les questions suivantes : qu'est ce qui a bien été ? qu'est ce qui a moins bien été ?
- Une fois que les élèves sont en mesure de faire un retour sur des tâches simples ils pourront essayer de faire un retour sur une tâche complexe.

Voyons maintenant ce que les résultats de la recherche indiquent au sujet des apprentissages en sciences, en mathématiques et en écriture

7.2.3 Sciences

Coauteures : Nicole Lirette-Pitre et Dominic Manuel

Cadre conceptuel et méthodologique de recherche

« Les sciences et les technologies sont reconnues non seulement pour les idées qu'elles génèrent, mais pour les modes de raisonnement qu'elles développent » (MÉNB, 2006; p. 24). Apprendre les sciences consiste d'une part, en l'acquisition d'un vocabulaire spécifique (des termes), de leurs contextes d'utilisation (leurs sens) ainsi que des relations entre ces divers concepts. De fait, la construction d'un sens de divers concepts scientifiques est la base d'un apprentissage significatif. D'autre part, apprendre les sciences consiste à développer des habiletés d'enquête scientifique, ce qui fait partie d'une culture scientifique.

De plus, le MÉNB (2006) précise que c'est en se posant des questions sur un problème particulier que le vocabulaire et les concepts scientifiques se concrétisent. Par conséquent, le processus d'enseignement-apprentissage des sciences devrait être davantage centré sur le processus d'enquête et la résolution de problèmes scientifiques. Pour toutes ces raisons, l'équipe ADOP a créé des scénarios pédagogiques selon l'apprentissage par problèmes, le projet InterTIC 1, en y intégrant le processus d'enquête pour le projet InterTIC 2.

Ces projets avaient comme objectif de créer un environnement axé davantage sur la résolution d'un problème complexe et réel, ce qui permettait aux élèves de faire le lien entre leurs conceptions et celles de la communauté scientifique, de concevoir des investigations de nature scientifique, d'explorer diverses pistes de recherche et de construire de nouvelles représentations en fonction d'une analyse de données et d'observations.

Comme pour les mathématiques et l'écriture, l'objectif premier de cette partie de l'étude était d'examiner comment l'accès direct à un ordinateur portatif influence le processus d'apprentissage disciplinaire, cette fois-ci en sciences de la nature, lors de la résolution d'un problème complexe. Nous nous sommes davantage concentrés sur l'apprentissage d'habiletés qui ont trait au développement d'une culture scientifique¹⁰, telles que travailler de manière scientifique,

¹⁰ La culture scientifique telle que définie par le Conseil des Ministres de l'Éducation du Canada dans son cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature (<http://www.cmec.ca/science/framework/>)

communiquer de manière scientifique et utiliser la science, soit des habiletés du processus d'enquête.

Pour les deux projets InterTIC 1 et InterTIC 2, les apprentissages en sciences ont été analysés en suivant deux étapes distinctes. Dans un premier temps, les réseaux de concepts produits par les élèves ont été évalués en profondeur et ensuite, l'évolution des apprentissages des contenus scientifiques et des habiletés reliées au processus d'enquête a été évaluée en se basant sur des résultats d'apprentissage généraux et spécifiques tels que présentés dans les plans d'études en sciences de la nature 7^e et 8^e année du Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick (MÉNBS, 1998 et 2000).

Évaluation des réseaux de concepts

Au début du projet InterTIC1, les élèves devaient construire un réseau de concepts sur le thème du projet à partir d'une liste de mots scientifiques présentés par les chercheurs. À la fin du projet, les élèves devaient retravailler leur réseau de concepts du départ afin d'y ajouter des éléments selon leurs connaissances acquises pendant le projet. Pour le projet InterTIC 2, la procédure était un peu différente. Tout d'abord, tous les mots ont été choisis par les élèves. Ensuite, à la fin de la deuxième et de la troisième semaine du projet, les élèves ont été invités à travailler plus régulièrement sur leurs réseaux en faisant de modifications deux fois entre la version initiale et la version finale. Pour garder l'homogénéité dans nos analyses, nous avons évalué seulement ces deux versions (initiale et finale) pour le projet InterTIC 2.

L'analyse des réseaux de concepts a été faite suivant une grille d'analyse créée spécifiquement pour cette recherche. Cette grille d'analyse s'inspire des recherches traitant de l'évaluation de la complexité des réseaux de concepts de Novak et Gowin (1984), de Novak (1990, 2002), de Trowbridge et Wandersee (1998) et de Wandersee (2000). Elle mettait l'accent sur six différents éléments habituellement présents dans les réseaux de concepts. Ces éléments étaient : la présence de termes scientifiques corrects, la présence de propositions (mots de liaison) marquant une relation valide entre deux éléments du réseau de concepts, le nombre de niveaux hiérarchiques, la présence d'exemples concrets, la présence de liaisons croisées valides, et la restructuration du réseau de concepts. Une valeur numérique a été attribuée à chacun de ces éléments selon les sept critères suivants.

1) *Présence de termes scientifiques appropriés* : Le nombre de termes scientifiques utilisés par les élèves a été évalué. Un point a été accordé par terme selon une liste de base créée et validée par des experts en s'inspirant des manuels *Omnisciences 7* et *Omnisciences 8*.¹¹

2) *Présence de propositions marquant une relation valide entre deux éléments du réseau de concepts* : Le nombre de marqueurs de relations a été compté. Un point a été attribué à chaque marqueur de relation (mot de liaison) qui était jugé comme approprié.

3) *Le nombre de niveaux hiérarchiques* : Nous avons employé le terme « niveau » lorsque de liens présents sur le schéma formaient une structure d'arborescence où les termes suivaient la logique d'inclusion en passant du général au spécifique. Dans le cas où plusieurs arbres étaient présents, on retenait le nombre maximum de niveaux appropriés.

4) *La présence d'exemples concrets* : Le nombre d'exemples concrets a été compté. Deux points ont été attribués à chacun des exemples.

5) *La présence de liaisons croisées* : Le terme « liaison croisée » a été défini comme étant une liaison significative entre deux sections différentes dans la hiérarchie du réseau. Pour chaque liaison croisée retrouvée dans le réseau de concepts, 10 points étaient accordés. Cet élément est reconnu comme celui démontrant une plus grande complexité du réseau de concepts.

6) *Restructuration* : Nous avons évalué les changements faits dans le schéma (ajouts, modifications dans la structure et dans le contenu) à la fin du projet en accordant jusqu'à cinq points. Comme il a été mentionné auparavant, une note a été accordée à chaque élément de la grille pour le réseau de concepts initial ainsi que la version finale. Par contre, l'attribution de points pour la restructuration a été appliquée seulement pour la version finale.

7) *Calcul de la différence* : Pour chaque catégorie, le nombre de points du début de projet a été comparée avec celui de la fin. Une différence positive a été considérée comme indice d'une amélioration pour la catégorie alors qu'un résultat négatif indique un recul pour cette catégorie.

Selon plusieurs chercheurs (McClure, Sonak et Suen 1990; Rice, Ryan et Samson, 1998 et Yin, Vanides, Ruiz-Primo, Ayala et Shavelson, 2005) un réseau plus complexe (avec des liaisons croisées et des niveaux hiérarchiques) peut indiquer un changement conceptuel (ou apprentissage)

¹¹ Pour le projet InterTIC 1,

chez l'élève. Donc, dans notre analyse des réseaux de concepts, nous cherchions à déterminer s'il y avait une amélioration entre le réseau de concepts initial et le réseau de concepts final.

Évaluation des RAS et des RAG

Pour l'évaluation des RAS et des RAG, nous nous sommes servis des résultats du projet InterTIC 1 pour valider nos grilles d'analyse. Comme nous l'avons mentionné dans le cadre méthodologique général, quelques changements ont été apportés dans le déroulement du projet InterTIC 2 suite à nos analyses de l'InterTIC 1. La description suivante réfère donc aux résultats du projet InterTIC 2.

En premier lieu, des grilles d'analyse ont été créées. Celles-ci étaient composées de tous les résultats d'apprentissages généraux et spécifiques pour les modules de sciences portant sur l'environnement et la chaleur pour le niveau de la 7^e année et la santé ainsi que la lumière pour le niveau de la 8^e année. Pour l'ensemble des résultats d'apprentissage généraux et spécifiques, une échelle de quatre niveaux a été créée. Nous nous sommes inspirés des grilles d'évaluation offertes dans Tome I du guide de l'enseignant d'Omnisciences 9 (Gibbons, Weese, Ivanko et Smythe, 2001). Chaque niveau a été décrit en tenant compte du résultat d'apprentissage. De plus, les critères suivants ont été établis pour définir chaque niveau :

- Le niveau 1 décrit un élève qui n'est pas capable d'effectuer la tâche quelconque ou qui peut le faire, mais avec beaucoup de difficultés.
- Le niveau 2 décrit un élève qui est capable de faire la tâche quelconque avec de l'aide de l'enseignante ou de l'enseignant ou une camarade ou un camarade de classe.
- Le niveau 3 décrit un élève qui peut faire la tâche sans aide.
- Le niveau 4 décrit un élève qui peut faire la tâche avec facilité et peut en faire davantage ou aide les autres.

Pour attribuer le niveau initial de chaque élève des équipes cibles, nous avons examiné la première version des réseaux de concepts et le contenu de la première entrevue. Ce niveau représentait donc les connaissances ou habiletés antérieures des élèves par rapport au sujet respectif. Pour déterminer le niveau final, nous avons analysé des données provenant des multiples sources telles que les réseaux de concepts finaux, les rapports écrits, les entrevues, les vidéos, etc. Ce niveau indiquait donc les apprentissages effectués par ces élèves durant le travail sur le projet.

L'analyse de l'évolution des apprentissages été faite chez les élèves des équipes cibles (28 élèves au total dont 14 de 7^e année et 14 de 8^e année).

Limites des analyses

L'analyse des apprentissages en sciences présente des limites. Voici celles qui ont influencé le plus notre recherche.

1. Le manque de données et les problèmes techniques : Les données qui ont été obtenues n'étaient pas suffisantes pour évaluer avec une grande précision l'évolution des apprentissages en sciences. Effectivement, pour obtenir cette précision, il aurait fallu avoir une observation continue de tout le déroulement du projet. Il est fort probable que des éléments pertinents touchant les apprentissages en sciences n'aient pas été présentés sous forme de données spécifiques. De plus, dans certains cas, des problèmes techniques ont limité la collecte des données. Ces problèmes étaient surtout les fichiers manquants ou endommagés ainsi que les problèmes d'enregistrement du son avec le logiciel CAM studio.
2. Le travail d'équipe : Il a été plus difficile d'évaluer les apprentissages de chaque élève des équipes cibles puisque les projets se déroulaient en équipes. En effet, les élèves contribuent de différentes façons au projet, certains parmi eux étant plus silencieux, ce qui ajoute aux difficultés d'évaluation. De plus, durant la collecte des données, des élèves étaient absents.
3. Les données sous forme de fichiers versus les données multimédias : Il a été plus difficile d'évaluer l'atteinte réelle des résultats d'apprentissage en sciences avec les données qui étaient sous forme de fichiers (ou papiers). À titre d'exemple, un élève peut utiliser un terme scientifique dans ses travaux ou dans son rapport écrit, mais est-il capable d'expliquer dans ses propres mots la définition de ce dernier? Du côté des vidéos et des entrevues, l'intervention des chercheurs a été différente de l'un à l'autre : dans certains cas, ils questionnaient les élèves sur leur démarche, dans d'autres cas, sur leurs connaissances.
4. Le manque de temps pour compléter les travaux individuels : Pour un quart des réseaux de concepts à notre disposition, la dernière version était moins détaillée que la première version. Dans ces cas, nous ne pouvions pas évaluer l'évolution des réseaux de concepts. Nous présumons que ce facteur était dû au manque de temps pour compléter le travail pour plusieurs raisons, comme par exemple, les absences.

Présentation et interprétation des résultats

Apprentissages à l'aide de réseaux de concepts

Le tableau 7.13 présente les résultats de l'analyse des réseaux de concepts pour les projets InterTIC 1 et InterTIC.

Rappelons que seulement les travaux des élèves faisant partie des équipes cibles ont été pris en considération lors de cette analyse. Ces élèves représentent 18% de la population d'élèves des trois écoles expérimentales.

Tableau 7.13 Résultats de l'analyse des réseaux de concepts InterTIC 1 (7^e et 8^e année équipes cibles) et InterTIC 2 (7^e et 8^e année)

		% d'élèves ayant une note finale positive	% d'élèves ayant une note finale négative	% d'élèves ayant seulement la version initiale	Moyenne des notes finales de tous les élèves	Moyenne des notes finales positives seulement	Note maximum	Note minimale de tous les élèves	Note minimale des élèves ayant une note finale positive. seulement
Tous les élèves	InterTIC 1	x	x	x	x	x	x	x	x
	InterTIC 2	64,1	10,5	25,5	4,1	11,2	44	-21	1
Équipe cible	InterTIC 1	64,3	35,7	0	8,8	14,2	34	-8	2
	InterTIC 2	78,6	21,4	0	8,5	12,2	44	-9	1
7 ^e année E C	InterTIC 1	50	50	0	5,1	19,9	34	-8	2
	InterTIC 2	71,4	28,6	0	7,1	12,3	44	-9	3
8 ^e année E C	InterTIC 1	78,6	21,4	0	12,5	15,9	31	0	3
	InterTIC 2	85,7	14,3	0	9,9	12,1	19	-6	1

Note : Le terme positif ne comprend pas la valeur 0 puisque dans le cadre de l'étude, celle-ci ne désigne aucun apprentissage. x = données non disponibles, E C = équipe cible

Connaissant l'ensemble des données sur les réseaux de concepts pour le projet InterTIC 2, il est possible de conclure que parmi les 64,1% de l'ensemble des élèves ayant obtenu une note finale positive pour les réseaux de concepts, 22,4% de cette population étaient les élèves de l'équipe cible.

Les élèves de la 8^e année semblent avoir bien réussi leur travail comme le démontrent les taux de 78,6 % pour le projet InterTIC 1 et de 85,7 % pour le projet InterTIC 2. Le taux de réussite moins élevé chez les élèves de 7^e année peut être expliqué probablement par les habiletés techniques moins développées (moins d'expérience avec l'ordinateur portable) ou par le fait que les sujets proposés étaient moins connus. Par contre, les résultats des élèves de la 7^e année, semblent indiquer une amélioration significative lorsqu'on compare les données du projet

InterTIC 2 avec celles du projet InterTIC 1 (une différence de 21,4 %) De plus, c'est chez les élèves de la 7^e année que l'on trouve la plus haute note finale, soit 44 points.

En se basant sur les élèves ayant obtenu un résultat positif, l'étendue¹² des notes chez les élèves de la 7^e année est beaucoup plus grande. En effet, une étendue de 32 pour le projet InterTIC 1 et 41 pour le projet InterTIC 2 ont été obtenues chez les élèves de la 7^e année tandis qu'une étendue de 29 et 18 ont été obtenues par les projets InterTIC 1 et InterTIC 2 respectivement chez les élèves de la 8^e année.

En ce qui a trait aux critères de la grille, nous pouvons constater que la quantité de termes scientifiques était plus grande pour le projet InterTIC 1 et ce pour les élèves de la 7^e et de la 8^e année. Le fait qu'une liste de mots scientifiques a été donnée lors du premier projet peut expliquer ce résultat. Puisque qu'une liste n'a pas été donnée dans InterTIC 2 les élèves utilisaient en moyenne deux mots scientifiques corrects lors de leur première version. Et ceux-ci ajoutaient en moyenne deux à trois nouveaux mots scientifiques dans leurs versions finales.

En examinant l'ensemble de réseaux produits par les élèves, nous trouvons rarement l'utilisation des propositions marquant une relation entre deux concepts.

En ce qui a trait aux niveaux hiérarchiques, la majorité des élèves présentait deux niveaux hiérarchiques dans la version initiale. Leur dernière version comportait, en général, une augmentation d'un à deux niveaux hiérarchiques. Les principales difficultés observées étaient que certains élèves mettaient des exemples avant de nommer le concept scientifique tandis que si on suit la règle, il fallait construire la chaîne en partant du terme général et en arrivant au terme plus spécifique. Les flèches liant deux bulles indiquaient parfois le sens inverse de cette chaîne.

Les élèves ont souvent enrichi leurs schémas à l'aide des exemples concrets. Il y avait en moyenne six à huit exemples dans chaque réseau de concepts. Dans leurs versions finales, les élèves gardaient en général les mêmes exemples, mais certains entre eux en ajoutaient aussi de nouveaux.

Pour ce qui est des liaisons croisées, seulement deux ou trois élèves ont inclus des liaisons croisées, ce qui montre que les réseaux de concepts manquaient de relations complexes. En

¹² L'étendue représente la différence entre la note la plus haute et la note la plus basse.
Calcul de l'étendue : *note maximum (colonne 8 du tableau) - note minimale des élèves ayant une note finale positive seulement (colonne 10 du tableau).*

somme, les élèves ne semblent pas encore avoir appris à représenter des liaisons croisées dans leurs réseaux de concepts.

Finalement, l'analyse de la restructuration indique que la moitié des élèves étaient capables de modifier leur réseau initial. Par exemple, certains élèves faisaient un réseau circulaire comme réseau initial, mais le transformaient en un réseau en arborescence par la suite. Toutefois, il y a des élèves qui n'avaient rien changé à leurs réseaux. Finalement, certains élèves avaient modifié leur réseau, mais ils y ont toujours conservé des conceptions erronées.

En guise de conclusion, le logiciel *Inspiration* utilisé dans un contexte d'accès direct à un ordinateur portable peut être un outil puissant pour enrichir l'apprentissage des sciences, car il permet à chaque élève d'organiser ses connaissances plus facilement et rapidement. Effectivement, à l'aide de quelques clics, les élèves sont capables de déplacer leurs contenus et de les modifier sans problèmes. Malgré cette facilité de manipulation, le contenu scientifique et les relations entre les contenus (bulles) restent encore sous-développés ce qui empêche de construire des réseaux de concepts plus complexes. Ceci devrait faire l'objet d'un enseignement plus pointu.

Les apprentissages par rapport aux RAG et RAS en sciences

En général, nous avons pu observer des apprentissages significatifs lors du projet InterTIC 2. Les données des tableaux 7.14 et 7.15 nous indiquent que pour la majorité des résultats d'apprentissages spécifiques, le niveau 3 a été atteint par plus de 70% d'élèves, ce qui témoigne d'une amélioration par rapport au début du projet où ces élèves se situaient au niveau 1.

Comme mentionné dans notre cadre méthodologique, nous avons assigné quatre niveaux d'atteinte des résultats d'apprentissage spécifiques, en allant du niveau 1 au niveau 4.

Tableau 7.14 Résultats de l'analyse des résultats d'apprentissages généraux et spécifiques pour les élèves de 7^e année

7 ^e année (n=14)	Pourcentage au début				Pourcentage à la fin				Différence			
	1	2	3	4	1	2	3	4	0	1	2	3
RAG et RAS												
RAG 1 : L'élève doit pouvoir démontrer une <u>compréhension de la nature</u> des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.												
reconnaître des questions à étudier découlant de problèmes et d'enjeux	78.6	7.1	14.3	0.0	0.0	7.1	92.9	0.0	21.4	0.0	78.6	0.0
sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources, imprimées ou électroniques, ou de différentes parties d'une même source	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
distinguer et évaluer des applications possibles de certaines découvertes	92.9	0.0	7.1	0.0	0.0	7.1	92.9	0.0	7.1	7.1	85.7	0.0
communiquer des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats au moyen de listes, notes écrites en style télégraphique, phrases, tableaux de données, graphiques, dessins, langage oral et autres moyens	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
RAG 2 : L'élève doit pouvoir démontrer une <u>compréhension des interactions</u> entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.												
choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'information et à la résolution de problèmes	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
utiliser de façon efficace et avec exactitude des instruments de collecte de données	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
énoncer une conclusion à partir de données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale	100.0	0.0	0.0	0.0	21.4	7.1	71.4	0.0	21.4	7.1	71.4	0.0
mettre à l'essai la conception d'un dispositif ou d'un système fabriqué	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
travailler en collaboration avec des membres d'une équipe pour élaborer et réaliser un plan et traiter des problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	92.9	0.0	0.0	7.1	92.9	0.0
comparer divers instruments utilisés pour mesurer la température	100.0	0.0	0.0	0.0	78.6	0.0	21.4	0.0	78.6	0.0	21.4	0.0
expliquer comment chaque état de la matière réagit à des changements de température	71.4	28.6	0.0	0.0	42.9	42.9	0.0	0.0	71.4	28.6	0.0	0.0

7 ^e année (n=14)	Pourcentage au début				Pourcentage à la fin				Différence			
	1	2	3	4	1	2	3	4	0	1	2	3
RAG et RAS												
RAG 3 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.												
proposer des solutions possibles à un problème pratique donné; choisir une solution et mettre au point un plan	100.0	0.0	0.0	0.0	21.4	0.0	78.6	0.0	21.4	0.0	78.6	0.0
estimer des mesures	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
compiler et afficher des données, manuellement ou par ordinateur, sous divers formats : diagrammes, organigrammes, tableaux, histogrammes, graphiques linéaires et diagrammes de dispersion	100.0	0.0	0.0	0.0	28.6	0.0	71.4	0.0	28.6	0.0	71.4	0.0
évaluer des procédures utilisées par des individus et des groupes dans la planification, la résolution de problèmes, la prise de décisions et l'accomplissement d'une tâche	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
comparer la transmission de la chaleur par conduction, par convection et par radiation	35.7	35.7	28.6	0.0	28.6	28.6	42.9	0.0	78.6	21.4	0.0	0.0
décrire comment diverses surfaces absorbent de la chaleur radiante	85.7	7.1	7.1	0.0	35.7	14.3	50.0	0.0	50.0	7.1	42.9	0.0
expliquer, en utilisant le modèle particulaire de la matière, les différences de capacité thermique de certains matériaux familiers	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

X – données inconnues

Pourcentages au début et à la fin : Les résultats représentent le pourcentage des élèves ayant été classés pour chaque niveau de 1 à 4 selon la grille d'analyse.

Différence : Représente l'évolution de l'élève dans l'atteinte du résultat d'apprentissage.

Tableau 7.15 Résultats de l'analyse des résultats d'apprentissages généraux et spécifiques pour les élèves de 8^e année

8 ^e année (n=14)	Pourcentage au début				Pourcentage à la fin				Différence			
	1	2	3	4	1	2	3	4	0	1	2	3
RAG et RAS												
RAG 1 : L'élève doit pouvoir démontrer une <u>compréhension de la nature</u> des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.												
choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	78.6	0.0	7.1	14.3	78.6	0.0
utiliser des outils et des instruments de façon appropriée	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	7.1	0.0	92.9	0.0
Travailler en collaboration avec des membres d'une équipe pour élaborer et réaliser un plan tout en traitant des problèmes au fur et à mesure qu'ils surviennent	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4	71.4	0.0	7.1	21.4	71.4	0.0
communiquer des idées, des plans et des résultats de vive voix ou à l'aide de listes, de dessins, de tableaux de données ou d'autres moyens	0.0	50.0	50.0	0.0	0.0	7.1	85.7	0.0	57.1	42.9	0.0	0.0
Établir des liens entre ses activités personnelles de la vie courante et des disciplines scientifiques précises	50.0	7.1	42.9	0.0	14.3	0.0	78.6	0.0	64.3	7.1	28.6	0.0
Reconnaître et décrire certaines propriétés de la lumière visible	14.3	78.6	7.1	0.0	0.0	28.6	64.3	0.0	35.7	64.3	0.0	0.0
RAG 2 : L'élève doit pouvoir démontrer une <u>compréhension des interactions</u> entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.												
reformuler des questions sous une forme qui permet une mise à l'épreuve	78.6	21.4	0.0	0.0	50.0	0.0	42.9	0.0	57.1	14.3	28.6	0.0
énoncer une prédiction ou une hypothèse basée sur des renseignements de fond ou un schéma d'événements observés	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	7.1	0.0	92.9	0.0
faire des estimations	100.0	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
relever des sources d'erreurs possibles dans les mesures	100.0	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
déterminer de façon qualitative l'impact de sources d'erreurs	100.0	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
énoncer une conclusion fondée sur des données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	7.1	0.0	92.9	0.0
tenir compte des idées d'autrui et les mettre en pratique	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.9	0.0	7.1	0.0	92.9	0.0
décrire qualitativement et quantitativement les lois de la réflexion de la lumière visible et leurs applications dans la vie courante	100.0	0.0	0.0	0.0	14.3	50.0	28.6	0.0	21.4	50.0	28.6	0.0
décrire qualitativement la réfraction de la lumière visible et ses applications dans la vie courante	100.0	0.0	0.0	0.0	64.3	0.0	28.6	0.0	71.4	0.0	28.6	0.0
RAG 3 : L'élève doit pouvoir démontrer une <u>compréhension des contextes social, économique, politique et environnemental</u> des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.												
formuler des questions qui découlent de problèmes pratiques et d'enjeux	35.7	57.1	7.1	0.0	7.1	21.4	64.3	0.0	35.7	42.9	21.4	0.0
sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources imprimées ou électroniques, ou de différentes parties d'une même source	50.0	0.0	50.0	0.0	0.0	14.3	78.6	0.0	57.1	14.3	28.6	0.0
formuler de nouvelles questions et de nouveaux problèmes à partir de ce qui a été appris	100.0	0.0	0.0	0.0	85.7	0.0	7.1	0.0	92.9	0.0	7.1	0.0
défendre une position sur une question ou un problème en se basant sur des découvertes	100.0	0.0	0.0	0.0	7.1	14.3	71.4	0.0	14.3	14.3	71.4	0.0
évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie en tenant compte de critères établis tels que les coûts et les effets sur la vie courante et sur l'environnement	100.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	42.9	0.0	57.1	0.0	42.9	0.0

Pourcentages au début et à la fin : Les résultats représentent le pourcentage des élèves ayant été classés pour chaque niveau de 1 à 4 selon la grille d'analyse.

Différence : Représente l'évolution de l'élève dans l'atteinte du résultat d'apprentissage.

Analysons maintenant les données par rapport au chacun des trois RAG :

RAG 1 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension de la nature des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.

Pour atteindre ce résultat d'apprentissage, les élèves de la 7^e année devaient démontrer des habiletés à reconnaître des questions pertinentes à étudier, rechercher d'informations et de solutions ainsi que communiquer les résultats de leur travail. À la fin, nous avons pu constater que le niveau 3 pour l'ensemble de ces résultats d'apprentissage spécifiques a été atteint par au moins 92,9% des élèves des équipes cibles. Les documents électroniques produits par les élèves ainsi que les vidéos nous ont montré que les élèves ont pu se poser des questions pertinentes, par exemple, *si l'humidité influence la chaleur?* Ils ont pu également effectuer une recherche des informations sur leur sujet ainsi que concevoir une expérience vérifiant leur hypothèse en mesurant la température à l'intérieur de deux cannettes de métal fermées dont une contenait un bécher d'eau et comparer l'effet de la température dans les deux cas.

Pour ce qui concerne les élèves de la 8^e année, pour atteindre ce résultat d'apprentissage général, les élèves devaient démontrer des habiletés à choisir et utiliser des outils pour trouver une solution, de collaborer avec d'autres membres de l'équipe ainsi que de communiquer des idées et établir des liens. Tout comme pour les élèves de la 7^e année, nous constatons que plusieurs élèves des équipes cibles ont atteint le niveau 3 pour l'ensemble de ces résultats d'apprentissage spécifiques.

Nous remarquons toutefois que les pourcentages étaient un peu moins élevés par rapport à ceux des élèves de 7^e année, ce qui peut être expliqué par une démarche expérimentale relativement nouvelle pour les élèves de ces niveaux scolaires. En effet, pour résoudre le problème, les élèves de 8^e année devait expérimenter jusqu'à ce qu'une solution soit trouvée alors qu'ils étaient plutôt habitués à exécuter une expérimentation prédéterminée et noter les résultats, comme c'est le cas pour les élèves de la 7^e année. Nous estimons néanmoins qu'au moins 70% des élèves ont atteint le niveau 3 pour chacun des résultats d'apprentissage spécifique; ils ont réussi à proposer plusieurs bonnes solutions au problème. Par contre, nous avons aussi observé que les élèves avaient un peu plus de difficulté à décrire certaines propriétés de la lumière telles

que la réflexion et la réfraction de la lumière ainsi que leurs applications dans la vie courante. Nonobstant cette difficulté, la majorité des élèves ont atteint ce résultat à la toute fin.

RAG 2 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des interactions entre les sciences et la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique.

Pour les élèves de la 7^e année, les résultats d'apprentissage spécifiques touchaient surtout l'expérimentation, les méthodes de travail, la collecte de données et l'interprétation de ces dernières. Nous avons pu remarquer qu'au moins 70 % des élèves ont su atteindre le niveau 3 pour l'ensemble de ces résultats sans grandes difficultés. En effet, les expérimentations nous ont permis de voir que les données que les élèves collectaient leur permettaient de répondre à leur question d'étude, comme dans l'exemple de la question sur l'humidité cité ci-haut. Le plus grand défi pour ces élèves a été de formuler des conclusions à partir de l'ensemble de leurs données.

Deux résultats n'ont pas pu être évalués. Il nous a été impossible de dire si les élèves pouvaient élaborer sur le changement de température par rapport aux différents états de la matière. De plus, les données ne nous ont pas permis de conclure si les élèves étaient capables de comparer différents instruments permettant de mesurer la température.

Pour ce qui est des élèves de la 8^e année, la majorité des résultats d'apprentissage traitait des étapes du processus d'enquête. La première étape de toute enquête scientifique est de se poser une question de recherche qui peut être répondue en montant une investigation scientifique. Pour les élèves de la 8^e année, cette étape était assez difficile. Cependant, le reste des étapes du processus d'enquête étaient quand même bien réussies par presque tous les élèves, sauf la partie de l'estimation des données ainsi que l'élaboration des sources d'erreurs. Nous présumons que l'estimation n'est pas perçue par les élèves comme une habileté utile. De même, les élèves ne semblent pas être toujours conscients des sources d'erreurs qui existent dans la prise de mesures.

En se basant sur nos données, nous n'avons pas pu évaluer si les élèves étaient capables de décrire de façon qualitative les propriétés de la réflexion et la réfraction de la lumière ainsi que leurs applications dans la vie courante, car les entrevues n'évaluaient pas rigoureusement les connaissances scientifiques.

RAG 3 : L'élève doit pouvoir démontrer une compréhension des contextes social, économique, politique et environnemental des sciences et de la technologie, et manifester des attitudes responsables et des habiletés scientifiques dans des contextes liés à la physique

Les résultats d'apprentissage spécifiques qui se rapportent à ce résultat d'apprentissage général pour les élèves de la 7^e année étaient surtout la collecte et l'interprétation des données ainsi que l'explication et la description de certaines propriétés de la chaleur. En ce qui a trait à l'ensemble des RAS qui fait appel à la collecte et à l'interprétation des données (soit le premier, le troisième et le quatrième RAS listés dessous le RAG 3), nous constatons que les résultats d'apprentissage spécifiques ont été atteints par au moins 70% des élèves. Nous avons observé un peu de difficulté de la part de certains élèves en ce qui a trait à l'interprétation des données. Mais à la fin du processus, nous avons remarqué une amélioration des élèves quant à celle-ci.

Finalement, il nous a été très difficile d'évaluer si les élèves étaient capables de décrire, de comparer, d'expliquer et d'évaluer différents concepts entourant la chaleur. Les conclusions des rapports de laboratoire n'étaient pas assez détaillées et aucune donnée ne nous a permis de tirer des conclusions dans un sens ou dans l'autre.

Pour les élèves de la 8^e année, les résultats d'apprentissages spécifiques comprenaient surtout les habiletés de questionnement, de traitement d'informations concernant diverses ressources et l'évaluation de certaines technologies. Sur les plans du questionnement et du traitement des informations de diverses sources, la majorité des élèves atteignent le niveau 3. Il a été plus difficile d'évaluer si les élèves étaient capables de formuler de nouvelles questions en se basant sur ce qui a été appris. De plus, puisque le projet consistait à trouver une solution qui permettait la surveillance totale d'un local en particulier, nous avons remarqué que plus de 70% des élèves étaient capables de justifier leurs solutions en s'appuyant sur les données mathématiques et scientifiques. Par contre, nous ne savons pas, à cause des données manquantes, si les élèves pouvaient évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie en tenant compte de critères établis tels que les coûts et les effets sur la vie courante et sur l'environnement.

Sommaires des résultats et recommandations

Synthèse des résultats obtenus

À la lumière de tous ces faits, nous pouvons conclure que l'ordinateur portable semble être un très bon outil pour l'apprentissage en sciences. Voici ce que les résultats de notre recherche nous permettent de dire par rapport à cet outil. L'ordinateur portable :

- permet l'accès à des informations réelles et récentes en sciences;
- permet l'accès à des résultats de vraies recherches en sciences;
- facilite la communication des résultats de recherche (tableaux, graphiques, schémas, etc.);
- facilite la prise des notes;
- facilite la présentation orale et écrite des informations et des résultats de recherche;
- permet l'organisation et la mise en page des résultats de recherche (tableaux, graphiques, schémas) et il facilite la correction de textes;
- augmente de beaucoup l'esthétique des productions en sciences (p.ex. : rapport de recherche, vidéo des expériences de laboratoire, maquette, etc.);
- facilite le travail de collaboration;
- facilite la création de réseaux de concepts (p.ex. : Inspiration);
- permet l'utilisation de divers médias (images, schémas, sons, vidéos, etc.) pour présenter des informations scientifiques et des résultats de recherche.
- facilite la classification des données et des informations scientifiques (p.ex. : les bases de données)

D'un autre côté, les résultats obtenus nous permettent de faire le point sur certains aspects moins positifs. Les voici :

- Les élèves ont un peu de difficultés à sélectionner les informations d'Internet (lesquelles sont importantes et lesquelles sont secondaires).
- Les élèves ont un peu de difficultés à choisir le type de graphique qui représente mieux leurs résultats de recherche (p.ex. : graphique circulaire ou histogramme).
- Les élèves ne savent pas tous comment faire des réseaux de concepts (p.ex. : de mettre des propositions ou de petites explications sur les flèches).
- Les élèves ont de grandes difficultés à faire une synthèse des informations qu'ils retrouvent dans Internet (souvent ils copient/collent intégralement du texte retrouvé dans Internet).

- Les enseignantes et les enseignants doivent mieux tirer profit de la facilité de création des réseaux de concepts par les élèves pour diagnostiquer leurs conceptions erronées afin de placer les élèves dans des situations qui confrontent celles-ci.
- Les enseignantes et les enseignants doivent développer des habiletés d'analyse de résultats avec les logiciels comme Excel afin de préparer des situations d'apprentissage qui mettent en œuvre le processus d'enquête pour l'étude de diverses variables lors d'une expérience scientifique.

L'utilisation de l'ordinateur portable individuel dans le cadre de l'apprentissage par problème (APP) préconisé dans les projets InterTIC, a permis aux élèves de faire des apprentissages en sciences afin d'atteindre plusieurs des résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) des plans d'études en sciences de la nature 7^e et 8^e années tels :

- proposer des solutions possibles à un problème pratique donné;
- choisir une solution et mettre au point un plan ou proposer un plan qui répond à des questions sociales reliées aux sciences et à la technologie, en tenant compte des besoins personnels et à développer son plan de travail;
- sélectionner et intégrer des renseignements de diverses sources;
- envisager des observations, des idées et des données de différentes sources et quand les élèves font des recherches et avant de tirer des conclusions;
- choisir des méthodes et des outils qui conviennent à la collecte de données et d'informations ainsi qu'à la résolution de problèmes;
- mettre à l'essai la conception d'un dispositif ou d'un système fabriqué
- enregistrer des données;
- compiler, analyser et afficher des données sous divers formats;
- organiser des données de façon appropriée et dans un format qui convient à la tâche ou à l'expérience et compiler et afficher des données;
- communiquer de façon orale ou par écrit des questions, des idées, des intentions, des plans et des résultats;
- développer un esprit de collaboration au sein d'une équipe de travail.

L'approche par problème a également permis aux élèves :

- d'être sensibles face à la question du maintien de l'équilibre entre les besoins des êtres humains et d'un environnement durable;
- d'étudier les actions proposées dans une perspective qui dépasse les simples répercussions personnelles.

En somme, les résultats obtenus dans le cadre de projets InterTIC s'avèrent favorables au développement davantage de la culture scientifique¹³ chez les élèves en ce qui concerne leurs habiletés de:

- travailler de manière scientifique;
- communiquer de manière scientifique;
- utiliser la science.

De plus, avec l'aide de l'enseignante ou de l'enseignant, la plupart des élèves ont su :

- reformuler des questions sous une forme qui permet une mise à l'épreuve (poser une question de recherche vérifiable par expérimentation).
- énoncer une conclusion à partir de données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale.
- relever des sources d'erreurs possibles dans les mesures.
- établir des liens entre ses activités personnelles de la vie courante et des disciplines scientifiques précises (processus d'enquête) et énoncer une prédiction ou une hypothèse.

Finalement, nous pouvons dire que les projets InterTIC ont permis aux élèves d'explorer des questions de haut niveau cognitif telles que la comparaison et l'évaluation, mais nous ne pouvons pas nous prononcer sur l'atteinte de ces résultats d'apprentissage suivants :

- évaluer la conception et le fonctionnement d'une technologie en tenant compte des critères établis tels que les coûts et les effets sur la vie courante et sur l'environnement.

Il faut aussi ajouter que nos résultats ne nous permettent pas de commenter sur l'atteinte des résultats d'apprentissage spécifiques portant sur la simple mémorisation des faits scientifiques (connaissances), car les élèves n'ont pas subi un test sur leurs connaissances durant les projets InterTIC 1 ou 2 et nos données n'étaient pas suffisantes pour évaluer en profondeur ces résultats.

¹³ La culture scientifique telle que définie par le Conseil des Ministres de l'Éducation du Canada dans son cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature (<http://www.cmec.ca/science/framework/>)

Recommandations

À la lumière des résultats obtenus, nous faisons les recommandations suivantes :

1. Afin de sensibiliser les enseignants et les élèves aux aspects éthiques et de validité scientifique des informations trouvées dans Internet, nous suggérons d'organiser des activités de formation pour les enseignants ce qui leur permettra de mieux guider les élèves dans le développement des habiletés de synthétiser des informations, faire des références appropriées ainsi qu'exercer un jugement critique par rapport aux contenus scientifiques de leurs rapports.
2. Il faudrait sensibiliser les enseignantes et les enseignants à l'utilité des réseaux de concepts comme moyen d'apprentissage en sciences. Les ateliers de formation pourraient les aider à diagnostiquer les conceptions erronées de l'élève et le guider vers une progression constante d'apprentissages en sciences dans un environnement où chaque élève a accès à un ordinateur portable.
3. Il serait bon de former davantage les enseignantes et les enseignants de sciences ainsi que les élèves à l'utilisation du tableur (Excel) pour la collecte et l'analyse des données d'une recherche ou d'un sondage. L'accès à un ordinateur portable comprenant un tableur permet aux élèves de faire l'analyse des résultats de leurs expériences sur place et de modifier les variables au fur et à mesure que l'expérience avance. De plus, les élèves doivent être sensibilisés à l'importance de bien choisir le type de graphique (p.ex. : circulaire, histogramme, etc.) qui représente le mieux leurs données afin de pouvoir communiquer leurs résultats de recherche de façon plus appropriée.
4. Dans un environnement où chaque élève a accès à un ordinateur portable, il est fortement encouragé de profiter au maximum des technologies telles que les sondes expérimentales pour faire de l'expérimentation assistée par l'ordinateur (ExAO) ainsi que des logiciels de simulation et de modélisation. Ce jumelage fructueux des technologies et de l'apprentissage par problème (APP), permettra aux élèves de développer davantage leur culture scientifique afin de pouvoir travailler comme un scientifique et d'utiliser la science dans leur vie de tous les jours.

7.2.4 Mathématiques

Coauteurs : Viktor Freiman et Dominic Manuel

Introduction

Les recherches des dernières décennies ont largement contribué à l'émergence d'une nouvelle approche didactique qui conçoit l'apprentissage des mathématiques en tant que : outil dans la vie de tous les jours; héritage culturel et intellectuel de nos ancêtres, indispensable pour chaque citoyen d'une société moderne; outil de travail dans tous les domaines et permet tant à chaque individu de résoudre efficacement des problèmes en appliquant le raisonnement mathématique; et finalement, fondement de toute carrière technique et scientifique exigeant un niveau supérieur de maîtrise mathématique. Cette complexité fonctionnelle de la matière représente un bon défi autant pour les enseignants que pour leurs élèves (NCTM, 2000).

Dans le même ordre d'idées, Poirier (2001) souligne l'importance de créer un environnement d'apprentissage riche et stimulant en cherchant des améliorations constantes pour aider chaque élève à comprendre les mathématiques. Cet environnement permet d'établir un dialogue entre les apprenants aux prises avec des problèmes mathématiques, ce qui constitue la nature même de mathématiques comme activité humaine : « S'il n'y a pas de problème à résoudre, de défi à relever, il n'y aura aucune motivation à construire de nouvelles connaissances » (Poirier, 2001, p. 5).

Au Nouveau-Brunswick, l'école renouvelée suit le chemin de toutes les autres sociétés occidentales en plaçant l'activité de résolution de problèmes au cœur du processus d'enseignement/apprentissage des mathématiques, ce qui permet à l'élève de construire des apprentissages de qualité dans les quatre domaines du programme : nombre et opérations, relations et régularités, mesure et espace, statistiques et probabilités, tout en développant des habiletés afin d'être capable de résoudre une situation-problème, de communiquer mathématiquement, de raisonner mathématiquement et de faire des liens (MENB, 2003).

Cadre de référence

Notre projet de recherche nous a permis d'étudier ce processus dans une situation où l'élève était placé dans une véritable situation-problème en suivant le modèle APP (voir les sections précédentes) et où il avait en sa possession un puissant outil d'apprentissage, soit l'accès direct à l'ordinateur portable.

En se basant sur l'image d'un défi mathématique comme façon de véhiculer un discours sur le rôle des mathématiques dans la culture éducative en classe et au-delà de cette dernière, les didacticiens anticipent des bénéfices potentiels des TIC comme outils pour développer la curiosité des élèves, leur imagination et leur créativité. Le développement récent des TIC basé sur la puissance technologique qui donne l'accès facile et équitable à une immense richesse de ressources multimédia et Internet, élargit les horizons des espaces éducatifs traditionnels et crée de nouvelles occasions pour tous de faire et d'apprendre les mathématiques.

Il a été souligné par Kennewell (2004) que le rôle particulier des TIC consiste à être catalyseur des défis intellectuels :

Les TIC permettent de proposer aux élèves de tâches qui se trouvent dans leurs zones proximales de développement (dans le sens de Vygotsky) à l'aide des rétroactions qu'ils ne peuvent pas avoir de la part des enseignants. Cette interactivité est très motivante pour l'élève en lui apportant du plaisir de prendre le risque d'émettre de conjectures, de les tester sur l'ordinateur en apprenant de leurs essais - erreurs. Ceci développe chez l'élève de la persévérance et le désir de se surpasser tout en appréciant le rôle de l'effort personnel dans la réussite (p.96).

Une croissance sans précédent de ressources éducatives dans Internet a permis à Klotz (2003) d'affirmer qu'en mathématiques, comme dans toutes les autres disciplines, Internet élargit notre concept de salle de classe même en modifiant le contenu et la façon d'apprendre, en affectant la nature des relations enseignant-élève et en fournissant l'accès à un nouveau type d'activités et de ressources. Ceci, d'après l'auteur, crée l'occasion de différencier les défis mathématiques pour répondre aux besoins de chaque groupe d'apprenants en leur permettant d'accéder à des ressources non disponibles en classe. Ainsi, on conclut que les TIC peuvent donner un soutien à une activité dite traditionnelle et en même temps proposer une activité nouvelle autrement impossible à réaliser en classe.

Objectifs et questions de l'étude

Peu d'études menées auprès des élèves ayant un accès direct à l'ordinateur portable démontrent une amélioration de résultats d'apprentissage en mathématiques. Par exemple, Gulek et Demirtas (2005) rapportent que les analyses des résultats d'apprentissage en mathématiques chez les élèves de la 6^e à la 8^e années indiquent à les élèves qui participaient au programme des ordinateurs portatifs obtiennent de notes significativement supérieures à leurs pairs qui n'ont pas participé à un tel programme. Muir, Knezek Christensen (2004), à leur tour, constatent une augmentation de notes sur les tests en mathématiques chez les élèves de 7^e et 8^e années participants à l'étude exploratoire du projet de l'accès direct à l'ordinateur portable dans l'État du Maine. Quelle est la raison de ces constats? Démontrent-ils que les élèves apprennent mieux les mathématiques à l'aide des ordinateurs portatifs? Les recherches recensées ne nous donnent pas de réponse claire.

En partant de cette question générale, nous avons établi comme objectif premier de notre recherche d'étudier comment l'accès direct à l'ordinateur portable influence le processus d'apprentissage des mathématiques en ce qui concerne le développement des habiletés à résoudre une situation-problème, d'utiliser le raisonnement mathématique, de communiquer mathématiquement et de faire des liens dans un contexte de vie réelle.

En définissant une personne mathématiquement éduquée comme étant « susceptible de comprendre la technologie et les complexités de la communication, de poser des questions, de saisir des renseignements non familiers, de collaborer au travail d'équipe, on insiste très fortement sur la nécessité de savoir résoudre des problèmes réels, parfois complexes. Certains sont souvent mal formulés et l'applicabilité d'idées et de techniques mathématiques n'y est pas évidente » (MENB, 2003, p.23). Le programme stipule donc le besoin d'aller au-delà des exercices de routine qui ne visent que le premier niveau de la taxonomie de Bloom. Le modèle APP réalisé dans nos projets InterTIC répond donc à ce besoin d'aller plus loin.

Ce modèle nous a permis d'observer les élèves ayant l'accès direct à l'ordinateur portable en processus de résolution de situations-problèmes dans lequel ils ont réalisé un sondage en utilisant la démarche statistique définie dans les RAG et les RAS liés au domaine *statistiques et probabilités* du programme de mathématiques en 7^e et 8^e années (InterTIC 1). La première question est donc *comment les élèves construisent-ils une démarche statistique en réalisant un*

sondage dans un contexte réel? Afin de présenter les résultats de leur sondage, les élèves devaient construire un graphique et l'analyser dans leurs rapports écrits. Notre deuxième question est donc d'examiner *comment les élèves représentent-ils les données statistiques et s'en servent-ils pour résoudre une situation-problème ?*

En proposant notre scénario aux élèves, nous prévoyions qu'ils puissent se servir du tableur électronique (Excel) qui, d'après Hershkowitz *et al.* (2002) est un outil technologique flexible et dynamique pour effectuer une analyse exploratoire des données, qui facilite le visionnement et l'exploration des données sous différentes formes, permet d'investiguer différents modèles pour représenter les données, les modifier et en voir le résultat immédiat. D'après les mêmes auteurs, l'apprentissage de statistiques avec le tableur électronique renforce les liens de ce domaine d'étude avec le monde réel.

En plus de viser une maîtrise, par chaque élève, de certains contenus mathématiques, le programme scolaire envisage le développement des habiletés de s'en servir comme outil puissant d'appropriation du réel, de raisonnement, de résolution de problèmes et de communication, ce qui constitue les principes didactiques formulés par le MENB (2003).

En se référant à la liste compilée par TTA (Teaching Training Agency) qui contient des applications possibles de TIC en mathématiques, Kennewell (2004) suggère l'utilisation de tableurs électroniques (p.ex. Excel) pour permettre aux élèves d'expérimenter avec des relations algébriques, émettre des hypothèses sur la nature de ces relations et les discuter en utilisant le langage mathématique. À l'aide du scénario InterTIC 2 pour les élèves de 7^e année, nous allons tenter de répondre à notre troisième question : *Comment les élèves appliquent-ils le raisonnement mathématique, la communication mathématique, l'habileté à résoudre une situation-problème et de faire des liens dans le cadre de l'expérimentation scientifique ?*

Les TIC offrent aussi une vaste gamme d'outils pour modéliser des situations de vie réelle afin de les mieux comprendre et prendre des décisions éclairées (Ainley, 2001). C'est pourquoi, lors de la réalisation du projet InterTIC 2, nous avons eu la possibilité d'observer une utilisation spontanée de mathématiques (les domaines *nombre et opération, géométrie et mesure*) afin d'étudier différents emplacements de caméras de surveillance dans les locaux désignés. Cette étude nous a permis de répondre à la question suivante : *Comment les élèves se servent-ils de*

calculs et de mesures pour modéliser une situation-problème dans un contexte réel? Encore une fois, l'accent a été placé sur les quatre principes didactiques mentionnés ci-haut.

L'utilisation de l'ordinateur portable dans l'enseignement – apprentissage des mathématiques ne se limitait pas aux projets InterTIC. En effet, les données des entrevues menées auprès des différents groupes de participants nous communiquent une multitude de possibilités qui offrent l'accès direct aux ressources Internet (comme CAMI) et autres logiciels (comme CABRI géomètre). C'est pourquoi, nous allons présenter ces données pour répondre à la dernière question de notre étude : *Comment les participants (élèves, enseignants, mentors, parents) perçoivent-ils le rôle de l'ordinateur portable dans les apprentissages mathématiques ?*

Présentation et interprétation des résultats

InterTIC 1 - Mathématiques comme objet d'apprentissage

Le projet InterTIC 1 prévoyait la réalisation par tous les élèves d'un sondage portant sur leur problématique (environnement en 7^e année et santé en 8^e année). Cette tâche nous a permis d'évaluer les RAG et les RAS des programmes mathématiques liés à la démarche statistique et la représentation de données.

La statistique et les probabilités est l'un des quatre domaines d'étude du programme de mathématiques du NB. En 7^e et 8^e année, le programme vise l'atteinte, par chaque élève, du résultat d'apprentissage général (RAG) suivant : l'élève pourra recueillir et traiter des données statistiques pour faire des prédictions et prendre des décisions éclairées (MENB, 2000, p. 88). Les résultats d'apprentissage spécifiques prévus dans ce même cadre incluent plusieurs étapes de la démarche statistique qui rendent l'élève apte à :

- Identifier et communiquer clairement à l'oral et à l'écrit l'objet d'une recherche
- Prévoir, à partir de ses connaissances générales ou de diverses sources d'information, les résultats d'une recherche avant de recueillir les données
- Choisir, utiliser et justifier la méthode de collecte de données adéquate :
 - élaborer et utiliser des questionnaires
 - réaliser des entrevues
 - effectuer des expériences
 - faire des recherches avec et sans l'aide de média électronique
- organiser des données primaires et secondaires à l'aide de tableaux

- défendre un point de vue sur diverses questions soulevées aux différentes étapes du processus de l'enquête
- se préoccuper des répercussions morales et sociales de la manipulation de l'information par la statistique
- identifier des exemples d'utilisation de statistiques dans la vie de tous les jours

Cette même démarche prévoit que l'élève puisse représenter ses données de différentes façons, avec ou sans l'aide d'un outil technologique approprié, divers types de diagrammes, notamment l'histogramme, le diagramme circulaire et le diagramme tige et feuille (en 8^e année, on ajoute le diagramme à quartiles). Par la suite, l'élève doit pouvoir interpréter (analyser, en 8^e année) un diagramme afin de résoudre un problème concret faisant appel au domaine de la statistique.

La tâche proposée aux élèves était formulée de la façon suivante :

« Élaborer un questionnaire et faire un sondage pour connaître l'opinion de gens sur la problématique proposée et/ou sur les pistes de solutions possibles. Les résultats de votre analyse vont alimenter votre réflexion sur le phénomène observé et vous guider dans le choix de pistes de solutions. »

Nous avons suggéré aux équipes de 3-4 élèves de suivre les étapes suivantes :

- Formuler des questions avec une échelle de réponse¹⁴, où les gens cochent la réponse qui s'applique mieux.
- Faire une collecte des données en distribuant les questionnaires à différentes personnes.¹⁵ Les réponses peuvent être obtenues à l'aide de différents médias (entrevue, courriel, etc.)
- Présenter les données recueillies sous forme de tableaux et de graphiques.
- Analyser les données de votre sondage en utilisant les statistiques appropriées (les fréquences, les moyennes, etc.)

Tout d'abord, nous avons analysé le processus de l'enquête statistique à l'aide d'une vidéo qui filmait des élèves en train de faire leurs sondages, et ce, à différentes étapes : conception d'un

¹⁴ L'échelle de réponse peut contenir deux choix de réponses (comme oui ou non) ou plusieurs choix de réponses (comme jamais, parfois, souvent ou toujours).

¹⁵ Les personnes qui répondent au sondage peuvent être vos parents, des membres de votre famille, des amis ou des membres de votre école.

questionnaire, collecte de données, traitement et analyse des données. Par la suite, nous avons analysé les productions des élèves (rapports écrits) en y repérant différents éléments du sondage. Un total de 41 rapports (dont 21 en 7^e année et 20 en 8^e année) a été analysé de façon quantitative afin d'examiner les formes de sondage, les types et le nombre de questions, les types de représentations et les éléments utilisés dans les graphiques (titres, légendes, variables). Par la suite, une analyse qualitative a été effectuée sur 2 rapports par classe (rapport de l'équipe cible, puis rapport d'une autre équipe tiré au sort). Le but de cette analyse était d'étudier en profondeur la communication et le raisonnement mathématique.

La tâche de faire un sondage semble être très motivante pour les élèves. Nos observations démontrent beaucoup d'enthousiasme et d'initiative de la part des élèves. Lors de nos visites, les équipes se trouvaient à différentes étapes du sondage.

Nous avons observé une équipe faire le sondage auprès de leur enseignant. Une fille posait des questions, une autre fille notait des réponses et passait la feuille par la suite à un garçon qui entrait les données dans un tableau.

En voyant une autre équipe construire le graphique de leur sondage, nous avons posé quelques questions sur leur projet. Voici l'extrait de cette conversation :

- O (observateur) - Toi, tu es allé faire ton sondage, c'est ça?
- E - Oui, là je suis en train de faire la moyenne, la médiane pis le mode. Pis je vais toute transférer mes données de la question 1 et je vais les additionner.
- O - Et là ça va te donner quoi?
- E - Je vais les mettre en ordre pis après ça, je pourrai pouvoir faire mon graphique.
- O - Et puis?
- E - Ça va te donner les résultats, voir ce qu'il y a, voir ce qu'ils pensent de cette question.
- O - C'est quoi votre question?
- E - La question 1 était...
- O - Non, le problème plutôt.
- E (hésite, demande de l'aide de sa collègue) - ... c'est les stress.
- O - Qu'est-ce que ça va te donner, les résultats (de ton sondage)?
- E - Voir si les élèves sont stressés, quand ils sont stressés, pourquoi ils sont stressés.
- O - Et ça va te donner quoi? Ça va permettre de déduire quelque chose? Comment tu vas te servir de ces données?
- E - Qu'est-ce que tu veux dire par comment je vais me servir de ça?
- O - Tu fais ton graphique, à quoi ça sert?
- E - Prouver que les élèves sont plus ça ou ça.
- O - Pis ça te permettra de (comprendre) quelque chose?
- E - Si ils sont stressés, ou pas. Si c'est à l'école ou à la maison.
- O - Et puis comment ça pourrait nous aider?
- E - Essayer de faire diminuer le stress ou augmenter dépendant...
- O - Vous allez essayer de voir ce qui pourrait être fait pour diminuer le stress?
- E - Ça devrait donner ça.

O - On va vérifier ça. Bonne chance!

Dans cette conversation, on voit que l'élève comprend bien sa tâche immédiate – entrer les données dans l'ordinateur et construire le graphique. Il semble toutefois, que le but lié à la résolution de leur problème (le stress) ne fait pas partie de sa préoccupation immédiate. Cependant, quelques questions plus précises nous permettent de voir que les élèves vont se servir de leurs données pour comprendre si les personnes interrogées sont stressées, ou sentent-elles plus de stress et comment peut-on diminuer le stress. Ils espèrent que le sondage (ou le graphique?) va leur fournir des renseignements nécessaires.

Nous avons observé un élève construire un diagramme circulaire avec Excel. L'élève joue avec les options pour trouver différents types de graphiques. Son partenaire lui dit « Non, ça ne marche pas ça ». Ils continuent à jouer avec les options. Ils préfèrent les 3 dimensions. Un élève dit : « les plus hauts sont plus faciles à comprendre » (choix de liste de type de graphe). On constate que le problème suscite des discussions entre les élèves durant lesquelles ils doivent exprimer et argumenter leurs points de vue en les faisant valider par leurs pairs ce qui stimule, d'après Poirier (1997), le processus de construction des savoirs. On constate aussi que d'un côté, l'ordinateur portable permet aux élèves de construire facilement le graphique en proposant un vaste choix de présentations. De l'autre côté, l'ordinateur portable crée une possibilité d'un retour critique sur le résultat obtenu. Le choix de ce groupe a été influencé par la préoccupation de la compréhension de leurs graphiques par d'autres personnes :

O - Tantôt, vous avez choisi le graphe à bande.

E - Oui, on fait différents graphiques. Il faut en mettre différents.

O - Mais pourquoi à lignes brisées?

E - Pour faire différent. Ça gardait plus bien. Si quelqu'un ne comprend pas un graphique, il peut garder un autre et comprendre.

Voici une autre conversation qui démontre que les élèves savent bien la démarche à suivre, mais n'explicitent pas les liens entre leur sondage, la représentation graphique et le but du projet :

O - À quoi sert le sondage. Que ça va vous donner?

E - Ce que les gens savent à propos des pesticides (connaissances des gens).

O - Quel est le sujet?

E - Pesticides.

O - Le sondage va vous servir à quoi dans votre recherche?

E - Voir ce que les personnes connaissent à propos des pesticides et voir s'ils sont au courant de ce que ça peut faire, ce qu'est bien, ce qu'est pas bien.

- O - Pis ça va donner quoi?
 E - Approfondir nos connaissances.
 O - En quoi?
 E - Qu'est-ce tu veux dire?
 O - Disons que j'apprends que 60 connaissent des choses et 40 ne connaissent pas, ça me dit quoi?
 E - C'est juste pour voir ce que eux autres connaissent. Que le monde connaît pas assez de choses.
 O - Oui, pis vous allez faire quoi avec ces données?
 E - On va faire ça pis on va mettre dans un graphique. On va faire un graphique pis on le mettra dans notre présentation.
 O - Vous allez tirer quelque chose de ce graphique?
 E - Bien, c'est ça qu'ils nous demandaient de faire.
 O - Oui, mais dans quel but?
 E - C'est juste ça, voir les connaissances du monde.
 O - Pis là vous allez dire ce que le monde connaît?
 E - Oui.
 O - Pis vous allez prendre des décisions sur quoi parler?
 E - Pis aussi y donnait des questions à répondre. Pis fallait répondre, pis ensuite faire un sondage. Ensuite, faire le graphique avec les résultats, pis là faire une présentation.
 O - Pis vos résultats vont aussi alimenter vos réflexions?
 E - En faisant ça, j'ai appris toutes sortes de choses.
 O - Qu'est-ce que tu as appris?
 E - Différentes sortes de pesticides, on a des fongicides, herbicides, insecticides, des ratcides.
 O - Moi, je ne connais pas ça. Moi je manite?? aux pesticides.
 E - Ça c'est à faire de chercher d'la dedans.
 O - Ça veut dire que vous avez appris plus que moi!
 E - Oui!
 O - J'ai hâte de voir votre présentation!

Il est clair qu'en faisant le sondage, les élèves font beaucoup d'apprentissages sur le sujet de leur recherche. En ce qui a trait à l'apprentissage de la démarche statistique, on observe plutôt la production de différents éléments (nombres, graphiques) que des réflexions sur comment utiliser ces éléments pour résoudre le problème.

Voici le résumé des analyses des rapports écrits contenant des sondages :

Puisque les rapports des élèves de la 7^e et de la 8^e année traitaient de la démarche statistique, nous présentons leurs résultats ensemble pour pouvoir faire des comparaisons entre les deux niveaux pour différentes étapes de la démarche.

Poser une question statistique : Comment les élèves posent-ils de questions statistiques?

Un total de 124 questions se trouve dans les 24 rapports des élèves de la 7^e année comparativement à 144 dans les 21 rapports pour les élèves de la 8^e année. Nous avons trouvé trois différents types de questions : opinion, connaissance et faits (voir le tableau 7.16). Le pourcentage de rapports contenant ces types de questions est présenté dans le tableau suivant. Chaque rapport pouvait contenir plus d'un type de questions.

Tableau 7.16 Types de questions pour le sondage

Type de questions	7 ^e année	8 ^e année
Questions d'opinion	52%	35%
Questions de connaissances	57%	95%
Questions de faits	62%	25%

Nous pouvons conclure que le type de questions le plus souvent utilisé pour les élèves de la 7^e année était les questions de faits, tandis que pour les élèves de la 8^e année, ceux-ci ont utilisé des questions de connaissances. De plus, il est très intéressant de voir un pourcentage des questions d'opinions plus élevé chez les élèves de la 7^e année.

Choisir la méthode de collecte des données : Pour ce qui est des échelles/choix des réponses, nous avons trouvé quatre différents types : échelle Likert, choix multiples, oui ou non et questions ouvertes. Le tableau 7.17 suivant représente le pourcentage pour chaque type pour les deux niveaux. Chaque rapport pouvait contenir plus d'un type d'échelles/choix de réponse.

Tableau 7.17 Types d'échelles/choix de réponse pour le sondage

Échelles/choix de réponse	7 ^e année	8 ^e année
Échelle Likert	14%	20%
Choix multiples	48%	85%
Oui ou non	67%	75%
Questions ouvertes	39%	10%
Autres	10%	5%

Comme le démontre le tableau, les types de questions étaient surtout à choix multiples et à réponses oui ou non pour les élèves des deux niveaux. En effet, 48% et 85% des questions étaient à choix multiple pour les élèves de la 7^e et de la 8^e année respectivement, et 67% et 75% des questions étaient à réponses oui ou non pour ces mêmes niveaux respectivement. Il est quand

même intéressant de voir que 14% et 20% des rapports de la 7^e et la 8^e année respectivement contenaient des questions à échelle Likert.

Effectuer une collecte de données : Chez les élèves de la 7^e année, 88% des rapports contenaient les données du sondage. Parmi ceux-ci, 71% étaient des questionnaires sous forme papier et les autres étaient des formulaires électroniques. Pour ce qui est des élèves de la 8^e année, 95% des rapports contenaient le sondage, 57% étaient des questionnaires sous forme papier, 24% étaient des entrevues, et les autres étaient un formulaire électronique.

Organisation et représentation de données : Pour les élèves de la 8^e année, la moitié des rapports contenaient au moins un tableau comparativement à seulement 4% des rapports des élèves de la 7^e année contenaient un tableau.

Pour ce qui est des graphiques, les résultats sont différents pour les élèves de la 7^e année et de la 8^e année comme vous pouvez le constater dans le tableau 7.18 suivant.

Tableau 7.18 Caractéristiques des graphiques

Critère	7 ^e année	8 ^e année
Présence d'au moins 1 graphique	50%	91%
Nombre moyen de graphiques par rapports	2	8
Nombre maximum de graphiques par rapport	9	20
Un graphique par question	50%	96%
Un graphique pour toutes les questions du sondage	50%	5%
Types de graphiques les plus utilisés	Circulaire 25% Histogramme 42% Barre horizontale 33%	Circulaire 29% À bande 20% Barre horizontale 13%
Graphiques en 2D	67%	81%
Graphiques en 3D	33%	57%

Ces résultats nous démontrent que les élèves de la 8^e année ont démontré une plus grande variété de représentations graphiques. En effet, nous avons retrouvé en moyenne huit graphiques dans 91% des rapports, le maximum étant 20. Ce grand nombre de graphiques peut être expliqué par le fait que la très grande majorité, soient 96% des équipes, construisaient un graphique par question. De plus, les élèves de la 8^e année étaient plus créatifs lors de la construction. En effet, nous avons pu observer tous les types de graphiques dans l'ensemble des rapports de ces élèves. Les élèves de la 7^e année ont utilisé une moins grande quantité et variété de graphiques. Aux deux niveaux, la grande majorité des équipes construisaient des graphiques à deux dimensions, mais on

remarque que certains d'élèves, surtout ceux de la 8^e année, construisent les graphiques à trois dimensions (57% des graphiques en 8^e année comparativement à 33% chez les élèves de la 7^e année étaient en 3-D).

Les graphiques construits dans les rapports contenaient un titre dans 29% des cas de la 7^e année et dans 86% des cas pour les 8^e année. Dans la plupart des cas, pour les deux niveaux, le titre citait la question du sondage (86% des rapports de la 7^e année comparativement à 92% de ceux de la 8^e année).

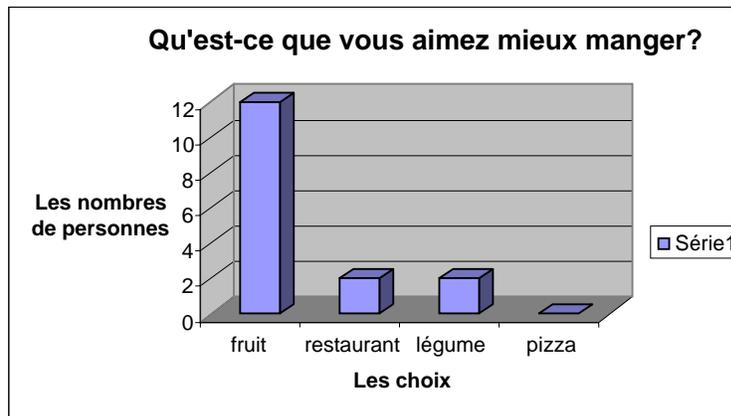
Les variables ont été identifiées dans 28% des graphiques présents dans les rapports de la 7^e année, la moitié d'entre eux contenaient aussi les unités de mesures. Du côté des rapports de la 8^e année, 76% de ceux-ci contenaient les variables dans les graphiques dont 56% contenaient aussi les unités de mesure.

Vingt-neuf pourcent des rapports de la 7^e année contenaient une légende comparativement au 71% des cas pour les rapports de la 8^e année. Les élèves de la 7^e année ne semblent pas encore réaliser l'importance d'une légende dans un graphique.

Finalement, sur le plan des calculs mathématiques qui étaient présents dans les graphiques, les élèves de la 7^e année ont utilisé des pourcentages, ce qui était le plus souvent dans les diagrammes circulaires. En effet, 29% des rapports contenaient des pourcentages dans leurs graphiques. Pour les rapports de la 8^e année, il y avait une plus grande variété. En effet, 52% de ceux-ci contenaient des pourcentages, 29% contenaient des moyennes et le reste était d'autres types de mesures statistiques.

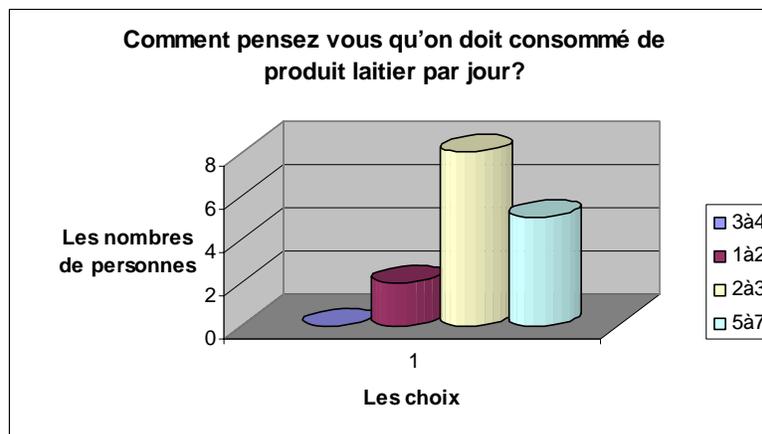
En somme, bien que l'accès à l'ordinateur portatif aurait facilité la tâche de représentation de résultats, nous pouvons repérer quelques difficultés même chez les élèves de 8^e année. Voyons quelques exemples concrets des travaux des élèves pour illustrer ces défis. En examinant en profondeur les graphiques d'une équipe, nous pouvions constater que dans des cas simples, la construction d'un graphique cohérent ne posait pas de problèmes :

Figure 7.1 Exemple d'un graphique construit par une équipe de 8^e année présentant les résultats de leur sondage



Dans de cas plus complexes, comme le suivant, les élèves ont eu plus de difficultés :

Figure 7.2 Exemple d'un graphique d'une 2^e équipe de 8^e année présentant les résultats de leur sondage



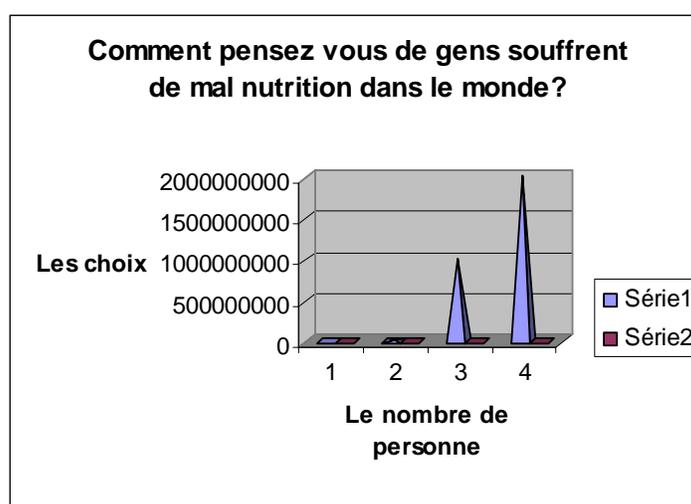
Dans ce graphique, ils semblent avoir perdu le contrôle sur l'échelle (il manque l'intervalle 4 à 5. Pourquoi les élèves ont-ils choisi l'intervalle 5-7 au lieu de 5-6 qui serait plus logique. Puis, il manquerait le résultat 7 et plus ou bien « aucun produi ». Il faut toutefois constater que le choix de la forme du graphique est très original.

La même équipe semble avoir perdu le contrôle sur les variables dans le graphique suivant (encore d'une forme très originale). Voici leur question suivi de leur graphique.

2. *Comment pensez vous de gens souffrent de mal nutrition dans le monde?*

- a) 1000
- b) 5 000 000
- c) 1 000 000 000
- d) 2 000 000 000

Figure 7.3 Exemple d'un 2^e graphique par une 2^e équipe de 8^e année présentant les résultats de leur sondage

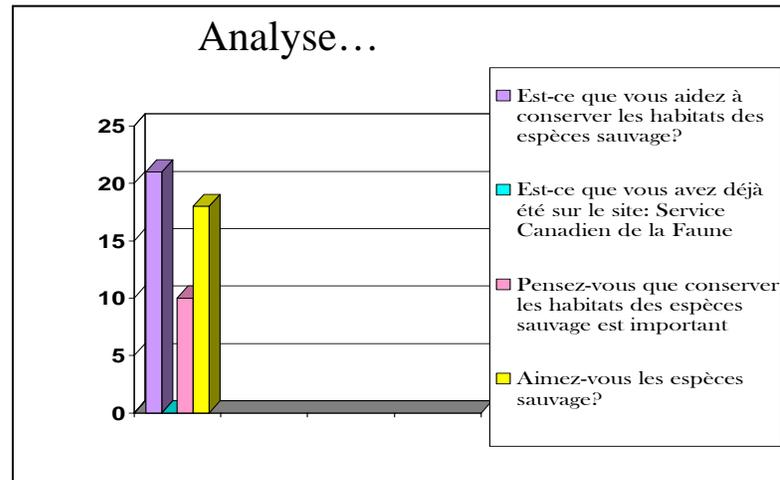


On constate que les variables sont inversées sur ce graphique. En plus, dans leurs présentations PowerPoint, les élèves ont inclus le calcul de la moyenne du nombre de personnes qui souffrent de malnutrition ce qui n'est pas approprié avec l'échelle choisie.

Interprétation des données : Au niveau des analyses, seulement 50% des rapports de la 7^e année et 57% de la 8^e année contenaient une analyse des données.

Pour comprendre les obstacles que les élèves devaient franchir pour faire une analyse, prenons par exemple ce cadre de la présentation PowerPoint :

Figure 7.4 Exemple d'analyse de questionnaires



Dans ce cadre, les élèves annoncent l'analyse des données de leur sondage. Leur graphique présente bien les réponses à chaque question du sondage. Dans les cadres qui suivent, ils reprennent toutes les données numériques pour chaque question (combien de personnes ont répondu OUI). On aurait pu s'attendre, à ce que les élèves fassent une interprétation de ces données, comme, par exemple remarquer que tous les répondants pensent qu'ils aident à conserver les habitats des espèces sauvages (question 1), mais seulement la moitié pensent que c'est important (question 3). Ils auraient pu se questionner au sujet de la question 2. Comme leur sondage indiquait qu'aucun répondant n'avait visité le site du Service canadien de la faune, les élèves auraient pu entreprendre une action pour faire connaître ce site à plus de personnes. Les solutions proposées dans leur rapport écrit semblent ne pas tenir compte des résultats du sondage de façon explicite : *ne pas détruire les habitats des espèces sauvages* (rien n'indique dans le sondage que ces habitats peuvent être en danger); *respecter les animaux et l'environnement* (peut être lié au résultat de la question 3, mais cela n'a pas été fait dans le rapport); *si on les déteste, commencer par les aimer* (en effet, seulement 3 personnes sur 21 n'ont pas répondu OUI à la question 4, donc est-ce le problème est si pertinent?); *n'est pas détruire la nature* (cette solution est la même que la première). Nous ne pouvons pas identifier les causes des difficultés des élèves, mais très probablement, c'est dû au fait qu'au début de leur recherche, ils n'ont pas identifié clairement l'objet de leur recherche (problématique) et n'ont pas anticipé les résultats de leur recherche avant de poser leurs questions. De même, on pourrait se demander comment

perçoivent-ils l'analyse du sondage. En effet, on peut revenir sur la façon de travailler ce type de problème en classe : on pose souvent des questions trop directes sur le graphique (exemple : combien de personnes aiment le chocolat). Les questions par rapport au sens de données sont plutôt rares. On évitera toutefois de généraliser ce constat.

Nos résultats démontrent que les scénarios InterTIC ont permis aux élèves d'effectuer une véritable démarche statistique dans un contexte réel et signifiant. La tâche présentée aux élèves était complexe et ouverte ce qui a donné la place aux différentes stratégies de collecte de données, de représentation graphiques et d'analyse du sondage utilisées par les élèves de 7^e et de 8^e année. Au niveau de la collecte de données, les élèves de deux niveaux ont analysé le problème, préparé des questionnaires et réalisé le sondage auprès de différents groupes. Par la suite, chaque équipe a représenté des données sous forme d'un tableau et d'un graphique. Finalement, les élèves ont analysé des données de différentes façons. Le projet a suscité beaucoup d'intérêt chez les élèves et ils l'ont réalisé avec enthousiasme. Toutefois, les étapes de la préparation du sondage (particulièrement la conception du questionnaire) et d'analyse des données ont présenté un grand défi aux élèves tout en leur permettant de réaliser des apprentissages nouveaux.

L'analyse de nos données d'observation, des vidéos et des productions des équipes du projet (rapports écrits et présentations orale PowerPoint) nous permet de conclure que les élèves de 8^e année semblent utiliser une plus grande variété de questions et de moyens de représentation que leurs confrères et consoeurs de 7^e année. Les questions ne semblent pas toujours pertinentes au sujet de recherche et peuvent porter à confusion. Très souvent, on pose de questions simples de connaissances (connais-tu les drogues?) qui ne prévoient que deux choix de réponse : oui, non et donc limitent la profondeur des analyses. Lorsque le choix de réponse est plus complexe (exemple : échelle Likert), les élèves peuvent se perdre dans l'ordre des éléments (exemple : sauter des valeurs).

On peut constater que l'utilisation du logiciel Excel a permis aux élèves de construire des graphiques et des diagrammes. Cependant, nous avons repéré quelques erreurs dans le choix de types de graphiques appropriés et dans l'identification de variables. Les élèves (surtout en 7^e année) semblent avoir porté moins d'attention aux détails qui accompagnent le graphique (les titres, les légendes, les noms de variables).

Peu d'équipes ont effectué des calculs de différentes mesures statistiques (en se limitant aux simples fréquences). En 8^e année, on trouve plus souvent qu'en 7^e les pourcentages (dans le cas de diagrammes circulaires) et les mesures centrales (mode, médiane, moyenne). La plupart d'équipes optaient pour un graphique à 2 dimensions, quoiqu'en 8^e année, plusieurs équipes aient choisi de formes plus originales (en 3-D) en exploitant différentes options du logiciel EXCEL. Par contre, dans certains cas cela les a induit en erreur.

L'analyse de données, si elle était présente, se limitait à la liste de différentes statistiques par question sans retour explicite sur la problématique de départ ni sur les liens directs avec les solutions proposées. Ces aspects doivent être plus travaillés lors de retours sur les résultats en grand groupe. Il est également important de développer chez les élèves un sens plus critique quant aux choix des fonctions proposées par le logiciel aux résultats obtenus à l'aide de l'ordinateur et au besoin de valider ces derniers.

InterTIC 2 - mathématiques comme outil d'apprentissage

Pour le projet Inter TIC 2, les élèves de 7^e année ont fait une expérience scientifique sur le thème de la chaleur qui comportait des prises de mesures et une recherche de relation entre les variables mesurées. Leurs pairs de 8^e année, quant à eux, ont créé un plan à l'échelle en modélisant le local d'ordinateur à surveiller à l'aide des miroirs. Comme ces deux tâches sont très différentes, nous présentons les résultats obtenus séparément pour les deux niveaux.

7^e année : démarche expérimentale

Selon le scénario APP, les élèves devaient résoudre un problème provenant du domaine de sciences en suivant les étapes de la démarche scientifique. Lors de la résolution du problème, ils devaient étudier le phénomène de la chaleur en l'appliquant pour une meilleure protection de nos maisons. Ils devaient émettre une hypothèse scientifique et la vérifier à l'aide d'une expérience. Lors de l'expérimentation, les élèves devaient prendre les mesures de variables identifiées et les analyser pour trouver une relation entre les variables. À l'aide du projet, les élèves ont été capables de toucher à tous les domaines de mathématiques, c'est-à-dire le domaine du nombre (calculs de températures et de mesures), le domaine des formes et l'espace (prendre des mesures, travailler avec des solides et des figures planes) et toucher au domaine des statistiques et

probabilités alors qu'ils ont à faire des prédictions et énumérer parfois des causes probables aux problèmes rencontrés.

En même temps, ils ont eu plusieurs occasions de communiquer mathématiquement, de raisonner mathématiquement, et de faire des liens afin de résoudre une situation-problème.

Dans la partie suivante, nous examinerons les rapports au sujet de deux des ces 4 principes didactiques, soit la communication et le raisonnement mathématiques.

Communication mathématique

Toutes les équipes ont utilisé le logiciel de traitement de texte (Word) pour communiquer les résultats de leur expérimentation. Dans la partie d'introduction du matériel utilisé et de description de la démarche, les élèves utilisent les fonctions de base (taper un texte). Dans la partie de la présentation des résultats, on trouve des tableaux et des graphiques insérés dans le texte comme moyen de communication mathématique.

Lorsque les élèves présentaient leur expérimentation dans leurs rapports, ils ont dû faire une liste de matériel utilisé. Seulement 55% de ces rapports contiennent des mesures mathématiques dans ces listes. Ces mesures étaient surtout des longueurs, des volumes, ou des températures. Par exemple, un groupe mentionnait qu'il utilisait des blocs de bois de 17cm x 17cm. Dans un autre cas, ils utilisaient de l'eau chauffée à 75°C. Dans 15% des cas, la liste de matériel ne contenait aucune mesure mathématique et les autres 30% d'équipes n'avaient pas inclus la liste de matériel dans leur rapport.

Lors de l'explication de la démarche expérimentale, le nombre de rapports contenant des mesures mathématiques correctes et appropriées s'élève au 65%. Ces mesures étaient surtout les reprises des éléments de la liste de matériel ainsi que les données du protocole d'expérimentation, comme par exemple, l'observation suivante : « *On note la température toutes les 30 secondes* ». Dans 10% des cas, il y avait soit un manque au niveau des unités de mesure ou l'absence des unités de mesure qui auraient été nécessaires. Dans le reste, 25% des rapports, la démarche expérimentale n'a pas été décrite.

Trois quarts des rapports contiennent entre un et quatre tableaux et 80% d'équipes y ont inséré au moins un graphique. Quatre-vingt pourcent de ces tableaux étaient appropriés et bien construits comme le démontre l'exemple suivant au tableau 7.19.

Tableau 7.19 Exemple d'un tableau construit par une équipe de 7^e année présentant les données de leur expérimentation.

<u>Temps (min.)</u>	<u>température(°C)</u>	
	<u>Sans isolant</u>	<u>Avec isolant</u>
0	70	70
3	62	65
6	58	61
9	55	59
12	51	56
15	49	54
18	46	53
21	45	50
24	43	50
27	42	47
30	40	46
33	39	45

Dans 13% des cas, il était impossible d'évaluer ce critère, car la démarche expérimentale n'était pas présente. Également, dans 7% des cas, il manquait des informations dans le tableau, tel l'omission de la température initiale, une donnée qui était importante à communiquer. Dans un autre cas, les moyennes ne se situaient pas dans la même colonne que les données. Il y avait un décalage d'une cellule vers la gauche, ce qui pourrait porter à confusions comme dans le tableau 7.20 qui suit.

Tableau 7.20 Exemple d'un tableau construit par une 2^e équipe de 7^e année présentant les données de leur expérimentation

		Degrés:	Degrés:	Degrés:
		Bois compressé	Cotons watté	Styromousse
Essai	1	38	43	40
Essai	2	42	43	41

Moyennes:

Bois compressé	Styromousse	Coton watté
40	43	40,5

Par contre, seulement 47% des tableaux contenaient le titre qui, en plus, était toujours nominatif et ne communiquait pas des relations entre les variables et le contenu du tableau. Voici quelques exemples de titres observés dans les rapports : « *Expérience 1* », « *avec eau* », « *sans eau* ».

Pour ce qui est de l'identification des variables, en général, les groupes n'identifiaient pas bien leurs variables. En effet, seulement 13% des rapports contenaient des variables clairement identifiées dans leurs tableaux. Dans 47% des autres cas, une variable était manquante. Les groupes n'identifiaient pas la variable « température ». Le reste, c'est-à-dire 33% des rapports, n'avait aucune variable identifiée dans leur tableau. Plusieurs identifiaient seulement l'unité de mesure comme la variable.

Cette dernière information explique alors la raison pour laquelle les unités de mesure des variables sont présentes dans les rapports. Effectivement, 40% des rapports contenaient des unités de mesure appropriées dans leur premier tableau. Par contre, dans 47% des cas, les unités de mesure n'étaient pas présentes. Dans 13% des cas, il ne manquait qu'une seule unité de mesure dans le tableau.

La grande majorité des tableaux contiennent les données primaires. Certains tableaux contenaient aussi des données secondaires. En effet, 27% des équipes ont ajouté des sections supplémentaires qui contenaient les résultats de divers calculs. On trouvait ainsi des calculs de pourcentages et de moyennes dans leur tableau. Tous les calculs étaient exacts.

Comme il a été mentionné précédemment, 80% des rapports contenaient au moins un graphique construit à l'aide du logiciel Excel de Microsoft. Quatre types de graphiques ont été utilisés dans les rapports : le graphique à courbe, le diagramme à bande, l'histogramme et le graphique circulaire. De plus, le nombre de graphiques variait entre un et six.

Le tableau 7.21 représente le pourcentage de chaque type de graphique présent dans les rapports. En analysant le premier graphique de chaque rapport, il a été possible de conclure que 75% des graphiques étaient cohérents avec les données de l'expérience. Par contre, dans 19% des cas, les groupes n'ont pas choisi le type de graphique approprié. Dans un cas, il a été impossible d'évaluer la cohérence du type de graphique, car les tableaux n'étaient pas présents.

Tableau 7.21 Pourcentages du premier graphique des rapports écrits

	Diagramme à ligne brisée (%)	Diagramme à bande (%)	Histogramme (%)	Graphique circulaire (%)
Graphique	25	50	19	6

Tous les graphiques contenaient un titre mais aucun n'identifiait une relation entre les variables comme, par exemple, les titres « premier essai » ou « expérience 1 ».

Les légendes étaient présentes dans 75% des cas. Parmi les 25% des cas où la légende était absente, la moitié aurait été nécessaire et l'autre moitié ne l'était pas. Dans un cas particulier, une légende était présente, mais les informations n'étaient pas identifiées. On ne retrouvait que série 1 et série 2, les titres identifiés par défaut par le logiciel Excel de Microsoft.

Les variables étaient identifiées dans 56% des graphiques. Pour le reste, la moitié des cas avait une variable absente et l'autre, toutes les variables étaient absentes. Quelques cas particuliers observés sont les suivants : les groupes mettaient seulement les unités de mesure, le temps n'était souvent pas identifié, et dans un cas, la température était associée au mauvais axe.

En ce qui a trait aux unités de mesure, les résultats étaient partagés. En effet, 38% des graphiques contenaient toutes les unités de mesure appropriées, contrairement à 44% qui n'en contenaient aucune. Dans les autres cas, une unité de mesure était absente.

Pour les cas où les groupes ont tracé un graphique à courbe, l'échelle utilisée était appropriée dans tous les cas à l'exception d'un seul cas. Dans ce dernier, l'axe des abscisses contenait des mots au lieu de mesures.

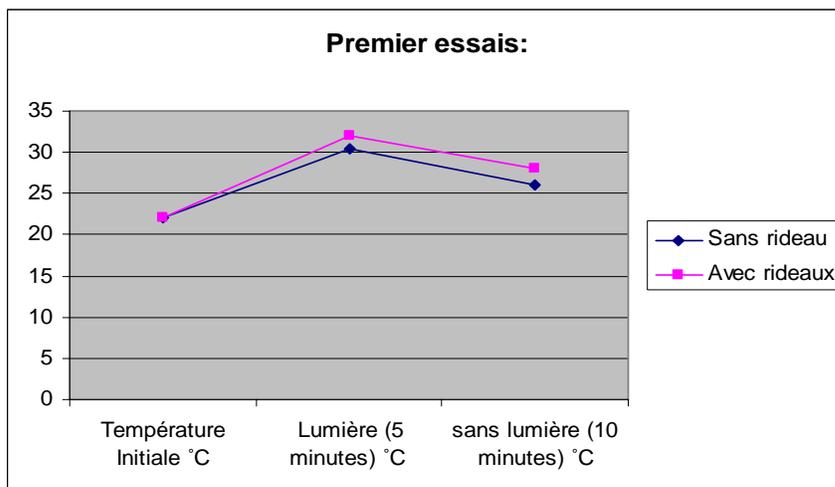
En ce qui a trait au graphique à secteurs, celui-ci n'était pas cohérent et ne représentait pas les données de l'expérience. Mais pour les groupes qui ont utilisé le diagramme à bande, le tout était correct.

Pour ce qui est de l'histogramme, les échelles étaient appropriées dans tous les cas à l'exception d'un seul. Dans ce dernier, l'erreur était due à une mauvaise identification au niveau de la variable « temps ».

Au niveau de la précision des données sur le graphique, les groupes ont bien représenté l'ensemble de leurs données. Une seule remarque qui est soulevée concerne ceux qui utilisent le

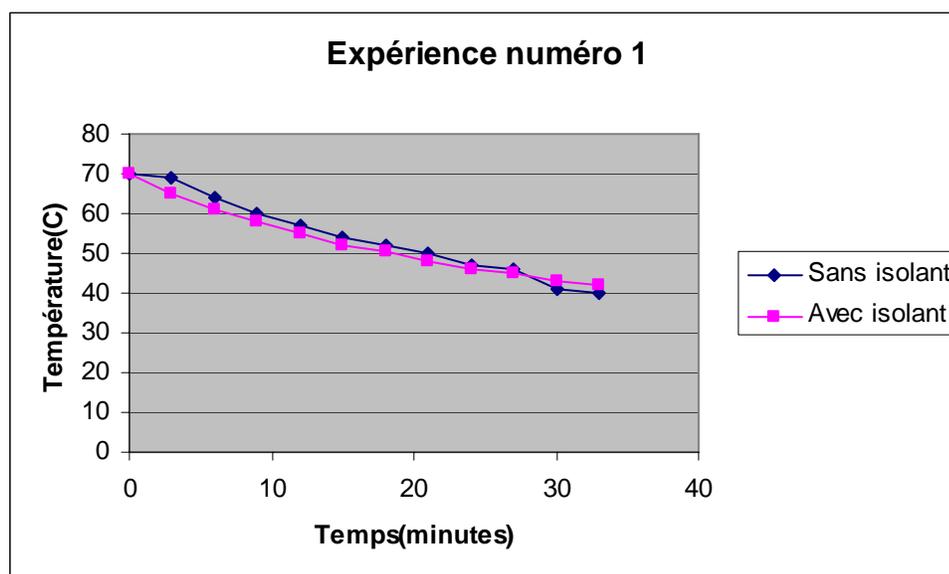
graphique à courbe. En effet, ils ont tendance à seulement relier les points par une courbe. Ils ne font pas une droite ou une courbe de tendance par rapport à leurs points.

Figure 7.5 Exemple d'un graphique construit par une équipe de 7^e année présentant les données de leur expérimentation



Exemple de points reliés par les segments dans une façon inappropriée en comparaison avec le graphique suivant où la même procédure est appropriée.

Figure 7.6 Exemple d'un graphique construit par une 2^e équipe de 7^e année présentant les données de leur expérimentation



Nos observations en classe ainsi que notre analyse des vidéos suggèrent que les élèves sont à l'aise dans l'utilisation du langage mathématique et dans son application lors de l'accomplissement des travaux. Les élèves utilisent plusieurs termes mathématiques pour décrire diverses situations, comme par exemple :

- Lorsqu'ils prennent des mesures :
 - Longueur et largeur : « Il faut prendre un morceau de bois de 10,4 cm de largeur et 19,60 cm de longueur. »
 - Température : « La température initiale est de 28 degrés Celsius et la température finale est de 36 degrés Celsius. »
 - Pourcentage : « Quel pourcentage de l'énergie solaire va réfléchir des nuages? »
 - Temps : « Avec l'humidité, c'est 31 degrés en 1 minute, 30 secondes et sans isolant, c'est 50 degrés en 1 minute, 30 secondes. »
- Nos analyses démontrent que la terminologie mathématique semble être comprise par les élèves, car ils l'intègrent fréquemment dans l'explication de leurs démarches. Lors de nos observations, les élèves ont aisément utilisé les termes suivants :
 - longueur et largeur;
 - température initiale et finale;
 - moyenne;
 - diminution et augmentation;
 - différence;
 - variables contrôlées, variables manipulées, variables dépendantes.

Lorsqu'on posait aux élèves la question suivante : « L'ordinateur portable vous sert à quoi? », les élèves répondent qu'ils ont pu compiler des données et faire des graphiques plus facilement à l'aide de cet instrument. Plusieurs travaux incluent des images, des diagrammes et des graphiques de différents formats pour faire la compilation des données recueillies par les élèves. Donc, les élèves semblent percevoir l'ordinateur portable comme outil qui facilite la communication mathématique

Raisonnement mathématique

Les explications données dans le rapport écrit au sujet des données de leur expérience étaient plutôt brèves. En effet, en analysant les rapports, nous pouvons constater que 75% des groupes ont accompagné leurs tableaux et leurs graphiques d'une analyse. Les autres rapports étaient

jugés incomplets, car l'analyse n'était pas présente. Dans certains cas, des rapports contenaient seulement quelques phrases qui n'avaient aucun lien avec les tableaux et les graphiques.

Le tiers des analyses contenaient des calculs mathématiques dont 80% étaient des mesures statistiques telles que moyennes de température. Un groupe a calculé la variation des températures. Les autres cas de calculs étaient souvent des différences. Par exemple, pour connaître l'augmentation ou la diminution de température, les groupes calculaient la différence entre la température prise après 30 secondes et la température initiale.

Quarante pourcent des rapports contenaient des calculs mathématiques qui étaient exacts; 40% avait deux erreurs de calcul; 20% avaient une erreur de calcul. La plupart des erreurs étaient commises lors de calculs des moyennes pour lesquels les élèves n'utilisaient pas les bonnes valeurs de variables.

Sur le plan de l'interprétation, environ 50% des rapports ont fait référence à leurs données expérimentales pour interpréter leurs résultats. Parmi ces rapports, la moitié se réfère à l'ensemble des données tandis que l'autre moitié mentionne certaines données expérimentales.

Parmi les 71% des rapports qui contenaient des références aux données numériques, tous ont utilisé des valeurs présentes dans les tableaux ou les graphiques pour appuyer l'interprétation. Vingt-huit pourcent des équipes utilisaient des données numériques pour tirer des conclusions et fournir des explications aux phénomènes observés. Aucun rapport ne contenait des généralisations de résultats.

Pour ce qui est de la cohérence de l'interprétation, environ la moitié des rapports ne contenaient aucune erreur. Dans les autres rapports, nous avons repéré quelques incohérences sur le plan des liens entre les valeurs numériques obtenues et les explications scientifiques. Par exemple, dans un rapport, les élèves n'avaient pas retenu des valeurs appropriées qui se trouvaient dans leur tableau pour leur analyse. Cette erreur peut être expliquée par un manque d'attention. Dans un deuxième exemple, les élèves ont mentionné ceci dans leur rapport:

Notre expérience à terminer bien, notre hypothèse n'était pas bonne. Le premier ses la tissu température de 30°C, le second est la silicone de 29°C qui était notre hypothèse et le troisième est le papier qui était de 28°C. On vous recommande d'utiliser le tissu (coton) pour vos fentes dans votre maison pour l'hiver, parce qu'il laisse l'air passer.

Ces conclusions étaient seulement basées sur une seule expérience, ce qui n'est pas une preuve scientifique plausible.

Pour ce qui est du vocabulaire mathématique, les élèves utilisent les termes généralement appropriés. Lorsqu'ils analysent les données obtenues, les élèves emploient le plus souvent les termes suivantes : comparaisons, mesures, température et baisse. Dans quelques cas, des mots de liaison simples sont utilisés tels que « car » et « parce que ». Dans un rapport, on trouve un style plus scientifique comme, « nous pouvons conclure » et « les résultats nous démontrent ». Par contre, il n'y avait aucun retour réflexif sur le résultat obtenu.

L'un des éléments importants du processus d'enquête scientifique est la découverte d'une relation particulière entre les variables étudiées. Dans les rapports qui ont été analysés, aucun ne contenait une relation entre les variables.

Un autre élément qui se trouve dans le processus d'enquête est le retour sur l'hypothèse de départ. Parmi les rapports analysés, 2/3 contenaient un retour sur l'hypothèse de départ, c'est-à-dire qu'ils énonçaient clairement si l'hypothèse était acceptée ou rejetée. Quant à la qualité des justifications qui accompagnaient le choix, 20% d'équipes ont utilisé des données numériques pour appuyer leurs explications. Un autre 20% des cas n'avaient aucune donnée numérique pour appuyer leurs constats. Par contre, les élèves employaient des mots de relations comme « parce que » et « car » ce qui peut indiquer un raisonnement mathématique en arrière de ces conclusions. Dans les autres cas, les hypothèses étaient justifiées sans appui de mathématiques et sans mots de relations.

Finalement, quant à la profondeur de l'analyse, les élèves n'ont pas réussi à déterminer de relations mathématiques entre les variables qui étaient à l'étude. En effet, dans la moitié des rapports, on ne retrouvait que des conclusions qui citaient les données sans avoir explicité la relation.

Les rapports d'observations en classe et les vidéos nous permettent de constater que les élèves explorent les mathématiques, ils réfléchissent sur leurs découvertes pour pouvoir résoudre des problèmes à l'aide de l'information qu'ils ont recueillie et ils tentent d'expliquer comment ils sont arrivés à une solution. Certains élèves ont même fait des prédictions avant de tenter leur essai. Quelques exemples qui démontrent le raisonnement mathématique :

« On fait sur de mesurer comment pesant qu'étaient les deux, le jaune et le rose, pis c'est égal, ça fait qu'il y a le même montant d'isolation dans les deux. » L'élève nous démontre qu'il devait prendre les mesures nécessaires pour avoir une égalité d'isolant jaune et rouge afin que son expérience soit juste et valide.

« Il faut mettre les thermomètres au même endroit dans la boîte car un va devenir plus chaud. S'ils ne sont pas à la même place de la lumière, celui-ci sera plus chaud (pointant à une boîte). » Ici, on peut conclure que l'élève tient compte du concept de cause et effet.

L'élève dit : « Tous les points noirs (points sur graphique) démontrent quand on ajoutait un morceau de carton, ici, c'était seulement le vitre et en descendant avec un morceau de carton (pointe la descente de la courbe). On voit nettement que la chaleur diminue. » L'élève explique le processus de diminution de chaleur qu'il a pu observé après avoir inséré ses données dans un graphique à ligne brisée.

D'après les exemples mentionnés précédemment, nous constatons que les élèves sont capables de proposer des arguments pour ensuite démontrer que ceux-ci sont valides.

Conclusion

Les résultats de l'analyse des rapports nous amènent à conclure que la grande majorité des élèves comprennent la notion de mesures, car ils les communiquent de façon appropriée. Au niveau de la démarche, les élèves savent communiquer les idées générales. Par contre, quelques difficultés ont été remarquées en ce qui a trait à la précision des détails autant en mathématiques qu'en sciences. Nous avons remarqué que les rapports contenaient seulement les informations générales sur l'expérimentation ce qui rend difficile la tâche d'un lecteur externe de suivre la logique des idées.

D'après les résultats, les élèves représentent bien leurs données sous forme de tableaux, ce qui démontre les habiletés en organisation des données. Par contre, les élèves semblent porter peu d'attention aux petits détails, qui accompagnent les tableaux afin de faciliter leur lecture, par exemple, les titres. Il serait recommandé que les enseignants fassent un retour sur ces éléments de précision dans la présentation d'un tableau de données.

Pour ce qui est des graphiques, ils étaient bien réussis par l'ensemble des équipes, ce qui est probablement dû au fait que les élèves travaillent beaucoup ce type de tâches en classe. Le choix du type de graphique a été difficile pour certaines équipes. Comme il a été mentionné pour les tableaux, il serait recommandé aux enseignants de revenir sur les éléments de base de la présentation du graphique. Un élément qui serait sûrement à travailler serait d'énoncer la relation entre les variables dans le titre du graphique. Finalement, une conception erronée est observée

chez les élèves qui déduisent que les points du graphique se relient toujours par des segments de droite.

Sur le plan de l'interprétation de données et de l'analyse, on peut conclure que ces habiletés ne font pas encore partie d'un répertoire maîtrisé par les élèves, mais il y a des signes de progrès chez certaines équipes. Une pédagogie axée sur l'approche par problème est un bon moyen pour permettre aux élèves de développer des stratégies de raisonnement et d'analyse de données pour décrire des relations entre certaines variables, allant même jusqu'à généraliser des résultats. Il serait recommandé que les enseignantes et les enseignants guident les élèves vers le développement de ces habiletés d'analyse à haut niveau.

8^e année : modélisation mathématique (dessin à l'échelle)

Selon le scénario proposé, les élèves de 8^e année devaient résoudre un problème provenant du domaine de sciences en suivant les étapes de la démarche scientifique. Lors de la résolution du problème, ils devaient étudier le phénomène de la lumière en l'appliquant à la meilleure protection de nos biens (ordinateurs dans notre cas) par le système de vidéosurveillance. Ils devaient émettre une hypothèse scientifique et la vérifier à l'aide d'une expérience. Lors de l'expérimentation, les élèves devaient fabriquer une maquette (ou un plan) à l'échelle. À l'aide du projet, les élèves ont été capables de toucher à différents domaines des mathématiques, c'est-à-dire le domaine du nombre (calculs de la vitesse de la lumière, calculs d'angles), le domaine des formes et l'espace (mesurent la dimension de la salle) et touchent au domaine des statistiques et probabilités alors qu'ils font des prédictions et énumèrent parfois des causes probables aux problèmes.

En même temps, ils ont eu plusieurs occasions de communiquer mathématiquement, de raisonner mathématiquement, et de faire des liens afin de résoudre une situation-problème.

Dans la partie suivante, nous examinerons les rapports au sujet de deux de ces quatre principes didactiques, soit la communication et le raisonnement mathématique.

Communication mathématique

La liste de matériaux utilisés dans l'expérimentation était présente dans 75% des rapports analysés. Parmi ceux-ci, seulement 39% contenaient des données mathématiques sous forme des

mesures d'angles et de longueurs. Les autres rapports ne contenaient aucune mesure mathématique sur les listes du matériel.

Pour ce qui est de la démarche expérimentale, celle-ci était présente dans 79% des rapports analysés. Parmi ceux-ci, 25% contenaient des données mathématiques en présentant toutes les mesures de façon appropriée. Dans l'explication de la démarche, les seules données mathématiques qui étaient présentes étaient des mesures d'angles en degrés. Par contre, il faut souligner le fait que 21% des rapports ne contenaient aucune démarche expérimentale. Le fait que le projet InterTIC 2 traite de la lumière était surtout une étude de cas, la nécessité d'une telle démarche n'était sans doute pas évidente pour les élèves.

Parmi les rapports qui ont été analysés, 83% de ceux-ci contenaient un plan à l'échelle. Les autres n'avaient pas de plan. Un groupe a mentionné l'utilisation d'un plan dans son projet sans toutefois le présenter. Un groupe d'élèves s'était servi du plan original de l'école qu'ils ont trouvé au local des concierges. Il est à noter que les rapports de certains groupes contenaient seulement des photos des locaux.

Il y a eu une variété de choix quant à la construction du plan à l'échelle. En effet, les choix les plus populaires étaient avec l'ordinateur et à la main. Plus spécifiquement, 55% des groupes d'élèves ont utilisé l'ordinateur pour leur plan. Les logiciels qui ont été utilisés étaient PowerPoint, Word, Paint, et dans quelques cas, un logiciel spécialisé utilisé dans le design architecture qui a été trouvé par les élèves.

Parmi 45% des groupes qui n'ont pas utilisé l'ordinateur pour construire le plan à l'échelle, 35% ont tout simplement décidé de le faire en utilisant la règle.

Finalement, un dernier 10% des groupes ont utilisé un peu de créativité. En effet, ceux-ci ont construit des maquettes avec des matériaux comme du bois et de la colle. Malheureusement, ces maquettes n'étaient pas disponibles pour notre analyse.

En termes de dimensions, 80% des groupes avaient des plans à deux dimensions. Les autres, ceux qui avaient une maquette et ceux qui ont utilisé un logiciel d'architecture, avaient un plan à 3 dimensions.

Pour ce qui est des titres, 55% des plans à l'échelle contenaient un titre. Les cas qui n'avaient pas de titre étaient ceux qui ont construit les maquettes ainsi que ceux qui ont seulement utilisé

des photos pour les plans. Comme il a été mentionné, il était très difficile d'analyser en profondeur les maquettes, car seulement des photos étaient disponibles pour notre analyse.

Parmi les groupes qui ont présenté un titre, seulement 10% de ces derniers étaient complets. Les autres groupes omettaient des informations importantes comme le lieu représenté par le plan et le fait que le plan soit dessiné à l'échelle.

En ce qui a trait à l'échelle de mesure qui, normalement est présentée dans la légende, les résultats ont démontré que seulement 35% des plans analysés contenaient cette légende. Encore plus spécifiquement, seulement 25% de ces cas avaient une échelle de mesure appropriée. Pour les autres cas, l'échelle de mesure était incomplète, car elle ne contenait pas d'unités de mesure.

D'autres aspects ressortis étaient la présence des éléments importants dans le plan. Les statistiques démontrent que 45% des plans contenaient tous les éléments nécessaires, contrairement à 40% qui n'avaient rien identifié. Les autres cas avaient quelques éléments présents dans le plan, mais plusieurs éléments étaient manquants. Il était aussi parfois difficile de déterminer si l'échelle avait été respectée.

Pour terminer, puisque le projet traitait d'un système de surveillance efficace, la présence de ces outils de surveillance a été analysée. En effet, les résultats démontrent que 50% des plans contenaient ces éléments. Ces plans contenaient les caméras et les miroirs. Dans les autres cas, aucun élément du problème n'a été indiqué. Outre les miroirs et les caméras statiques, certaines équipes ont placé des caméras qui pouvaient tourner à des angles de 180 et 260 degrés et d'autres ont placé des détecteurs de mouvements.

Pour ce qui est des unités de mesure, il y avait des différences. En effet, 25% des plans avaient les unités de mesure bien identifiées dans la légende (échelle de mesure). Les autres cas n'avaient pas de légende ou n'avaient pas d'indications spécifiques sur l'unité de mesure. Par exemple, il est impossible de déterminer exactement ce que l'expression $l = 50$ signifie en termes de mesures. Dans un autre sens, 45% des plans contenaient les unités de mesure avec les mesures indiquées dans le plan. Par contre, dans 5% des autres cas, il n'y avait pas d'unités de mesure pour plus de 2 segments du plan.

Les unités de mesure étaient appropriées dans 40% des plans analysés. Parmi les autres 60% de cas, 15% contenaient des unités qui n'étaient pas appropriées, car ils utilisaient des pouces et des pieds. Ceux-ci ont été jugés inappropriés, car ils ne font pas partie du Système International

accepté au Canada. En effet, dans ces cas, les élèves ont utilisé un logiciel spécialisé pour l'architecture qui mettait par défaut toutes les mesures en pouces et en pieds. Quelle est la raison de cette erreur? Les élèves ont-ils fait leurs calculs automatiquement sans revenir sur les résultats avec un regard critique ? Ou bien est-ce un phénomène de notre vie de tous les jours où on se sert toujours de mesures impériales dans le domaine de construction ? Seul des recherches plus profondes pourront le dire.

En géométrie, lorsque les élèves effectuent des mesures de côtés d'un polygone, ils les notent à côté de chaque segment. Or, nos données montrent que celles-ci étaient bien identifiées seulement dans 20% des cas. Dans 25% des cas, les mesures de plus de deux segments n'étaient pas identifiées. Le plus souvent on trouve le cas lorsque le polygone concave avait un grand côté avec une mesure bien identifiée et deux petits côtés opposés n'avaient pas de mesures identifiées. Dans 55 % des cas, aucune mesure de segments de droite n'était identifiée.

Seulement 20% des plans contenaient des mesures d'angles identifiés. Parmi ces plans, les trois quarts d'entre eux possédaient toutes les mesures nécessaires pour le schéma de rayonnement. De plus, dans 20% de ces cas, l'emplacement des angles était bien identifié. Finalement, 75% des plans dont les angles étaient identifiés contenaient aussi les unités de mesures appropriées aux angles.

Nos observations en classe ainsi que les analyses vidéo démontrent que les élèves semblent être à l'aise d'utiliser le langage mathématique et de l'appliquer lors du processus des travaux accomplis. Les élèves utilisent plusieurs termes mathématiques pour décrire diverses situations, comme par exemple :

- Lorsqu'ils prennent des mesures :
 - La vitesse : « La vitesse de propagation de la lumière dans le vide est de 299 792,458 km/s soit environ 300 000 km/s. » Il est intéressant de voir que les élèves comprennent le concept d'arrondissement pour faciliter la tâche du calcul.
 - Faire une échelle : « Nous avons été mesurer le local de techno et avec ces mesures nous avons dessiné notre plan à l'échelle du local. Nous avons pris l'échelle de 60cm = 1cm. »
 - Mesure d'angles : « la caméra va être à 90 degrés. »

- Nous pouvons également voir que les élèves semblent très bien comprendre la terminologie mathématique alors qu'ils ont pu l'appliquer dans leur démarche de résolution de problèmes. Quelques termes utilisés lors des travaux sont :
 - vitesse de propagation
 - angle de réflexion
 - angle d'incidence
 - additionner et soustraire

Raisonnement mathématique

Examinons maintenant des éléments de rapports qui démontrent la présence de raisonnements mathématiques.

Parmi les rapports qui ont été analysés, 75% de ceux-ci contenaient une analyse. Les autres groupes pensaient que leurs plans à l'échelle étaient suffisants pour démontrer la résolution du problème.

Puisque la surveillance totale du local ou d'une section de l'école était l'objectif primordial du projet, la nécessité de présenter et de justifier les équipements qui seront nécessaires pour la surveillance se faisait sentir. Parmi les rapports analysés, 84% ont présenté la liste du matériel nécessaire pour assurer une bonne surveillance du local. En effet, les groupes ont énuméré surtout les caméras et les miroirs. La liste du matériel était appropriée dans 79% des cas. Dans les autres cas, la liste était tout simplement incomplète ou certains éléments étaient inappropriés. Par exemple, dans certains rapports, des groupes utilisaient des miroirs concaves. Or, ces derniers n'offrent pas le champ de vision qu'ils attendaient. Il est possible que cette erreur soit due à l'emploi inapproprié de concepts scientifiques. Dans les autres cas, certains ont seulement mentionné que leur hypothèse était fausse.

Selon les résultats, tous les rapports contenaient une justification du matériel utilisée pour assurer une surveillance. En effet, 30% des analyses contenaient une justification appropriée, tandis que 50% des rapports avaient une justification incomplète. Dans ces cas, les groupes ne spécifiaient pas comment ils allaient utiliser les différents matériaux. Ils mentionnaient seulement les raisons scientifiques pour lesquelles le système de surveillance fonctionne. Pour les autres 20%, la justification n'était tout simplement pas appropriée. Ces erreurs étaient surtout dues à des petites contradictions entre les explications et le schéma. Une erreur spécifique était le choix du

miroir convexe dans l'explication, mais le schéma démontrait surtout l'utilisation d'un miroir convexe.

Pour ce qui est de la preuve de la fiabilité du système de surveillance obtenu, 21% des rapports contenaient cette preuve expliquée. La plupart des cas l'ont expliqué schématiquement. En effet, dans certains cas, les groupes ont placé des images qui prouvaient la visibilité de tous les 360 degrés du local. D'autres cas étaient prouvés à l'aide du schéma de rayonnement que les groupes ont identifié avec le plan.

Plus spécifiquement, sur le plan des mathématiques, 16% des rapports contenaient des données mathématiques dans leurs interprétations. Ces données étaient des angles. Il n'y a eu aucun calcul supplémentaire ni d'opérations mathématiques utilisées dans les interprétations. Dans seulement un cas particulier, l'interprétation mathématique contenait une erreur. Cette erreur était lorsque le groupe spécifiait un angle de 180 degrés avec un miroir concave. Les rapports qui n'avaient aucun contenu mathématique dans l'interprétation avaient seulement des explications sur les façons qu'ils allaient placer le matériel.

Sur le plan du vocabulaire lors de l'analyse, très peu de groupes ont utilisé des termes qui se relient aux mathématiques. En effet, les statistiques démontrent que seulement 26% des rapports avaient des termes mathématiques. Dans tous les cas, le vocabulaire était aussi approprié. De plus, des mots de relations étaient utilisés. Les mots qui étaient utilisés étaient «parce que» et «car».

Du côté du retour sur l'hypothèse de départ, 73% des rapports contenaient un retour sur l'hypothèse de départ, contrairement à 38% qui n'avaient aucune hypothèse de départ. 45% des rapports contenaient aussi une justification par rapport à l'acceptation ou le rejet de l'hypothèse. Parmi ceux-ci, seulement 9% ont utilisé des mots de relations dans leurs justifications. Aucune justification ne contenait des données numériques.

Pour ce qui est de la profondeur de l'analyse, seulement 13% des groupes ont su tirer des conclusions à partir des faits ressortis. Le reste contenait seulement des faits. Il faut conclure que l'analyse manquait de profondeur.

Finalement, il faut ressortir dans un rapport quelconque, d'autres éléments pertinents qui ont été mentionnés dans l'analyse. En effet, ce groupe a parlé des coûts pour la surveillance en

mentionnant quelques prix pour certaines caméras. Ceci fut pertinent, car ce groupe tenait compte des prix afin de s'assurer que le système de surveillance utilisé ne soit pas trop coûteux.

D'après les rapports d'observation et les vidéos, nous pouvions constater que les élèves étaient capables de bien justifier leurs méthodes de recherche de solution ainsi que d'analyser des situations mathématiques. Quelques exemples qui démontrent le raisonnement mathématique :

« Quand la lumière frappe le miroir, le champ de vision s'élargit parce que c'est un miroir convexe. » L'élève explicite donc la relation cause-effet.

« Nous mesurons la classe pour savoir où mettre la caméra et les miroirs. Pour aussi savoir comment il y a de distance entre un miroir et le mur. Ça va servir aussi pour savoir si on va mettre un miroir concave parce que si le mur est loin, on ne va pas mettre un miroir concave parce que l'image va être à l'envers. » L'élève démontre une logique dans sa résolution en expliquant pourquoi ils ont mesuré la classe.

« On place la caméra à 90 degrés pour que son champ de vision pointe directement dans le miroir. »

« On place la caméra à 45 degrés parce que la caméra va pointer directement sur le miroir pour voir le local en entier grâce à sa forme. »

« Tu vas avoir le même angle de chaque côté de la normale. Si la lumière arrive avec un angle de 30 degrés, ça va être 30 degrés de l'autre côté. » Il aurait été intéressant d'en savoir plus sur cet énoncé pour comprendre de quoi il s'agit.

D'après les exemples mentionnés précédemment, nous constatons que les élèves sont capables de proposer des arguments pour ensuite démontrer que ceux-ci sont valides.

Nos observations montrent également que les élèves de la 8^e année font beaucoup de réflexions par rapport aux situations problématiques mathématiques. Voici deux exemples qui les illustrent :

« T'as juste besoin de mettre le ruban par terre, c'est plus facile comme ça pour mesurer parce qu'il n'y a pas de cabinets ni de vitres ». On voit que les élèves ont remarqués qu'il y avait des obstacles lorsqu'ils ont tentés de faire la mesure de la salle de classe. Ils ont pu réfléchir et trouver une solution qui facilite la tâche.

« Ben ce mur là, pas besoin de le mesurer parce que tu soustrais (un élève le corrige en disant plutôt d'additionner) ce mur là plus ce mur là ». On peut voir que les élèves sont à l'écoute des autres et sont capable de corriger leurs co-équipiers.

Conclusion

Les résultats de l'analyse des rapports nous amènent à conclure que la grande majorité des élèves comprennent la notion de mesures, car ils les communiquent de façon appropriée. Au

niveau de la démarche, les élèves savent communiquer les idées générales. Par contre, quelques difficultés ont été remarquées au niveau de la précision des détails, autant en mathématiques qu'en sciences. Nous avons remarqué que les rapports contenaient seulement les informations générales sur l'expérimentation, ce qui rend difficile la tâche d'un lecteur externe de suivre la logique des idées.

Le fait de pouvoir effectuer des mesures d'objets réels (dimensions des locaux) semble motiver beaucoup des élèves. Lors de cette étape, nous avons observé beaucoup de créativité chez les élèves et ceux-ci faisaient plusieurs petites découvertes. Souvent, suite à leurs découvertes, les élèves modifiaient leurs stratégies. Par exemple, une équipe mesurait la longueur d'un mur en grim pant sur les pupitres et en essayant d'éviter des obstacles sur leur chemin (p. ex. armoires, affiches). Tout en coup, ils ont aperçu une autre équipe les dépasser en projetant cette longueur sur le plancher, ce qui leur permettait d'éviter des obstacles sur les murs. Notre première équipe a alors modifié la stratégie lors du mesurage du deuxième mur. Ceci est un élément important d'un véritable apprentissage mathématique fait par les élèves eux-mêmes, sans intervention quelconque de la part de l'enseignant.

D'après les résultats de nos analyses, les élèves représentent bien leurs données sous forme d'un modèle (dessin ou maquette) à l'échelle. Par contre, les élèves semblent porter moins d'attention aux petits détails qui accompagnent les dessins afin de faciliter leur lecture: comme par exemple, les mesures de chaque segment. Il serait recommandé que les enseignants fassent un retour sur ces éléments de précision dans la présentation d'éléments de modèles spatiaux.

Au niveau de l'interprétation de données et de l'analyse, on peut conclure que les habiletés d'analyse ne font pas encore partie d'un répertoire maîtrisé par les élèves, mais il y a des signes de progrès chez certaines équipes. Une pédagogie axée sur l'approche par problème est un bon moyen pour permettre aux élèves de développer des stratégies de raisonnement et d'analyse de données pour décrire des relations entre différents éléments de leurs modèles, allant même jusqu'à généraliser des résultats. Il serait recommandé que les enseignantes et les enseignants guident les élèves vers le développement de ces habiletés d'analyse à haut niveau.

Perception des participantes et des participants au sujet de l'apport des ordinateurs portatifs aux apprentissages en mathématiques : analyse des entrevues post-test

Élèves

Ordinateur comme outil de travail

L'accès aux logiciels de base permet d'augmenter la rapidité de production. Par exemple, un élève a mentionné que le programme Excel facilite la construction de graphique, car ce dernier se fait automatiquement une fois que les données soit entrées.

P12: La mathématique c'est facile de faire des graphiques. Avec le programme Excel, ça nous aide plus. On peut faire des graphiques automatiques pis on a juste besoin de mettre les données pis ça le fait toute suite. Au lieu de toute le dessiner. I : Trouves-tu ça difficile de le dessiner? E : Pas vraiment mais ça prend plus de temps I : C'est plus vite à l'ordinateur? E : Oui.

Les élèves trouvent que leur façon d'apprendre change avec l'utilisation de l'ordinateur portatif. Notamment, pour l'élève, l'ordinateur est un outil qui permet de mieux comprendre les mathématiques; le graphique fait à l'ordinateur est plus compréhensible pour lui que celui fait à la main.

P12: Ta manière d'apprendre a-tu changé? E : Oui. I : Dans quel sens? E : Surtout dans la math, pour les graphiques pis ça. Je comprends mieux à l'ordinateur. Je vois vraiment la manière que c'est fait. Pis quand si c'est moi qui les fait, je comprends moins. I : Tes graphiques des fois, y faut tu que tu les fasses à la main? E : Cette année...je pense qu'on en a fait, je crois qu'on en a fait je me rappelle pas trop. I : Mais tu trouves ça plus facile de les faire à l'ordinateur? E : Oui.

Dans le même ordre d'idées, les élèves disent qu'ils comprennent mieux des explications données par l'enseignant à l'aide du tableau interactif avec des animations. Ils trouvent cela attirant et intéressant allant même jusqu'à affirmer que cette meilleure compréhension leur permet d'améliorer leurs résultats en mathématiques.

P13: Cette année on a beaucoup plus travaillé sur l'ordinateur et on a appris beaucoup plus de nouvelles choses et j'ai trouvé que l'enseignant était plus sur l'ordinateur, et j'ai haussé mes notes, c'est incroyable, mais je ne sais pas si c'est juste à cause de l'ordinateur. À comparer avec l'année dernière, ça vraiment bien été. (...) Je réussissais bien à l'école, mais juste en mathématiques l'année passée j'avais un peu de difficulté, mais cette année tout va bien parce que mon enseignant de mathématiques fait toutes ses présentations sur l'ordinateur avec des animations et je trouve ça attirant et pas mal intéressant, donc je comprends beaucoup plus.

I : Tu comprends mieux quand c'est à l'écran, est-ce que c'est sur le tableau interactif ou sur l'écran?

P : Sur le tableau interactif.

I : Ok, donc tu peux voir des choses et ça t'aide à mieux comprendre?

P : Oui.

Le fait de faire les travaux à l'ordinateur permet à l'élève de mieux mémoriser les formules mathématiques, car ces formules sont réécrites à plusieurs reprises sur l'écran de l'ordinateur, donc s'impriment mieux dans la mémoire de l'élève.

P13: Même pour les formules de mathématiques, on dirait que je vais toujours les écrire et c'est tout le temps réécrit et réécrit et là je viens à m'en souvenir. Ça va beaucoup mieux après, je me rappelle de toutes les formules et je suis capable de faire mes travaux scolaires et ça va bien. I : Les écris-tu à l'ordinateur ou à sur une feuille? P : À l'ordinateur. I : Et ça, ça t'aide à les comprendre? P : Oui.

D'après un élève, la ressource le plus fréquemment utilisée en mathématiques est le programme Excel. Celui-ci aide à faire des diagrammes. Il aime faire ce type de travail.

P13: J'ai beaucoup aimé faire les projets et les recherches sur les internets et même les travaux sur Excel pour les mathématiques. ça j'ai vraiment aimé ça. (..) Pour faire les diagrammes en mathématiques, on a Excel, ça ça aide.

Un élève a partagé ses préoccupations par rapport à une certaine dépendance de l'outil lorsque viendra le temps de faire des calculs à la main ou mentalement.

P11: P : En mathématiques pour certains calculs. Si tu prends juste la calculatrice pour faire tous tes calculs, après un bout si tu as des calculs à faire pis que tu n'as pas d'ordinateur et ça fait trois ans que tu fais tes calculs juste sur l'ordinateur, qu'est-ce que tu fais? I : Ce que j'entends, c'est que tu as peur de perdre certaines habiletés - P : Qu'on a besoin d'avoir sans les ordinateurs.

Ordinateur portatif facilite l'apprentissage de concepts

Les élèves apprécient une plus grande variété de modèles amenés par l'enseignant grâce à l'accès aux ressources électroniques. Par exemple, un élève explique comment l'ordinateur portatif facilite les visualisations des concepts abstraits. L'intégration de couleurs, d'images, d'animations, et autres moyens de visualisation concrétisent les mathématiques et les rend plus accessibles aux élèves en plus de les intéresser et de les motiver.

P15: Comparé à avant lorsqu'il (enseignant) dessinait au tableau et les élèves ne pouvaient pas vraiment voir. Aussi les couleurs et des choses comme ça amènent vraiment quelque chose dans l'explication et quand il fait des montages et des choses comme ça, c'est encore plus facile à apprendre et à écouter (...)

Comme on a des exemples, il va chercher des images dans l'Internet, ou comme quand il nous a appris les pentes en mathématiques, il a pris des pentes comme si c'était quelqu'un en bicyclette

qui montait une pente ou quelqu'un qui descendait une pente en ski. C'est vraiment quelque chose qui est facile à apprendre avec toutes sortes d'explications comme ça.

L'utilisation des fonctions dynamiques du tableau interactif semble permettre aux élèves de pénétrer dans la 'vraie' nature de concepts mathématiques grâce au choix de formes, de couleurs, de possibilités de modifier ces dernières, bref, de rendre les mathématiques dynamiques.

P17: P : j'vas encore prendre le cours de math, y va parler des trapèzes, pentagones, la craie de tableau va faire la forme, mais avec le Smart Board, on peut plus comme définir la forme, la colorer, couper le rayon, le diamètre, la circonférence, montrer vraiment qu'est-ce que c'est(Ça aide) Le visuel des élèves, comme quelqu'un qui serait visuel ben, y verrait tout de suite. Comme les autres personnes auditives y'entendent, mais sont pas vraiment obligées de voir pour comprendre. C'est comme ça.

De nouvelles méthodes d'apprentissages arrivent avec l'intégration de logiciels spécialisés comme CABRI géomètre. Ces logiciels demandent également beaucoup de précision de la part de l'élève quant au choix et à l'application de logiciels. Avec plus de pratique et d'aide de l'enseignant ceci devient accessible. L'opinion de l'élève semble être toutefois mitigée.

P 2: On a appris des nouveaux programmes puis des nouvelles méthodes. Comme un programme de mathématiques c'est Cabri-géomètre. Puis c'est beaucoup avec des angles, puis des rotations, puis des, plus ou moins, type géométrie. Puis on a appris à utiliser ça puis c'est vraiment plaisant.

I : Trouves-tu que c'est plus facile d'apprendre en utilisant ça?

P: Bien c'est difficile parce que faut que tu sois précis. Mais si tu sais comment l'utiliser ça va bien. C'est comme, si tu sais pas comment l'utiliser tu vas être perdu, mais si tu sais comment l'utiliser ça aide beaucoup. Puis c'est pas difficile après que t'as eu deux ans avec l'ordinateur (...) Cette année on a moins eu de chance à l'utiliser parce que notre programme de math était beaucoup plus chargé. Donc c'était beaucoup plus difficile..

L'ordinateur portatif permet de résoudre des tâches plus complexes

Un élève a mentionné qu'en utilisant de logiciels mathématiques tels qu'Excel, on peut faire des travaux plus complexes plus facilement, ce qui le rend meilleur qu'auparavant. Cette facilité vient avec les fonctions du logiciel qui permettent une construction automatique.

P10: (... avec) Excel tu peux faire des formules mathématiques, puis des graphiques, des choses de même. (...) C'est le fun parce que les formules, tu marques rien que la formule puis ça le fait toute pour toi. Puis tu peux faire des affaires plus compliquées plus facilement. I : Comme quoi?

P: Comme des graphiques. Tu mets rien que toute ton information, tu soulignes puis tu pèses sur graphique puis ça le fait.

Toutefois, lorsqu'il s'agit de constructions plus complexes, les élèves semblent avoir de la difficulté à effectuer le travail, comme dans cet exemple qui demandait une construction de deux graphiques dans le même système de coordonnées.

P14: Le plus souvent quand j'ai besoin d'aide c'est pour faire des graphiques avec des données. I : Est-ce que tu peux les faire à la main les graphiques?

P : Oui. I : Donc c'est quand tu les travaille avec Excel que c'est plus difficile?

P : Oui, mettons que tu as deux sections de chiffres et que tu veux faire deux sortes de lignes à bande, j'en prends une, mais je ne suis pas capable de prendre l'autre parce que ça ne marche pas. Ça, on vient de l'apprendre.

Enseignants

Communication mathématique

Des outils qui permettent une communication de sa démarche par l'élève peuvent renforcer son habileté à communiquer mathématiquement, comme par exemple, le site CAMI.

P 1: Parce que j'pense juste à Cami le logiciel que j'utilise, bien pas le logiciel, le site Internet que j'utilise au niveau de la mathématique, y doivent (()) décrire à l'écrit qu'est-ce qu'ils ont fait

Un enseignant a fait mention d'un élève en difficulté qui n'aime pas écrire, surtout en mathématiques. Mais lorsqu'il a obtenu la chance d'utiliser l'ordinateur, son attitude a changé et il a commencé à écrire.

P11: Moi j'en avais un là que, non ça, y'avait de la difficulté. Si y se disait bien, ah moi, à matin j'feel pas pour écrire pis (...), j'aime ça venir icitte. On commence par - Souvent c'est les maths là, pis y'aime commencer pis travailler avec ça. Comme l'autre jour avec une feuille, sur une feuille, non, y voulait pas. (...) Mais y dit, j'peux tu mettre mes réponses sur l'ordinateur? Oui, tu peux mettre tes réponses mais faut que les dessins soient là, faut que ça corresponde. Fait qu'y s'est trouvé une façon, pis ça va bien, je l'ai de ce côté-là. (...) Y'en a un autre aussi là, en mathématiques là, y'aime, le clavier y l'a appris assez vite pis c'est significatif pour lui. Ouais. Y'aime faire ses, un problème écrit là, y'aime écrire la réponse, faut tout le temps avoir une réponse complète là, une phrase, là asteure là, y'aime à l'écrire pis la faire complète. Même si y'a des erreurs dedans ...

Meilleure compréhension de textes mathématiques

Les élèves semblent mieux comprendre les énoncés de problèmes. Contrairement à un livre qui est statique, ils peuvent faire plus de travail avec le texte sur l'ordinateur portatif en surlignant des mots inconnus, essayant de comprendre par petits bouts. L'enseignant peut mieux les guider, car il voit tout de suite ce que l'élève ne comprend pas.

P11: Parce que quand qu'y'ont leur problème, dans le livre y vont le lire une fois pis y comprennent pas ça. Pis dans le, à l'écran quand qu'y vont surligner pour, là y'ont compris un bout. Pis quand qu'y viennent te demander des explications, bien tu sais juste quoi c'est qui y'ont pas compris. Des fois c'est seulement que lire avec eux autres, pis peser sur les mots, les mots clés, pis des fois ((y'a)) un mot clé qui y'ont pas, qui y'ont pas saisi. Mais ça veut dire que ça attiré leur attention là. Y sont beaucoup plus concentrés là dessus que dans les livres.

Développement de la pensée critique

Les enseignants ont souligné qu'il est important que l'élève réalise qu'une simple présentation de leurs travaux à l'aide d'un logiciel ne suffit pas. En faisant une référence aux RAT (habiletés de communication, de pensée critique, de créativité, de raisonnement, de méthodes de travail) un enseignant mentionne que l'élève doit faire une analyse critique des résultats obtenus.

P 3: (Les résultats d'apprentissage transdisciplinaires)(...) Ça ça monté en flèche. Comme le projet, le premier projet InterTIC lorsqu'on a les groupes qui nous ont présenté pis voici notre graphique, bien y'ont réalisé par la suite, que ça se fait pas ça. Tu peux pas juste prépare-toi un graphique pis arrangez-vous avec.

Faire des liens

Avec la vie réelle : L'utilisation de logiciels en mathématiques tel qu'Excel permet à l'élève de faire des liens avec la vie réelle en appliquant les méthodes apprises en classe.

P10: J'ai même un parent qui m'a dit que son enfant l'aide avec la comptabilité. Ils ont une p'tite entreprise à la maison, pis lorsque j'ai montré comment utiliser Excel, ben la p'tite elle l'a montré à sa maman, pis ça facilite la vie. I : C'est encore un transfert comme tu disais. P : Quelqu'un qui dira « mais c'est pas un objectif en 8e année d'apprendre à utiliser Excel », OK, c'est vrai. C'est pas écrit objectif comme tel, mais c'est écrit en queque part qu'on les prépare pour la vie. Mais la vie, y'a personne qui va utiliser un papier quadrillé pour, tu sais dans une entreprise, on va utiliser des Excel, des tableaux, des, des - Ça fait que ça c'est les préparer pour la vraie vie.

D'après le même enseignant, l'ordinateur portable permet aux élèves de réaliser plus d'apprentissages grâce à la rapidité des calculs et l'accès à des informations provenant d'Internet, avec des exemples concrets de situations de vie de tous les jours et en y appliquant des calculs mathématiques.

P 1: Deux semaines passées j'étais dans les (...) pourcentages, j'avais demandé qui me fassent, qui me fabriquent à l'aide de logiciels qu'y voulaient, avec PowerPoint, Word, peu importe quel magazine, le pourcentage, magazine mathématique. Comme ((Sears)) y devrait trouver, aller chercher une photo d'un auto exemple, insérer ça, mettre le prix, mettre le rabais, trouver la taxe. Pis y m'ont tout fait ça dans tous les logiciels, c'est de trouver tout ce qui y'ont été capable de faire. J'aurais probablement pu le faire à la main mais ça m'aurait pris deux, trois semaines. Là dans deux cours c'était fini. La rapidité a été faite.

Avec d'autres disciplines (voir l'utilité des mathématiques): À plusieurs reprises, les enseignants soulignaient que l'environnement d'une situation-problème amène l'élève à voir des liens interdisciplinaires qui lui démontrent l'utilité des mathématiques.

P 4: Au niveau de pouvoir prendre, disons InterTIC, travailler en sciences pis ensuite aller faire des graphiques, au niveau de la math, ça fonctionne très bien. On est capables d'utiliser l'outil pour toucher différentes matières dans les mêmes, (dans un même projet), dans un même projet. Ça très bien fonctionné aussi là là parce qu'au niveau de français le premier InterTIC y travaillaient les résultats d'apprentissage en français, en math et en sciences aussi. On travaillait les trois pis ça allait bien un avec l'autre là. Parce que moi j'ai travaillé plus science math pis l'enseignante de français à travailler ces thèmes en français pis ça même mieux été le deuxième avec le plan à l'échelle, ça très bien fonctionné.

P 1: Bien, ((même)) maintenant mes jeunes s'aperçoivent même pu si sont en train de faire du FPS, du français ou de la math. Toute est intégré dedans. Ça fait qu'y s'aperçoivent, «Ah! On change là.» Je leur dis même pas on fait de la math aujourd'hui. Ça rentre ((dans le vocabulaire)) parce qu'on fait la ((transdisciplinarité)). Avec le projet inter TIC on a fait 3 cours, là présentement on a les stéroïdes. Ben là on travaille les stéroïdes ((à l'aide de)) l'ordinateur, y font un dépliant ou un travail qu'y voulaient, ((mais on fait)) aussi du français. Fait qui y'a vraiment, y voient pu la distinction entre les différentes matières.

P18: En sciences je l'ai utilisé un peu moins mais y'a eu le gros projet comme tel inter TIC là a pris, mais y'a eu Wiki c'était en sciences que que j'ai fait Y'a, on a fait des expériences pis on fait des rapports de laboratoire avec pis, ça permis comme en mathématiques et en sciences comme jumeler ça ensemble parce qu'on faisait l'apprentissage des graphiques, des tableurs, je m'en ai servi en même temps en sciences en même temps. I : Vous avez pu faire l'interdisciplinarité. P : Ça c'est une des choses que le projet a beaucoup apporté comme, faire un travail qui impliquait le français la science la math, l'alimentation ou autres.(...) Bien ça apporté une communication, ça apporté, on a réussi à relier à un projet différentes matières. Pour le jeune ça apporté de l'importance à chacun des matières. Si disons que la science l'intéressait mais moins la math, y'a vu qui y'avait le lien entre la math la science, y'a vu aussi qui y'avait un lien entre ses travaux pis le français, que la qualité du français c'était pas juste en français que c'était important c'était ailleurs aussi.

Un enseignant partage son observation sur les habiletés de jeunes de faire des transferts de leurs connaissances mathématiques :

P10: P: J'en vois plus. (nom de l'élève...) avec sa météo. J'y demande pas de faire des diagrammes, pis des graphiques pour, - Y'utilise qu'est-ce que j'ai montré dans son cours de mathématiques pour publier des billets qui l'intéressent. C'est un transfert.

L'ordinateur portatif facilite les apprentissages en mathématiques

Aide à vérifier les calculs : Les enseignants trouvent que l'utilisation de programmes spécialisés en mathématiques tels qu'Excel facilitent les apprentissages des élèves. Ils peuvent, entre autres, vérifier leurs calculs à l'aide du chiffrier électronique en utilisant des fonctions appropriées.

P14: Bien, le bienfait également, c'est que les élèves ont appris à utiliser beaucoup de programmes dans l'ordinateur. En mathématiques, ils ont appris à utiliser Excel, y'ont appris à faire des graphiques, différentes sortes de graphiques avec l'ordinateur, utiliser le tableau, le chiffrier avant ils avaient pas l'occasion de l'apprendre. I : Est-ce qu'ils utilisent des fonctions dans les tableaux.

P : Ils utilisent les fonctions, je leur ai montré les fonctions. Ils peuvent ensuite de ça vérifier leurs problèmes mathématiques avec le chiffrier ok, si tu rentres correctement tes nombres tu vas apprendre à faire les opérations pis l'ordinateur va donner la réponse. Y peuvent surtout corriger par eux autres mêmes, ce que j'ai déjà fait avec les élèves, ça fait que c'est un plus de ce côté-là.

L'ordinateur portatif facilite la compréhension

Un enseignant a parlé de l'utilité du tableau interactif pour aider l'élève à comprendre un concept mathématique, à le visualiser. En plus, si l'élève est absent, il peut visionner ce qui était écrit au tableau grâce à l'enregistrement progressif.

P14: P : Puis ce que j'aime aussi à l'ordinateur, c'est que en mathématiques, si j'explique un concept mathématique, l'élève a pas compris mais moi j'ai expliqué aussi, j'parle toujours de mon tableau interactif, fait que j'vas aller expliquer la dessus. J'peux enregistrer toute l'information que j'ai donnée sur mon tableau pis ensuite de ça, l'élève qui était absent ou j'peux le donner à l'élève, c'est accessible à lui ou l'élève qui a bien compris, j'peux revenir sur mes explications, garde j'ai expliqué ça ici parce que j'ai enregistré mes pages tandis que sur le tableau à craie, j'ai effacé mes problèmes. Ça fait que c'est un autre aspect. C'est positif, c'est des visuels qui est présent pour l'élève en tout temps.

L'utilisation des ordinateurs portatifs avec d'autre matériel informatique tel que le tableau interactif permet de mieux expliquer la matière. Par exemple, certains concepts de géométrie, comme les angles, peuvent être présentés différemment en utilisant les fonctions dynamiques du tableau. Ceci permet aux élèves de visualiser les relations mathématiques, ce qui mène à une meilleure compréhension.

P17: Avez-vous des exemples que vous pourriez donner ((où vous avez vu)) une différence comme au niveau de la compréhension?

P : En géométrie. Les angles pis ces choses-là là. Parce qu'on parle des angles complémentaires, supplémentaires, avec le tableau interactif c'est facile d'aller expliquer là, comment ça fonctionne. Tu vas chercher un rapporteur d'angle, pis tu l'amènes dans ton image, pis y peuvent mesurer directement à partir du tableau interactif ou que - Quand que j'ai à expliquer c'est la même chose, c'est beaucoup plus facile de ce côté-là.

Un enseignant a observé des changements au niveau de contenus mathématiques qui étaient trop abstraits et théoriques sans l'ordinateur portatif. Des logiciels comme CABRI ont permis de rendre l'apprentissage plus pratique.

P 1: 11101 Moi j'ai vu une grosse différence au niveau des mathématiques. Cabrigéomètre m'a permis de rejoindre mes élèves au niveau de la géométrie. J'trouve que les élèves, en mathématiques surtout, on a beaucoup de théorie. Théorie, ((théorie)) pis la pratique manque. On a pas de - ... Je leur faisais faire des problèmes mais on dirait que j'allais pas les rechercher. Fait que là avec la mathématique, j'utilise Cabrigéomètre pour la mathématique.

Sens d'autonomie

Grâce aux ressources disponibles dans Internet, les élèves deviennent plus autonomes dans leurs apprentissages, par exemple, lorsqu'ils voient un terme mathématique qu'ils ne connaissent pas, ils peuvent aller chercher une définition, une explication, un dessin par eux-mêmes sans attendre que l'enseignant leur vienne en l'aide.

P11: y peuvent toute suite aller le chercher, je sais pas moi si un tel mot (...) comme (...), équilatéral. C'est quoi ça veut dire? Bien là si, plutôt que d'attendre que tu puisses passer, y vont aller chercher toute suite, ah, y'ont un dessin, y'ont ça, ah, okay, c'est ça que ça veut dire. Les trois côtés égaux c'est.

Amélioration des apprentissages

Un enseignant a constaté une amélioration dans les apprentissages mathématiques des élèves, car ils deviennent plus nombreux à être capables de résoudre les problèmes, comparativement aux années précédentes. De plus, leurs notes deviennent meilleures.

P 1: C'est une évaluation j'me suis servi pour voir quel élève (peut trouver) la taxe après le rabais. Ça fait qu'y au moins 15 élèves, sur 22 qui ont été capable de travailler ça, qui m'aurait probablement pas permis de le faire l'année dernière ou deux ans passés.

Les ressources didactiques dans Internet et les logiciels d'apprentissage permettent aux élèves de visualiser la matière et manipuler des objets virtuels. Bien que cela ne remplace pas l'utilisation du matériel concret, les élèves comprennent mieux et donc réussissent mieux.

Les sites Internet de l'Alberta en mathématique c'est incroyable. Math en poche, c'est toutes des sites Internet qui permet d'aller rejoindre nos jeunes pour vraiment qui puissent le manipuler. C'est certain que c'est pas du matériel concret, encore là c'est visuel mais j'trouve qui comprennent beaucoup mieux ((les résultats)) comparativement à l'autre classe, sont incroyablement là. En géométrie j'avais pas de C, pas de D là. C'est que des B, des A, pis des AA, parce que y'ont manipulé, y'ont fait de la translation pis c'était pas évident d'expliquer. Avec le logiciel Cabrigéomètre, j'ai été capable de montrer c'est quoi la translation, c'est quoi la rotation plus facilement. J'ai utilisé aussi le tableau interactif qui aide vraiment à faire la manipulation avec le logiciel-là, fait que incroyable.

Afin d'expliquer ce phénomène, un enseignant note que les élèves mettent plus de temps à l'analyse de graphiques et de diagrammes construits sur l'ordinateur portatif tandis qu'avant,

toute leur énergie était dépensée à la construction de graphiques faits à la main. En plus, la présentation devient de meilleure qualité avec moins d'erreurs :

P 2: Le travail (...) remis est meilleur. (...) Comparer à l'année passée, oui mes résultats de statistiques là, (...) les résultats étaient meilleurs. Pis j'crois honnêtement que c'est parce que le jeune mettait pas autant de temps à faire à la main le diagramme, y mettait plus de temps à l'analyse, la conclusion. (...) La présentation était mieux - (...) y'avait moins (d'erreurs), - C'est plus facile à faire une erreur si tu le fais toi-même, ton diagramme, disons ton circulaire. Faut tu mesures tes degrés hein, fait que c'est ben souvent qu'y'aurait rentré des erreurs parce que, avec les mesures pis c'était pas toute exact, pis ça fait biaiser les résultats. Tandis que là l'ordinateur pas grand erreur qui se fait par l'ordinateur.

Un autre aspect de l'ordinateur portable qui semble avoir un impact positif sur les apprentissages, c'est l'interactivité qui permet un feedback immédiat à l'élève :

P14: mes élèves ont de la misère sur les fractions, (audio coupe) ...pis on dirait, c'est pas la venue de l'ordinateur qui a fait, ça changé ça là. Fait que toute suite répondre à ta question (te permet de mieux apprendre la matière)

Perception des participants au sujet de l'apport des ordinateurs portatifs aux apprentissages en mathématiques - analyse des entrevues au sujet du projet CAMI

Il est 8h25, un bon matin hivernal. Une nouvelle journée commence à l'école C. Les élèves se préparent avant les classes. Quelques élèves font de la lecture silencieuse de leurs romans préférés. D'autres sont déjà avec leurs ordinateurs portables. Ils se partagent leurs découvertes électroniques. Un élève s'exclame : « Youppii, Cami m'a répondu ». Sous le CAMI (Chantier d'Apprentissages Mathématiques Interactifs, www.umoncton.ca/cami¹⁶), se cachent les étudiantes et les étudiants de l'Université de Moncton qui suivent le programme de formation des enseignantes et des enseignants du primaire. Dans leur cours de didactique de mathématiques, ils évaluent les solutions des élèves envoyées par l'entremise du site CAMI. Les étudiantes et les étudiants écrivent donc une rétroaction personnelle à chaque jeune qui a envoyé sa solution. Ce contact avec un site interactif excite bien de jeunes du Nouveau-Brunswick. Pour eux, CAMI est une voie alternative à l'apprentissage des mathématiques en classe. Donc, grâce à son ordinateur portable, notre jeune « matheux » a pu recevoir un courriel avant que son cours commence. Il était très intéressé par le message et il l'a même partagé avec une camarade de classe qui, à son tour, s'est mise à vérifier sa boîte de messagerie électronique. Quel drôle de mélange que d'échanges sociaux inusités dans ces classes ayant un accès direct à l'ordinateur portable ! (Les données

¹⁶ Depuis octobre 2006 le site a été remplacé par une nouvelle ressource CASMI (Communauté d'Apprentissages Scientifiques et Mathématiques Interactifs)

statistiques du site CAMI témoignent d'un nombre croissant de messages des trois écoles dès que les ordinateurs portatifs furent arrivés.)

Depuis le début de l'accès direct à un ordinateur portable, la participation au projet CAMI (Chantier d'Apprentissage Mathématique Interactifs au lien www.umoncton.ca/cami) a augmenté. En effet, presque tous les élèves de nos classes expérimentales ont participé au projet. Ce fait nous a permis de recueillir les perceptions des élèves et des enseignants à propos du projet et de son impact sur les apprentissages en mathématiques à l'aide des entrevues. Par conséquent, une série d'entrevues sémi-structurées a été réalisée avec 16 élèves, soit avec un garçon et une fille de 7^e et de 8^e année de chaque classe participante, ainsi que quatre enseignants qui s'étaient portés volontaires.

Le tableau 7.22 résume les huit thèmes principaux avancés par les participants :

Le rôle de l'ordinateur portable

« Lorsque j'ai reçu mon ordinateur portable au début, je cherchais toujours des façons pour l'exploiter dans mes cours de mathématiques. Le site CAMI m'a permis d'exploiter à plein le CAMI » Voilà une citation d'un enseignant qui semble se sentir privilégié d'avoir accès à l'ordinateur portable. Du côté des élèves, ceux-ci semblent préférer résoudre des problèmes mathématiques dans Internet comparativement à l'utilisation du manuel, d'un papier et d'un crayon, même si quelques-uns ne favorisent ni l'une ou ni l'autre façon : « C'est plus motivant dans Internet qu'avoir des problèmes qui viennent de livres de 1970. C'est plus récent ». Un enseignant appuie ainsi le point de cet élève en disant : « Les élèves mangent des technologies, l'audio, le son, le multimédia, c'est leur génération ». Ceci ne fait que démontrer que l'ordinateur portable est une source de motivation pour les élèves.

De plus, le fait que les élèves aient accès à l'ordinateur facilite l'accessibilité au site, car ils peuvent le consulter à tout moment. L'enseignant n'a pas besoin de projeter le problème, d'imprimer les problèmes ou de réserver la salle d'ordinateurs de l'école, une tâche qui peut être parfois difficile. Ayant l'accès direct à l'ordinateur portable, les élèves peuvent consulter le site plus fréquemment à l'intérieur d'une journée ou même d'une semaine et y passer plus de temps. Comme le mentionne un enseignant : « Lorsque les élèves ont fini un travail, je pouvais toujours leur dire d'aller faire du CAMI et ce n'était pas un problème ».

Tableau 7.22 Huit thèmes principaux

Thème 1 : Les élèves et les enseignants apprécient le site CAMI		
Remarque	Commentaire d'élèves	Commentaires des enseignants
<p>Les problèmes de la semaine en mathématique offrent des bons défis.</p> <p>Le site est motivant</p> <p>Les élèves ressentent une satisfaction par rapport à leur performance.</p>	<p>J'aime les problèmes car ils te font penser. Ils sont des défis car ils ne sont pas tous facile à résoudre. Un problème c'est un problème.</p> <p>Je vais résoudre des problèmes à la maison parfois.</p> <p>J'étais le seul de la classe à résoudre le problème des personnes et les animaux. Mais ça ma pris 4 à 5 jours</p> <p>C'est le fun de voir notre nom sur le site qu'on a eu la bonne réponse.</p> <p>Ça me donne plus de confiance</p>	<p>Moi j'adore le site CAMI. Ce n'est pas monotone et les problèmes touchent à tous les objectifs du programme d'étude</p> <p>Bonne complexité et de variété dans les problèmes</p> <p>Pas besoin de motiver les jeunes pour aller sur le site.</p> <p>Les élèves viennent souvent me montrer leurs solutions et leurs rétroactions. « Regarde madame, j'ai résolu le problème. »</p>
Thème 2 : Les élèves apprennent par eux-mêmes en tentant de franchir des obstacles posés par des problèmes du CAMI		
Remarque	Commentaire d'élèves	Commentaires des enseignants
<p>Les élèves font des recherches et trouvent des façons de communiquer leurs solutions</p>	<p>Je peux chercher dans Internet pour des choses que je ne sais pas</p>	<p>Les élèves sont ingénieux. Ils se trouvent des manières pour résoudre les problèmes. Dans un cas, ils devaient faire un dessin, mais le site CAMI ne le permettait pas. Alors ils se sont débrouillés. Ils l'ont placé sur leur cybercarnet et ont fait un lien à leur cybercarnet.</p> <p>Un élève de 7^e qui devait appliquer le théorème de Pythagore pour résoudre un problème, il ne l'avait pas appris. Il a fait une recherche dans Internet et par la suite, il l'a présenté aux autres élèves de la classe.</p>
Thème 3 : Le site CAMI propose de beaux défis aux élèves et les motive à les relever		
Remarque	Commentaire d'élèves	Commentaires des enseignants
<p>Les problèmes entraînent la réflexion et la révision des concepts mathématiques</p> <p>Les problèmes du site CAMI donnent le goût aux élèves de pratiquer la résolution de problèmes.</p>	<p>Il faut beaucoup penser pour résoudre les problèmes. Certains sont faciles, mais d'autres sont très difficiles</p> <p>Plus on pratique, mieux on devient.</p> <p>C'est plus motivant de faire un problème sur le site que dans un livre. C'est moins intéressant de résoudre un problème d'un livre de 1970.</p>	<p>Même si je n'étais pas dans mon module de géométrie et qu'un problème de géométrie était affiché, les élèves devaient aller dans leurs connaissances antérieures et trouver des méthodes pour le résoudre. Et à certaines occasions, je devais expliquer un petit concept.</p> <p>Cet élève en particulier qui en a pas assez des maths, il avait du plaisir à essayer les problèmes experts et de me dire qu'il avait trouvé la bonne réponse. C'était plaisant de m'asseoir avec lui et voir ses façons de penser.</p>

Tableau 7.22 Huit thèmes principaux (suite)

Thème 4 : Le site CAMI offre à la fois des problèmes et des rétroactions aux élèves qui semblent être appréciées par les participants		
Remarque	Commentaire d'élèves	Commentaires des enseignants
Le site CAMI offre des problèmes de qualité, donc une banque de problèmes est présente pour les enseignantes et enseignants.		Je n'avais pas besoin de chercher pour des bons problèmes. Et de plus, pas besoin de faire la correction car les élèves recevaient une rétroaction plus détaillée que ce que l'on donne.
Les élèves sont contents de recevoir une rétroaction. Les élèves apprécient la rétroaction qu'ils reçoivent.	C'est excellent qu'on ait quelqu'un qui nous corrige et nous envoie des commentaires Je trouve que les rétroactions sont claires. Ça nous montre nos fautes, ce qu'on fait bien et ce qu'on peut faire mieux la prochaine fois.	Je sais qu'il y a d'autres sites de ce genre sur le web. Mais j'en ai pas trouvé un où l'interaction se fait aussi vite comme CAMI. Le fait que les élèves sont au courant que quelqu'un corrige sa solution et qu'ils reçoivent un feedback, je crois que ça fait la magie du jeu. Les élèves ont le plaisir de nous montrer les rétroactions qu'ils reçoivent. « Regarde monsieur, je l'ai bien fait le problème ».
Thème 5 : Le CAMI crée une occasion de débats et de discussions.		
Remarque	Commentaire d'élèves	Commentaires des enseignants
La discussion des problèmes et l'entraide règne dans la classe.	Si je ne peux pas résoudre un problème, je vais voir des amis pour m'aider.	Les élèves aiment discuter des problèmes et des raisonnements qu'ils ont utilisés. C'est comme si ils avaient gagné un trophée.
Thème 6 : Le CAMI favorise tous les élèves.		
Remarque	Commentaire d'élèves	Commentaires des enseignants
Le CAMI permet la pratique de la résolution de problèmes pour tous les élèves.	Si je ne peux pas résoudre le problème, j'en essaie un autre. Parfois, le problème Ingénieur est trop difficile pour moi, alors je vais faire un plus bas. Je regarde les problèmes et je fais ceux que je suis capable de faire.	Puisqu'il y a les niveaux, les élèves plus faibles peuvent faire les niveaux plus bas et les plus forts les niveaux plus élevés. Chaque élève avance à son propre rythme.

Tableau 7.22 Huit thèmes principaux (suite)

Thème 7 : Le site CAMI favorise le développement du raisonnement et la communication mathématique.		
Remarque	Commentaire d'élèves	Commentaires des enseignants
Le site permet de voir différents types de raisonnement	Pas tout le monde résout le problème de la même manière. C'est intéressant de voir ce que les autres font.	Les solutions exemplaires et le reste est bien structuré. On peut voir les différentes façons que les élèves s'y prennent pour résoudre le problème.
Le site aide au développement de la communication mathématique	Le site m'amène à écrire plus de phrases et des phrases complètes.	Tout raisonnement permet de développer la logique et même la pensée critique. J'étais surpris de voir des élèves trouver des raisonnements différents que les miens. Souvent, je n'y pensais même pas à cette façon. La communication mathématique est un gros problème dans les écoles de la région. Mais il y a eu une progression. Les élèves sont plus capables de s'exprimer, de donner leur propre version du problème, leur stratégie, pas juste la réponse. Les élèves doivent s'exprimer à quelqu'un qui n'est pas présent dans la classe. Le langage mathématique améliore aussi.
Thème 8 : Le CAMI améliore les apprentissages en mathématiques et les élèves deviennent plus autonomes.		
Remarque	Commentaire d'élèves	Commentaires des enseignants
Les élèves ont cheminé dans leurs apprentissages en math.	Je suis plus confiante en math maintenant car je pratique plus.	Ce qui était difficile pour un élève au début de l'année ne l'est plus à la fin.
Depuis le début de l'année, les élèves consultent de moins en moins l'enseignant pour de l'aide	Avant moi, les math, ça n'allait pas. Mais maintenant, ça va beaucoup mieux avec le CAMI. Si je ne pouvais pas résoudre le problème, je demandais de l'aide à mes amis ou je cherchais dans Internet.	Au début de l'année, j'étais beaucoup consulté par les élèves pour les aider à résoudre les problèmes. Mais plus on avançait plus ils se débrouillaient et consultaient les autres. Pour le problème des patates de tout à l'heure, quelques élèves étaient sur la bonne piste et se sont regroupés pour s'entraider. Copier? NON! Collaborer et expliquer? OUI! ... Et je n'avais pas besoin d'être la personne ressource.

Aussi, comme il a été mentionné auparavant, la pratique a développé l'autonomie chez les jeunes. Mais cette pratique a été possible grâce au fait que les élèves avaient accès au site en tout temps. « C'est par la pratique qu'on devient mieux au ballon-volant. C'est la même chose pour la résolution de problèmes ». Cette pratique développe les bonnes habiletés en résolution de problèmes ainsi que la communication mathématique. C'est ainsi que l'ordinateur portable permet l'accès illimité à la ressource didactique et technologique qu'est le site CAMI.

Par contre, même si l'ordinateur portable joue le grand rôle de motivation et d'accessibilité au site, un enseignant croit que ce n'est pas seulement l'ordinateur qui influence le fait que les élèves accrochent au site. Selon lui, il y a aussi des éléments pédagogiques et didactiques qui attirent les élèves vers la poursuite et l'amélioration.

Durant les entrevues, les élèves ainsi que les enseignants ont démontré un intérêt à ce que le site CAMI continue, de sorte qu'ils ont fait quelques suggestions afin de l'améliorer. Du côté des élèves, les suggestions proposées étaient l'ajout de matières au site. Les matières qui ont été proposées par deux élèves étaient le français et la géographie. Un élève dit : « Moi j'adore aussi la géographie. J'aimerais ça qu'il y aurait aussi une section géographie sur le site ».

Du côté des enseignantes et enseignants, une suggestion a été proposée, mais celle-ci était par rapport aux approches pédagogiques. En effet, puisque durant les projets InterTIC 1 et InterTIC 2, les enseignants ont vécu l'approche par problème, et, malgré le déséquilibre cognitif vécu, il a quand même été proposé qu'il y ait, si possible, des APP dans la section sciences et mathématiques. Ces informations nous amènent à conclure que les élèves et les enseignants ne souhaitent qu'une continuité quant au CAMI, et qu'en plus ce dernier devienne au fil des ans une ressource didactique de plus en plus riche.

Depuis son existence, le site CAMI a contribué à l'apprentissage des mathématiques chez les élèves de la province. Cette ressource didactique a permis un enrichissement en résolution de problèmes mathématiques.

Les résultats des entrevues nous permettent de constater qu'en ayant l'accès direct à l'ordinateur portable, les élèves peuvent améliorer encore plus leurs apprentissages en mathématiques. Le fait que les élèves avaient souvent l'occasion de pratiquer la résolution de problèmes leur a permis de développer davantage leur raisonnement mathématique, la communication mathématique ainsi que le sens de l'autonomie et ce, dans une atmosphère de

communauté d'apprentissage. On peut donc anticiper les mêmes résultats en offrant la même chance à tous les élèves de la province.

Conclusions et recommandations

Les changements profonds dans une société des savoirs du 21^e siècle axée de plus en plus sur les technologies de l'information et de la communication ont beaucoup influencé les choix didactiques retenus par les récents programmes de mathématiques au NB comme partout dans le monde. Les TIC sont vues comme partie importante, voire cruciale de nouvelles façons d'enseigner et d'apprendre les mathématiques.

Selon Putnam (2003), les attentes élevées de TIC sont basées sur leur potentiel comme outils d'apprentissage puissants, grâce à l'accès aux nouvelles possibilités de représentation des idées mathématiques abstraites, à une richesse de données virtuelles réelles pouvant alimenter la résolution de problèmes et aux outils de communication afin de rendre les élèves aptes de se concentrer sur des aspects de 'haut niveau' en résolution de problèmes. En même temps, les TIC permettent aux enseignants d'utiliser une vaste gamme de ressources éducatives virtuelles pour enrichir leur façon d'enseigner. Également, les TIC ouvrent des portes à de nouveaux contenus mathématiques et de nouvelles façons de gérer ces contenus et, finalement, créent des occasions pour des changements fondamentaux dans le processus même d'enseignement/apprentissage.

Nos analyses des données provenant de différentes sources durant les deux années du projet ADOP semblent indiquer que ces attentes sont bien fondées. Dans les entrevues d'après projet, différents groupes de participants ont avancé que l'accès direct à l'ordinateur portatif change la façon d'enseigner et d'apprendre les mathématiques, augmente la production des élèves ainsi que la qualité des productions et permet une meilleure compréhension grâce aux moyens de visualisation. Le processus d'enseignement/apprentissage des mathématiques semble être plus dynamique (entre autres, grâce à des logiciels d'exploration comme CABRI – géomètre), ouvert à des différentes stratégies et propice à la discussion. L'ordinateur portatif a également donné l'accès aux différentes ressources Internet dont le site CAMI (www.umoncton.ca/casmi), un outil d'interaction et de communication entre les élèves et les étudiants de l'Université de Moncton à propos de problèmes mathématiques.

Les deux projets InterTIC réalisés durant la deuxième année du projet ont permis d'étudier en profondeur différents aspects du programme de mathématiques : les résultats d'apprentissage

transdisciplinaires, généraux et spécifiques ainsi que les principes didactiques. L'approche par problème retenue pour ces projets a initié un processus de résolution d'une situation-problème dans un contexte réel et interdisciplinaire, ce qui a amené les élèves à raisonner mathématiquement, à communiquer mathématiquement et à faire des liens entre différents domaines des mathématiques et entre les mathématiques et les autres disciplines.

Ce contexte a placé les élèves dans un véritable conflit cognitif en laissant place à une remise en question des connaissances antérieures, à une recherche de nouvelles stratégies pour franchir des obstacles, pour chercher à créer de nouveaux outils, en débattre avec leurs pairs et finalement, communiquer des résultats qui pouvaient être parfois incomplets, limités techniquement et cognitivement et même erronés, mais toutefois riches et profitables pour les apprentissages selon les nouvelles théories didactiques (Corbeil, Pelletier, Pallascio, 2001).

Voici le résumé des forces et des faiblesses des élèves lors de différentes étapes des projets InterTIC : forces : une attitude positive face à la tâche, une plus grande autonomie, une variété de stratégies employées, une bonne maîtrise des outils informatiques menant à une découverte constante de nouvelles façons de faire, un vocabulaire mathématique riche et cohérent; faiblesses : une analyse limitée du contexte problématique, une absence du regard critique sur les résultats obtenus à l'aide de moyens technologiques, un manque de détails dans les représentations mathématiques (titres de graphiques, légendes, identificateurs de variables, unités de mesure), et des liens métacognitifs faibles entre différentes parties du problème.

Dans une situation-problème, le retour sur les résultats d'apprentissages est un élément important de validation et d'institutionnalisation de nouvelles connaissances (dans le sens de Brousseau, 1998). Il semble que le manque de temps n'a pas permis aux enseignants d'accorder le temps nécessaire à cette partie du scénario ce qui rend difficile une conclusion à propos de l'impact réel de l'ordinateur portable sur les apprentissages en mathématiques. D'autres études collaboratives basées sur les scénarios APP interdisciplinaires sont nécessaires.

Mais on peut toutefois conclure que l'accès direct à l'ordinateur portable a suscité des changements dans le processus d'apprentissage/enseignement dans les quatre aspects définis par Jonnaert (2004) comme conditions favorables à l'apprentissage : la mise en interaction des connaissances antérieures de l'élève avec le savoir à apprendre, l'adaptation de ses connaissances au savoir à apprendre, l'adaptation du savoir à apprendre à ses connaissances et, finalement, la

création de nouvelles connaissances en coordonnant le résultat de cette double adaptation aux contraintes de la situation à laquelle il est confronté. Or, d'après le même auteur, l'apprentissage est toujours sous l'unique contrôle de l'apprenant.

En fait, si on retourne à l'objectif initial de notre étude, le constat fait par Saljo (1999) semble être confirmé:

La technologie permet, en effet, d'augmenter la gamme et la nature des expériences qui peuvent soutenir l'apprentissage de la matière complexe et abstraite. Le caractère interactif de la technologie moderne peut soutenir le raisonnement en élargissant la nature et les frontières des modèles scientifiques, des objets et des événements. Mais la réalisation du plein potentiel de ces expériences va toujours reposer sur la communication des élèves avec les pairs qui permet d'entamer les discussions afin de valider les modèles et les concepts. On ne devrait pas voir la technologie comme le remplacement d'une telle communication, mais plutôt comme devenant une ressource pour le soutenir. (Saljo, 1999, p. 159) ¹⁷

En somme, les résultats de notre étude, combinés avec les conclusions de Saljo (1999) nous permettent de proposer quelques recommandations :

1. Élargir l'intégration de l'ordinateur portable en enseignement de mathématiques en permettant aux élèves de vivre d'autres expériences avec l'APP
2. Continuer à promouvoir des usages innovateurs de TIC en mathématiques via les logiciels de simulation, de géométrie dynamique (CABRI), d'exploration de graphiques (Grapheasy) et de communication mathématique (WIKIs, Cybercarnets, CASMI) afin de stimuler les élèves intellectuellement et socialement
3. Offrir des formations aux enseignants sur différents aspects cognitifs et métacognitifs afin qu'ils puissent proposer des situations-problèmes réelles et complexes aux élèves et les guider dans le processus d'apprentissage en créant de véritables communautés d'apprenants
4. Effectuer de nouvelles recherches didactiques inter-, intra- et transdisciplinaires longitudinales en collaboration avec les enseignants afin d'explorer le plein potentiel de l'accès direct à l'ordinateur portable.

7.2.5 Français : écriture

Coauteurs : Sylvie Blain, Jacinthe Beauchamp et Carole Essiembre

Selon le modèle de Hayes et Flower (1980), l'écriture d'un texte s'apparente à une résolution de problèmes complexe où le scripteur doit tenir compte des contraintes globales (intention d'écriture, enjeux, type de texte, besoin du lecteur) et locales (grammaire, syntaxe, orthographe,

¹⁷ « What the technology does is that it increases the range and nature of experiences that can be provided for the learning of subject matters that are complex and abstract. The interactive character of modern technology can support reasoning by amplifying the nature and boundaries of scientific models of objects and events. But the full realisation of the potentials of such experiences will still rely on students' access to conversation partners who carry on discussions in which these models and concepts are validated. Technology should not be seen as replacing such communication but rather as providing a resource for supporting it. » (Saljo, 1999, p. 159)

punctuation, etc.). Toujours selon ce modèle, le scripteur passe par différentes étapes lors de la rédaction soit la planification, la rédaction, et la révision. Ces étapes ne sont pas linéaires, mais récursives, car le scripteur peut modifier son plan initial en cours de rédaction, réviser avant d'avoir terminé son premier brouillon, etc. « Le rédacteur doit gérer simultanément ces diverses opérations: il doit à la fois garder en mémoire ses idées, les relier d'une manière logique et respecter le code orthographique ou syntaxique. Il se trouve ainsi en état de **surcharge cognitive**. Cette surcharge cognitive est particulièrement critique chez les enfants. » (Garcia-Debanco, 1986:29). En somme, les processus cognitifs lors de la rédaction d'un texte sont complexes et variés et requièrent des stratégies de gestion de haut niveau. Dans le cadre de l'accès direct à l'ordinateur portatif, on peut se demander si le traitement de texte permettra d'alléger cette surcharge cognitive et, par la même occasion, permettre aux élèves de produire des textes de meilleure qualité.

Un des processus cruciaux de l'acte d'écrire est la révision qui consiste à lire son texte pour déceler des erreurs, tant sur le plan de la cohésion et l'organisation textuelles que sur les plans orthographique, syntaxique, grammatical et lexical. Or, les apprentis scripteurs sont souvent peu motivés à réviser leur texte. En effet, puisqu'ils n'ont pas réussi à écrire un texte parfait du premier coup, ils voient la révision textuelle comme un échec. Cette conception naïve du processus rédactionnel a été largement documentée et demeure un obstacle à l'apprentissage de stratégies cognitives et métacognitives efficaces (Turgeon et Bébard, 1997; Blain, 2001, 2003). Les apprentis scripteurs hésitent souvent à effectuer des révisions majeures qui touchent à la cohésion textuelle, par exemple, car ce type de révision implique la réécriture à la main d'une grande partie du texte, tâche décourageante pour les élèves (Blain, 2001). Est-ce ce que ce processus sera facilité par le traitement de texte ?

Peu d'études ont été menées dans le domaine spécifique de l'apprentissage des stratégies d'écriture grâce au traitement de texte. Un des sujets qui a été largement étudié dans le domaine est la motivation à écrire qui augmente lorsque les scripteurs rédigent à l'aide de l'ordinateur (Coreen, 2003) En effet, il semble que les élèves sont plus motivés devant une tâche d'écriture lorsqu'ils utilisent le traitement de texte.

Ces derniers résultats corroborent ceux obtenus par Owston et Wideman (1997) qui ont comparé les performances des élèves ayant appris à écrire à l'aide du traitement de texte dès un jeune âge (52 enfants à partir de la 3^e année) et qui écrivent souvent à l'ordinateur à l'école à un

groupe équivalent mais n'ayant peu ou pas d'expérience de rédaction à l'ordinateur (58 élèves d'une autre école à partir de la 3^e année) et qui écrivent à la main. Selon les résultats de cette étude, il semble que l'amélioration des compétences en écriture a été significative chez le groupe ayant eu un accès plus fréquent aux ordinateurs. En effet, il semble que la présence de l'ordinateur motive les élèves du groupe expérimental ce qui les amène à écrire plus et plus souvent, ce qui augmente leur chance d'améliorer leurs compétences en écriture (Owston et Wideman, 1997). Lorsqu'ils sont en situation d'écriture à l'ordinateur, ils ont tendance à partager davantage avec leurs camarades, ce qui peut également améliorer leurs capacités d'évaluer les écrits et de coopérer avec les autres.

L'expérience de l'accès direct à un iBook d'Apple en Colombie-Britannique donne des résultats semblables à ceux de l'étude précédente. En examinant les résultats obtenus par les 5 classes de 6^e et 7^e année bénéficiant de cet accès direct, il semble que les élèves ont amélioré la qualité de leurs textes écrits en ce qui a trait à (par ordre d'importance) : la présentation, la longueur des textes, l'organisation, l'usage (structure, orthographe), le style et le sens (Jeroski, 2003). Par contre, l'utilisation des stratégies de rédaction par les élèves a évolué à un degré moindre que prévu et ce, malgré le fait qu'ils aient participé à des activités de pré-écriture, d'écriture et de post-écriture (Jeroski, 2003). Il est également surprenant de constater que les participants à cette recherche n'aient pas réussi à améliorer de façon plus importante la variable «sens» puisque l'un des avantages des TIC dans l'apprentissage de l'écriture identifiés par la recherche est une meilleure représentation des besoins du lecteur (Baker, 2000). En effet, à cause du soutien qu'offrent Internet et la communication électronique, les élèves ont la possibilité de recevoir une plus grande quantité de rétroaction, ce qu'il leur permet de comprendre les besoins des lecteurs absents lors de la rédaction (Smith, 2003).

En somme, ce que cette recension des écrits sommaire laisse entrevoir, c'est que les élèves sont plus motivés à écrire au traitement de texte qu'à la main (moins long, possibilité d'être lu par d'autres, de recevoir une rétroaction) et que cette motivation accrue les aide à produire de plus longs textes. Il semble que la qualité des textes augmente, mais que l'apprentissage des stratégies efficaces laisse à désirer. Est-ce que ces résultats sont semblables ou différents chez nos participants de 7^e et 8^e année ayant accès direct à l'ordinateur portatif et participant aux projets InterTIC ? Plus particulièrement, nous nous sommes posé les questions suivantes :

1. Comment les élèves de 7^e et 8^e année gèrent-ils le processus rédactionnel à l'aide du traitement de texte?
2. Quelles sont les principales forces et faiblesses des textes écrits au traitement de texte en terme d'efficacité de la communication, de cohésion textuelle et d'organisation?
3. Quelles sont les performances des élèves en ce qui a trait à la syntaxe, à la ponctuation, à la grammaire, au lexique et à l'orthographe?
4. Quel est l'apport de l'ordinateur portatif individuel dans l'apprentissage de l'écriture des élèves de 7^e et 8^e année participant aux projets InterTIC?

La méthodologie ayant été expliquée dans le chapitre 3, nous passons immédiatement aux résultats.

Présentation et interprétation des résultats

Dans cette section, nous présenterons d'abord les résultats obtenus pour les stratégies d'écriture telles que nous les avons vues grâce aux documents où étaient enregistrés les activités à l'ordinateur (Camstudio). Nous présenterons ensuite les résultats au sujet de la qualité de l'écriture, tant sur le plan de la grammaire textuelle que sur la grammaire de la phrase. En dernier lieu, nous discuterons des résultats obtenus sur l'apport spécifique de l'ordinateur portatif en ce qui a trait aux apprentissages en écriture tel que perçu par nos participants.

Processus rédactionnel : les stratégies de planification, rédaction et révision

Documents Camstudio

Peu de documents Camstudio comportaient de longues périodes d'écriture. Plusieurs de ces documents sont consacrés à l'écriture du plan de recherche et des questions préalables. Nous n'avons pas retenu ces documents pour l'analyse des stratégies d'écriture puisque nous n'aurions pas eu accès à des stratégies de révision de haut niveau. En ne gardant que les documents Camstudio où on voyait l'élève rédiger un plus long texte, nous n'avons pu observer les comportements que de trois élèves de 7^e année et de trois élèves de 8^e année. Les résultats qui suivent doivent donc être interprétés avec prudence.

L'analyse des retranscriptions des documents Camstudio nous indique que la phase de planification semble peu présente. En effet, nous n'avons pas vu, chez ces six élèves, que la rédaction du texte était soutenue par un plan préalablement rédigé. Est-ce que les élèves sont encouragés à faire cette phase ? Est-ce qu'on leur enseigne les stratégies de planification ?

Les élèves de 7^e année commencent tous par faire la mise en forme du texte avant de commencer à rédiger. Il semble donc que la phase préparatoire à la rédaction est peu présente et que ces élèves se préoccupent plus de la présentation physique de leur texte que de la tâche d'écriture en elle-même. Ceci corrobore nos observations faites en classe où l'on voyait fréquemment les élèves choisir des couleurs et des images en cours de rédaction au lieu d'attendre que le texte ne soit terminé. Cette façon de faire va à l'encontre d'une gestion efficace du processus rédactionnel où on recommande généralement de faire la mise en forme lorsque le texte est prêt à être publié. Ce qui est encourageant, c'est que nous n'avons pas vu ce comportement dans les documents Camstudio des élèves de 8^e année. Les élèves se centrent-ils plus sur la tâche d'écriture une fois l'exploration des multiples fonctions de mise en page passée ?

En ce qui a trait aux phases de rédaction et de révision, les élèves rédigent et révisent leur texte de façon récursive, ce qui va dans le sens des théories sur le processus cognitif d'écriture. Voyons maintenant plus particulièrement comment ils s'y prennent pour gérer leur processus.

Lorsque les élèves rédigent, ils choisissent de corriger les erreurs repérées par Word au fur et à mesure. Ils font alors un clic droit de la souris et choisissent presque toujours, à tort ou à raison, le premier mot suggéré dans la liste. Une élève de 7^e année a même écrit à trois reprises le mot «humiditer» dans le même texte, qui était souligné en rouge à chaque fois. Elle a corrigé ce mot avec la liste à trois reprises. On peut se demander ici, pourquoi n'a-t-elle pas eu le réflexe de l'écrire correctement du premier coup après avoir été corrigée deux fois ?

À la suite, d'un « copier-coller » d'un texte dans Internet, une élève de 7^e année essaie de le résumer en ses propres mots. Elle va voir dans *Encarta* le sens du mot « combles ». Dans le contexte, il était clair qu'il s'agissait de la partie du bâtiment située sous le toit, mais elle demande l'aide d'un adulte pour choisir la bonne définition. Il est évident qu'elle ne comprend pas ce texte, surtout quand elle change «lardage» pour « barrage » et qu'elle écrit en ses mots cette phrase : « L'humidité est causée par les moisissures. ». L'accès direct à l'ordinateur portatif offre des ressources plus nombreuses et diversifiées, mais qu'arrive-t-il si les élèves ne comprennent pas ce qu'ils lisent ? Comment leur donner des stratégies de lecture et de résumé efficaces ?

Chez deux des trois élèves de 8^e année, il y a des traces de réflexion plus poussée en ce qui a trait à la gestion de leur processus. En effet, ces élèves corrigent souvent de façon autonome les

mots qui sont soulignés en vert et en rouge. Parfois les mots soulignés les amènent à faire des corrections d'ordre syntaxique comme en témoignent la retranscription à la figure 1 de la section *méthodologie*. En effet, cet élève n'a pas réussi à voir que « couvrir » n'existe pas, mais comme Word lui a proposé « couvrir » elle a changé la préposition « pour » placée devant ce verbe pour la remplacer par le pronom relatif « qui » ce qui a résolu son problème.

Les élèves de 8^e année font aussi des relectures plus nombreuses que leurs pairs de 7^e année, ce qui les aide à préciser le sens du texte. Ils font toutefois peu de changements en ce qui a trait à la grammaire textuelle et ces changements qui visent à rendre le texte plus cohérent, plus efficace sur le plan de la communication ou mieux organisé sont souvent mineurs : il peut s'agir, par exemple, de l'ajout d'un attribut pour préciser le sens ou de la division du texte en paragraphes.

Les erreurs d'orthographe grammaticale et d'usage sont encore nombreuses, mais les élèves les corrigent au fur et à mesure sans perdre le fil de leurs idées. Leurs corrections sont souvent plus autonomes. En effet, le décompte des révisions textuelles d'un des participants faites pendant une séance indique que la majorité des corrections des erreurs grammaticales, neuf sur onze, ont été faites de façon autonome et seulement une d'entre elles était erronées. Les corrections des erreurs d'orthographe d'usage sont plus fréquentes avec Word que sans son aide. Les autres types de corrections (lexique, ponctuation, syntaxe) sont trop rares pour qu'on puisse en tirer des conclusions.

Voyons maintenant ce que disent les élèves, les enseignants, les mentors et les directions d'école au sujet des stratégies de gestion du processus rédactionnel.

Perceptions des participants pour les stratégies de planification, rédaction et révision

Dans cette section, nous allons documenter, à l'aide de citations des participants à la recherche, de quelle façon l'ordinateur a amené des changements dans l'apprentissage de la gestion du processus rédactionnel.

Comme nous avons pu le constater dans la section précédente, les documents Camstudio ne nous ont révélé aucune information en ce qui a trait à la phase préparatoire de la rédaction. De plus, certains élèves, surtout ceux de 7^e année, se soucient de la mise en page avant même d'avoir commencé à écrire. Lors des entrevues, une élève parle du logiciel *Inspiration* qui l'aide à organiser ses idées préalablement à la rédaction :

P15: Est-ce que Inspiration t'a aidée lorsque tu écrivais?

P : Oui, dans notre écriture interactive, il faut écrire sur un sujet. Il faut décider quel type d'écrit il faut faire. Il faut faire une tempête d'idées.

Un enseignant constate que le plan écrit à l'ordinateur aide plus les élèves que les plans traditionnels écrits à la main :

P 4: Un plan, pis le plan était c'est clair là, c'est pas écrit en pattes de mouches, pis y sont pas capables de comprendre qu'est-ce qui écrivent. Toute est là c'est bien clair c'est bien précis j'trouve. Ça leur, ça leur permet de mieux raisonner, de plus être ouvert, de plus clair.

Les enseignants ont remarqué une évolution dans la phase de préparation à l'écriture. En effet, selon leurs observations, les élèves avaient plus tendance à s'occuper du contenant (la dentelle) avant d'écrire le contenu lors de l'arrivée des ordinateurs portatifs en classe. Ceci a changé avec le temps, ce qui confirme les observations que nous avons faites dans les documents Camstudio des élèves de 8^e année comparés à ceux des élèves de 7^e année.

P 3: Mais j'pense qu'en exigeant des réseaux de concepts, moi j'parle en français, j'pense qu'ils ont pas le choix d'aller par étape parce que t'as ton réseau de concept, ensuite de ça t'as ton brouillon, t'as ta correction pis vraiment ce qu'on a travaillé le plus c'était ça, c'est contenu avant, tes dessins, moi j'appelle ça de la dentelle, tu la gardes pour plus tard. (...) Ils ont vraiment réalisé ça dans les deux ans qu'ils ont travaillé là, ça ça évolué beaucoup.

En somme, il est difficile de tirer des conclusions au sujet de la phase de planification puisque nous n'avons pas pu l'observer dans les documents Camstudio et que peu de participants nous en ont parlé lors des entrevues. Cependant, nous constatons qu'avec environ six mois de plus d'utilisation de l'ordinateur portatif, les élèves de 8^e année ont appris à s'occuper de la mise en page une fois le texte terminé. Ce changement, dans la gestion du processus d'écriture, a été confirmé par une participante.

P 3: Mais j'pense qu'en exigeant des réseaux de concepts, moi j'parle en français, j'pense qu'ils ont pas le choix d'aller par étape parce que t'as ton réseau de concept, ensuite de ça t'as ton brouillon, t'as ta correction pis vraiment ce qu'on a travaillé le plus c'était ça, c'est contenu avant, tes dessins, moi j'appelle ça de la dentelle, tu la gardes pour plus tard. Je leur faisais réaliser garde, t'as ce projet-là à remettre pour le 19, t'arrives au 17 t'as pas de contenu, t'as des belles photos t'as, tu sais des belles polices c'est beau t'as téléchargé ça mais j'ai dit qu'est-ce que tu vas nous dire à propos de ce thème-là. Là y réalisent que si j'ai rien à dire, j'ai pas de projet. Fait ça ils ont vraiment réalisé ça dans les deux ans qu'ils ont travaillé là, ça ça évolué beaucoup.

En ce qui a trait aux processus de rédaction et de révision, ce que les élèves disent corrobore en partie ce que nous avons pu observer dans les Camstudio. Ils apprécient les outils de correction auxquels ils ont accès grâce à l'accès direct de l'ordinateur portable. :

P 1:: Parce que si que tu le fais à l'ordinateur on dirait que je suis plus concentré. Ça travaille beaucoup plus - C'est ça, c'est beaucoup plus rapide puis les fautes d'orthographe sont beaucoup plus corrigées. (...)J'sais pas, on dirait que c'est plus sur ton écran puis juste à effacer puis remettre, puis tu peux aller voir un dictionnaire en ligne, puis Word t'aide à corriger. On dirait que c'est beaucoup plus bien organisé à pouvoir trouver tes erreurs.

P 6:: En français, l'ordinateur portable l'a beaucoup aidé au niveau de l'orthographe, de la conjugaison et de la grammaire. Les logiciels m'aide à passer à travers les étapes de corrections.

P13: Aussi il y a les dictionnaires, ça va encore plus vite, tu as juste besoin d'écrire le mot et tu as toute la définition dans le programme Dico

D'ailleurs, les enseignants sont heureux de constater que les élèves vont consulter les dictionnaires virtuels et les conjugueurs, contrairement aux dictionnaires traditionnels et au *Bescherelle*, peu usités. De plus, les élèves semblent plus motivés à faire des exercices de grammaire à l'ordinateur que sur une feuille de papier.

P 1: I : Y'avaient moins tendance à y'aller (dans les dictionnaires papier) avec -

P : Ah, ils allaient pas du tout ! Les dictionnaires sont vraiment beaux. Oui, ça fait à peut près une dizaine d'années qu'on les a une étagère sont toutes beaux c'est comme si y'ont jamais été ouverts. ((Y craquent encore quand t'es ouvre.))

I : Pis là parce que c'est à l'ordinateur, ça les dérange pas de -

P : Ah non. Je les vois souvent, souvent, souvent aller fouiner dans le dictionnaire virtuel.

P15: Ensuite en français j'vas juste te donner un exemple, hier on avait un travail de révision à faire sur les verbes, puis j'ai dit, là ça va prendre votre *Bescherelle*. Pis y'en avait plusieurs qui l'avaient pas, puis j'ai même pas comme réalisé toute suite, mais y'ont dit, bien madame, on va prendre avec notre ordinateur, les, tu sais là. Toutes les conjugaisons. (...) Tout est sur la machine. Moi c'est ça qui me fascine pis c'est dans ce sens-là aussi l'économie de temps.

Les élèves savent donc que, grâce à l'ordinateur portable, qu'ils réussissent à corriger plus facilement, l'orthographe d'usage, la terminaison des verbes ainsi que les accord grammaticaux. Les enseignants voient des apprentissage plus profonds quant ils parlent du raisonnement et du questionnement qu'amènent les outils de correction dans Word.

P 1: Pensée critique, raisonnement, est-ce qui y'a des impacts à ce niveau-là, l'ordinateur portable?

P : Ah bien oui! Parce que y voient, en français sont en train d'écrire de quoi, pis là c'est toute souligné pis là sont, ben voyons, de quoi qu'avant ça papier crayon y'aurait même pas questionné. Y l'auraient écrit pis y me l'auraient remis. Là y voit des zigzag ça souligne en dessous là, j'les vois s'arrêter pis là y se requestionnent pis y vont, sont plus responsables de leur apprentissage.(...) Au début j'les faisais beaucoup écrire à l'ordinateur là, pour les rédactions, pis j'me suis aperçu ((de)) tous les AA au niveau de l'orthographe. J'pensais, voyons, qu'est-ce cé ça. C'tu l'ordinateur qui corrige? Mais maintenant je leur demande de l'écrire à la main pour voir vraiment si sont vraiment capable de le faire pis j'ai encore des AA. Ça veut dire que c'est pas l'ordinateur qui fait toute pour lui. Ça veut dire qu'y'ont les habiletés pis, y questionnent plus qu'ils faisaient avant. Ça les rend pas plus lâches. Ah que non. Ça les fait plus travailler. L'ordinateur les fait beaucoup plus travailler.

Un membre de la direction abonde dans le même sens :

P 1: Tu sais ils ont des logiciels, le logiciel va leur montrer où y'ont des erreurs pis là y finissent par avoir un œil beaucoup plus critique aussi quand ils écrivent parce que là veut veut pas y s'arrêtent, ah peut-être que ce mot-là y'a une erreur j'vas aller vérifier, est-ce que mon temps de verbe est le bon, fait on a vu que oui, y'a eu des effets au niveau des résultats.

Synthèse des résultats : gestion du processus rédactionnel

Les participants rapportent, lors des entrevues, qu'ils se sont servis du logiciel *Inspiration* pour planifier leur tâche d'écriture, mais nous n'avons pas observé que les élèves s'y référaient lors du processus de rédaction. Les élèves de 8^e année ont appris à faire la mise en page de leur production écrite une fois que le texte en est presque rendu à sa version finale, contrairement aux élèves de 7^e année qui font des changements de police, des ajouts de couleur ou d'image dès le début de la rédaction.

Le correcteur de Word aide les scripteurs à corriger leurs erreurs de grammaire et d'orthographe au fur et à mesure qu'ils rédigent leur texte. Ils consultent également plus souvent les dictionnaires virtuels qu'ils ne consultaient les dictionnaires papier. Certains enseignants et mentors voient même l'apprentissage de certaines stratégies métacognitives dans la phase de révision chez leurs élèves.

Est-ce que cette qualité du raisonnement et cette facilité de correction vont transparaître dans la qualité de leur produit final ? C'est ce qui fait l'objet de la prochaine section.

Qualité de l'écriture : grammaire du texte

Travaux des élèves

L'analyse des résultats en ce qui a trait à la grammaire textuelle révèle que les élèves de 7^e et 8^e année sont capables de rédiger des textes efficaces sur le plan de la communication, bien organisés et cohérents. Il existe quelques différences entre les deux niveaux scolaires, mais il ne semble pas y avoir eu de progression marquée entre InterTIC 1 et 2 pour la grammaire du texte. Le texte qui suit fera le bilan de chacune des sous composantes, c'est-à-dire la communication, l'organisation et la cohésion.

On observe plus particulièrement les qualités suivantes en ce qui a trait à la communication, tant chez les élèves de 7^e que de 8^e année : le type de texte correspond à la tâche demandée, le contexte est clair et les besoins du lecteur ont été pris en compte et, généralement, le texte contient suffisamment d'informations pour être précis. L'une ou l'autre de ces qualités se retrouve dans presque tous les textes retenus pour l'analyse et, le plus souvent, dans plusieurs d'entre eux.

En faisant le bilan des faiblesses communicatives les plus souvent relevées, on remarque chez certains élèves des deux niveaux scolaires qu'ils ne donnent pas assez d'informations pour que le texte soit précis et que parfois, il n'est pas toujours clair de comprendre à qui le texte s'adresse comme en témoigne l'extrait suivant (élève de 7^e année, InterTIC1). Cet élève s'adresse d'abord directement au lecteur « vous », puis passe au « nous » pour terminer par un mode impersonnel :

Tableau 7.23 InterTIC 1, 7^e année

InterTIC 1 : 7 ^e année
<p><i>Le recyclage est très important au monde mais malheureusement il a une partie du Canada qui fais plusieurs pollution dans le monde mais moi et mes équipier on décider d 'assaille de arrêter cela et voici comment</i></p> <p><i>Ont va vous dire : ce qui ce recycle et ce que ne ce recycle pas.</i></p> <p><i>Pourquoi recycler : il est très important de recycler, car ci nous recyclons pas nous risquant de perd la terre et la terre est la seule planète quand peut survive.</i></p> <p><i>Comment recycler :</i></p> <p><i>Il excise plusieurs endroit pour apporter nous bouteilles des cannetes d'eau gazeuse etc. Ces endroit s'appellent des centre de recyclage et il y a plusieurs aux Nouveaux Brunswick.</i></p>

En ce qui a trait aux qualités organisationnelles du texte, on remarque que les élèves pensent à mettre un titre (surtout ceux de 8^e année), qu'ils sont généralement capables de découper le texte en paragraphes et qu'ils organisent leurs idées selon un ordre logique. En contrepartie, on observe chez certains élèves, la difficulté de choisir un titre approprié et la difficulté de faire un bon découpage de paragraphes, surtout chez les 7^e année. On peut donc voir une certaine progression dans l'apprentissage de l'organisation textuelle puisqu'ici, contrairement à la communication, il y a des différences entre les élèves de 7^e année et ceux de 8^e année. L'extrait précédent illustre d'ailleurs les difficultés organisationnelles de cet élève de 7^e année puisque son texte ne comporte pas de titre, le paragraphe d'introduction n'annonce pas clairement les parties du texte et les autres paragraphes ne contiennent qu'une seule phrase.

Selon notre évaluation de la cohésion textuelle, il semble que la majorité des élèves de 7^e et de 8^e année sont capables d'écrire des textes compréhensibles et qu'ils font de bonnes concordances des temps verbaux. Même si certains élèves utilisent adéquatement les connecteurs, certains d'entre eux éprouvent des difficultés à faire des liens entre leurs idées, comme en témoigne le texte suivant. Cet élève utilise les connecteurs au début de chaque paragraphe (En premier lieu, deuxièmement, troisièmement) ce qui laisse entrevoir un certaine progression entre les idées, mais ce n'est pas le cas.

Tableau 7.24 InterTIC 1, 8^e année, l'activité physique

InterTIC 1 : 8 ^e année
Rapport écrite
<i>En premier lieu, l'activité physique améliore la santé. Elle réduit le stress, renforce le cœur et les poumons, augmente le niveau d'énergie, aide à atteindre et maintenir un poids en santé et avoir une vie positive.</i>
<i>Deuxièmement, quand tu pratique 20-60 minutes par Session, elle développe une image positive de soi et permet d'augmenter l'assurance, la confiance et l'affirmation de soi.</i>
<i>Troisièmement, les personnes plus actives avant un meilleur moral et une plus grande résistance au stress. Alors les habiletés cognitives – concentration, mémoire, attention et jugement sont grandement améliorées.</i>
<i>Tandis que, l'inactivité physique donne un grand risque de décès, de maladie chronique et d'invalidité. Les personnes sont grandement encouragées à faire de l'activité physique à l'école, au travail et dans leurs déplacements.</i>

Nous faisons un bilan très positif des textes évalués en ce qui a trait à la grammaire textuelle. Malgré les faiblesses que nous avons illustrées précédemment, les textes contiennent plus de qualités que de défauts. Nous terminons cette section de notre analyse des textes par une des nombreuses compositions qui illustrent notre propos fort élogieux de la qualité des textes produits. Nous n'avons gardé que le début de ce texte qui comporte en tout 2715 mots :

Tableau 7.25 InterTIC 1, 8^e année, les drogues

<p>InterTIC 1 : 8^e année</p> <p><u>Introduction :</u></p> <p><i>Le ministère de l'éducation nous a donné tâche de sensibiliser les jeunes de 10 à 14 ans aux drogues. Dans les prochaines pages nous allons vous montrer des graphiques pour notre sondage, les types de drogues les plus utilisés en plus de leur histoire, leur surnom, leur look, leur famille et leurs ennemis pour certains. Nous allons vous expliquer la définition de toxicomanie et le problème multidimensionnelle de la toxicomanie. Nous allons aussi vous montrer une affiche que nous avons créée avec plusieurs photos trouvées dans Internet et surtout que nous avons modifiées. Alors nous allons vous montrer pleins de données sur les drogues et surtout des techniques de refus. Maintenant vous n'aurez plus peur de dire non car vous saurez que c'est très dangereux.</i></p> <p>Définitions de chacune des drogues les plus utilisées chez les jeunes.</p> <p>Qu'est qu'une drogue ?</p> <p><i>Une drogue c'est une substance, naturelle ou synthétique, qui est introduit dans le corps humains pour changer son état physiologique. Les drogues inscrites ici se nomment drogues psychotropes; elles peuvent changer l'humeur de l'utilisateur par leurs différents centres cérébraux. Elles peuvent soit déprimer, stimuler ou transformer fondamentalement l'activité neurochimique du cerveau.</i></p> <p><i>Ici nous allons vous décrire toutes les drogues utilisées par les jeunes. Nous allons vous décrire quelques données des surnoms de chaque drogues, leur histoire car les drogues ont une grande histoire qui commence très longtemps passé, leur look pour vous donner un petit aperçu de leur apparence, leur famille (effet) car cela pourrait vous aider à mieux les connaître et nous allons vous décrire leur ennemis (avec quoi elles deviennent plus dangereuses). Nous allons vous montrer les drogues suivantes l'alcool, amphétamines, la marijuana, le GHB, la cocaïne, le haschich, le crack, le LSD, le champignon magique et l'héroïne. Alors maintenant voici les types de drogues.</i></p>

Perception des participants pour la grammaire du texte

Les participants parlaient de grammaire textuelle en termes de contenu, de style, d'organisation et de structure du texte. La plupart de nos participants disent que la qualité des textes a augmenté sur le plan du contenu, car les élèves écrivaient davantage de mots lorsqu'ils écrivaient à l'ordinateur. Certains disent aussi que les textes étaient mieux organisés, que le style

était meilleur. Voici les principaux témoignages des directions d'école, des mentors et des enseignants à cet égard :

P 4: (...) mais par rapport au contenu l'élève développe une facilité d'écriture. Si je remarque au début de l'année quand on a commencé et à maintenant, je vois des élèves qui ont fait une amélioration incroyable au niveau de l'écriture. (...) Avec facilité, on l'a tenté (écriture interactive) dans l'autre classe qui n'avait pas les ordinateurs, pis la qualité du travail est incroyablement moins bonne. Ça, c'est un autre point positif que je trouve, la qualité du travail, c'est beau d'être capable de faire du travail, mais que ça soit donné avec qualité et avec fierté, l'ordinateur l'a apporté ça.

P20: I : En terme de contenu ou de connaissance que les élèves mettent, ce qui écrivent dans leurs projets est-ce que ça c'est mieux, est-ce que c'est...

P : On parle du français entre autres?

I : Le français pis aussi des connaissances là comme des notions qui mettent dedans est-ce que ça c'est mieux?

P : Oui, oui. Oui.

I : Est-ce qu'ils en mettent plus ou c'est mieux écrit ou...

P : C'est mieux écrit. Le style est, comment j'pourrais expliquer ça là, c'est mieux fait moi j'trouve là, plus de qualité.

Les élèves disent souvent que l'ordinateur portatif les a amenés à écrire davantage. Or, selon les théories en apprentissage de l'écriture, c'est en écrivant qu'on apprend à écrire. De plus, les textes longs sont souvent de meilleure qualité par rapport aux textes plus courts.

P 1: En français on l'a souvent utilisé. On a fait des rédactions. Puis quand ça vient à sommatif, il faut qu'on l'écrive à la main. Puis je peux bien faire ma rédaction c'est juste que ça prend un petit peu de temps à écrire. Tandis que quand ça vient à l'ordinateur, je m'en rappelle l'année passée je l'ai fait en un cours et demi à l'écrire à l'ordinateur. Cette année ça peut prendre trois à quatre cours à le faire à la main.

Synthèse des résultats : grammaire du texte

Selon l'analyse des textes que nous avons retenus, ceux-ci contiennent plus de qualités que de défauts en ce qui a trait à l'efficacité de la communication, l'organisation et la cohésion textuelles. Selon les résultats de l'analyse des entrevues, les élèves n'ont pas parlé directement de la qualité du contenu de leurs textes mais tous s'entendent pour dire qu'ils rédigent plus vite et mieux, grâce aux outils de correction et aux dictionnaires virtuels. Les enseignants sont plus explicites à cet égard car ils soulignent que le contenu et le style sont meilleurs qu'avant l'arrivée des ordinateurs portatifs.

Tournons-nous donc vers les résultats pour la grammaire de la phrase afin de vérifier la qualité de l'écriture en ce qui a trait à la syntaxe, l'orthographe d'usage, la grammaire, la ponctuation et le lexique.

Qualité de l'écriture : grammaire de la phrase

Dans cette section, nous ferons le bilan des textes que nous avons retenu en ce qui a trait à la syntaxe, au lexique, à la ponctuation, à l'orthographe grammaticale et à l'orthographe d'usage. Nous avons fait le calcul du pourcentage d'erreurs pour chacune de ces rubriques et nous avons calculé la moyenne du pourcentage obtenu pour les élèves de 7^e année, InterTIC 1; le même groupe d'élèves, InterTIC 2; les élèves de 8^e année, InterTIC 1 et finalement, ceux de 8^e année, InterTIC 2. Nous voulions ainsi voir les différences entre les deux groupes d'élèves de même que les différences entre InterTIC 1 et 2.

L'orthographe grammaticale est l'élément le plus faible de la grammaire de la phrase puisque les élèves des deux niveaux font en moyenne autour de cinq erreurs à chaque 100 mots. Il s'agit le plus souvent d'erreurs d'accord, de conjugaison et de terminaison homophonique (er, é, ée, és, ées, ez, ai). Les outils de correction automatique offerts dans Word ont leurs limites et les élèves ne semblent pas assez outillés pour corriger les erreurs qui restent.

Les erreurs syntaxiques sont plus nombreuses chez les élèves de 7^e année que chez leurs pairs de 8^e année. De plus, il y a une évolution entre InterTIC 1 et 2, puisque le pourcentage moyen d'erreurs de ce type passe de 2,07% à 1,19% pour les élèves de 7^e année et de 1,38% à 0,14% pour les élèves de 8^e année. Rappelons qu'une centaine de mots correspond à environ quatre phrases. Ainsi un pourcentage d'erreurs de 2% indique qu'une phrase sur deux contient une erreur de structure.

Les erreurs de ponctuation ne sont pas très nombreuses et suivent une tendance vers l'amélioration pour les élèves de 7^e année puisqu'elles passent de 3,31% à 2,05% entre InterTIC 1 et 2. Les résultats des élèves de 8^e année sont meilleurs mais restent plus stables entre InterTIC 1 et 2 : 1,24% et 1,39%.

Curieusement, les erreurs lexicales ont légèrement augmenté entre InterTIC 1 et 2 passant de 1,28% à 2,73% pour les élèves de 7^e année et de 0,35% à 0,77% pour ceux de 8^e année. Nous croyons que la nature du 2^e projet InterTIC les a amenés à rédiger des textes plus personnels ce qui a pu occasionner quelques maladroites et anglicismes sur le plan du vocabulaire.

Enfin, les erreurs d'orthographe d'usage sont peu nombreuses pour les deux groupes d'élèves et pour les deux InterTIC. Le pourcentage moyen d'erreurs de ce type est d'environ 1% pour les élèves de 7^e année (1,09 et 0,79%) et de moins de 1% pour les participants de 8^e année (0,17 et 0,49%).

En somme, la grammaire de la phrase comporte plus de lacunes que la grammaire du texte, surtout pour les accords grammaticaux et la syntaxe. Les erreurs grammaticales ne sont pas toutes détectées par Word et les élèves le savent, comme vous pourrez le constater dans la section suivante. Malgré de nombreuses difficultés dans la structure de la phrase, les participants ont réussi à améliorer leur syntaxe (les deux groupes d'élèves) et leur ponctuation (les élèves de 7^e année) entre InterTIC 1 et ,2 ce qui est très prometteur. Cette amélioration peut être due à une exposition plus grande aux textes dans Internet. En effet, la lecture permet des apprentissages implicites de la syntaxe, ce qui a pu se produire ici. Quant à l'orthographe d'usage, les résultats obtenus sont excellents.

Voyons maintenant comment les élèves, leurs enseignants ainsi que les mentors et les directions d'école perçoivent les apprentissages en grammaire, ponctuation, syntaxe, lexique et orthographe d'usage.

Perceptions des participants pour la grammaire de la phrase

Dans la section 1.3.1 qui portait sur la gestion du processus rédactionnel, nous avons abondamment rapporté tout le bien que les élèves pensent des outils de correction automatique dans Word. Ce qui est intéressant, c'est qu'ils sont conscients qu'ils ont un travail de réflexion à faire et que l'ordinateur ne fera pas tout à leur place.

P11: I : Est-ce que l'ordinateur corrige vraiment tout pour vous autres?

P : Je sais qu'il y a beaucoup d'erreurs qu'il laisse là, mais il en corrige quand même 90 %. C'est assez gros.

P12: E : Oui. Pis la correction c'est plus fun aussi parce que ça corrige pas toute notre mot mais ça souligne en rouge si c'est mal. C'est à notre choix de le prendre. C'est nous autre qui décide quel mot...

Les enseignants et les mentors sont également conscients que certains aspects des textes produits à l'ordinateur n'ont pas pu s'améliorer grâce à l'ordinateur portatif.

P 3: Ça aidé parce qu'on voit une différence dans les notes pis j'le vois pis j'sais que ça aidé parce que ça aidé en orthographe pis ça aidé en grammaire. Mais ça pas aidé en syntaxe pis ça pas aidé

en vocabulaire. Ça aidé ce que le correcteur va trouver. Pis c'est pour ça que j'dis que les élèves sont plus aux aguets, j'pense qu'ils font plus attention à ce qu'ils sont habitués de voir à l'écran comme ils ont fait une erreur mais ça ne les a pas aidés au niveau d'avoir de meilleurs mots, de trouver les mots justes ou de faire de meilleures utilisations de la syntaxe.

Cet enseignant semble contredire une partie de nos résultats en ce qui a trait au vocabulaire et à la grammaire. En effet, les résultats obtenus avec la grille d'analyse pour la rubrique «lexique» étaient excellents tandis que cet enseignant ne voit pas d'amélioration du vocabulaire. Précisons cependant qu'en ce qui a trait au vocabulaire, notre analyse consistait à relever uniquement les erreurs lexicales, c'est-à-dire les erreurs sémantiques et les anglicismes; nous n'avons pas porté de jugement sur la richesse du vocabulaire, ce que semble faire cet enseignant. De plus, il rapporte que l'aspect grammatical des textes est meilleur qu'auparavant, tandis que notre cadre méthodologique ne nous permettait pas de nous prononcer sur l'amélioration ou non de la qualité des textes. Nous n'avons fait que décrire cette qualité sans avoir pu la comparer à ce que les élèves faisaient auparavant et sans avoir pu la comparer à un groupe témoin qui n'aurait pas eu accès direct à l'ordinateur portatif.

Contrairement à la perception de l'enseignant cité précédemment, un élève croit que son vocabulaire s'est enrichi grâce aux risques qu'elle prend lorsqu'elle rédige à l'ordinateur portatif :

P12: I : Trouves-tu qu'à force de travailler à l'ordinateur ça ta aidée à l'écrit aussi? P : Oui I : Pourquoi? P : Oui, ça m'a aidée à l'écrit parce qu'il y a beaucoup plus de mots que j'essaie des mots nouveaux plus beaux dans l'orthographe, donc ça m'a aidée.

Un mentor fait une évaluation semblable à la nôtre quand il compare la performance des élèves sur le plan de la grammaire textuelle et sur le plan de la grammaire de la phrase :

P 1: (...) quand on leur dit faites une rédaction, il y en a qui sont rendu à des 300 mots puis c'est 150 en 7e année. I : Ils peuvent en mettre plus, plus d'idées. Les idées sont bien organisées ? P : Je crois que oui. Au niveau de grammaire, puis d'orthographe par contre ça c'est pas encore acquis, je veux dire nos élèves n'écrivent pas encore bien.

Un enseignant affirme qu'il y a eu des améliorations à tous les points de vue :

P 3: Moi j'pense, j'ai vu de l'amélioration comme en orthographe en grammaire. J'vois de l'amélioration aussi au niveau des idées, pis au niveau de l'organisation des idées. J'pense qu'avec l'organisateur graphique tu peux pas chevaucher deux idées ensemble là, j'crois vraiment qui sont capables de ok bien j'parle de ça, j'parle de ça, sont capables de vraiment mieux structurer leurs écrits.

Un enseignant ne voit pas de différence entre les performances des élèves lors d'une situation d'écriture faite avec et sans l'ordinateur portatif; les textes sont aussi bons dans les deux cas.

P15: I : La première rédaction que j'ai faite, je l'avais fait faire à l'ordinateur, pis j'avais hâte de voir la deuxième pour voir, pis les résultats sont vraiment semblables. Ouais. Parce que ils ont un correcteur pour l'orthographe mais pas pour la grammaire. Ça corrige pas toutes les erreurs de grammaire. Ça fait que j'me dis quand même que, ce qu'ils ont acquis là, c'est pas parce qu'ils le font à l'ordinateur qu'ils le font mieux. Tu sais, j'pensais qui se fiaient sur les correcteurs qui étaient là, mais y m'ont démontré que les résultats étaient semblables.

I : Sont capables de le faire sans l'ordinateur.

P : Sont capables de le faire sans l'ordinateur aussi.

Cette opinion n'est pas partagée par tous participants qui doutent de la capacité de transfert des apprentissages faits à l'ordinateur portatif. Voici d'abord une réflexion de deux élèves sur les limites de l'ordinateur portatif :

P 5: Mais le crayon pis le papier ça nous aide à apprendre plus facilement le français. Moi d'après moi je trouve parce que tu l'écris. Quand tu fais une faute tu le vérifies, là tu le sais après que ce mot là il s'écrit comme ça. Tandis que si c'est l'ordinateur qui le corrige tu le sais pas pourquoi qu'il a corrigé ça comme ça.

P13: Des fois, je me relirais, pis je saurais même pas que c'est une faute. Ben là au moins t'as un choix de réponse. C'est pas comme si ça y te disait la réponse. I : Y faut quand même que tu vérifies. E : Oui. Comme des fois je le mets de mal...

Ce même élève et un de ses pairs ont peur de perdre l'habitude de rédiger à la main :

P13: P : Des fois l'enseignant va décider qu'on va le faire à l'écrit, mais on peut le faire à l'ordinateur aussi si on veut. Des fois je vais le faire à l'écrit pour plus m'habituer et aussi je ne veux pas perdre l'habitude de regarder dans le dictionnaire si jamais ça arrive qu'on n'a plus l'ordinateur.

P11: Comme en français, l'ordinateur devrait pas vraiment être là. C'est utile quand tu as des présentations, mais quand tu as des rédactions à l'ordinateur, ce qui m'inquiète c'est ((perd la main pis un boutte)) pris à écrire à la main. Si ça fait comme trois ou quatre ans que tu écris à l'ordinateur, tu ((perds ton écriture)). Pis si tu es habitué à écrire sur Word qui te corrige tout pour toi, quand c'que -

Un mentor se questionne sur les transferts en orthographe :

P 1: Le correcteur est là, c'est souligné puis ah tu fais les choix, je suis pas sûre que ça va les aider à faire à être meilleur en orthographe. Ça c'est encore à questionner.

Une direction d'école identifie le manque de motivation comme étant la cause de ce manque de transfert :

P 4: Est-ce que vous avez vu un transfert lorsque ça venait papier crayon est-ce que la qualité se maintenant ou c'était plus difficile. P : Non la qualité se maintenant pas. J'pense c'est que l'élève avait moins le, en terme de contenu, j'te dirais. Pas que ce qu'ils avaient appris, y'avait oublié, c'est que semblait moins intéressé à fournir davantage d'information, c'est là j'vois la différence.

Synthèse des résultats : grammaire de la phrase

Selon les résultats obtenus pour les textes que nous avons analysés, les élèves ont plus de difficulté en grammaire (5 erreurs par 100 mots) et en syntaxe (une phrase sur deux a des erreurs de structure). Par contre, les participants ont réussi à améliorer leur syntaxe (les deux groupes d'élèves) et leur ponctuation (les élèves de 7^e année) entre InterTIC 1 et 2, ce qui est très prometteur. Quant à l'orthographe d'usage, les résultats obtenus sont excellents. Les erreurs lexicales (mots employés dans le mauvais sens ou anglicismes) sont également peu nombreuses.

Les perceptions des participants en ce qui a trait aux apprentissages de la grammaire, de l'orthographe, du lexique et de la syntaxe sont mitigées. En effet, même si la plupart voient des améliorations dans les domaines de l'orthographe d'usage à tout le moins, plusieurs s'interrogent sur la durabilité et le transfert des apprentissages. En fait, les avis sont très partagés sur les bienfaits de l'ordinateur portatif pour ce type d'apprentissage.

Ceci soulève des questions intéressantes en ce qui a trait à la dépendance des élèves face aux outils de correction. Vont-ils être capables de transférer leurs apprentissages lors d'une situation d'écriture faite sans l'aide du traitement de texte et des dictionnaires virtuels ? La prochaine section jettera un regard sur l'apport de l'ordinateur portatif dans l'apprentissage de l'écriture et tentera indirectement de répondre à cette inquiétude soulevée par nos participants.

Autres apports de l'ordinateur portatif dans l'apprentissage de l'écriture : perceptions des participants

L'analyse des résultats obtenus à l'aide des travaux des élèves et des entrevues a déjà révélé en partie ce que l'ordinateur portatif amène de particulier dans l'apprentissage du français écrit : motivation accrue, production plus grande, soulignement des erreurs d'orthographe et de grammaire et facilité de consultation des outils virtuels. Dans cette section, nous préciserons ce que nos participants pensent de l'apport de l'ordinateur portatif dans l'apprentissage du français en général et de l'écriture en particulier.

Nous examinerons d'abord ce que les élèves disent à propos de leurs résultats scolaires en ce qui a trait aux notes du bulletin. Leurs propos confirmeront nos résultats des sections précédentes et ceux des recherches antérieures sur le sujet. Par la suite, nous discuterons d'approches pédagogiques qui, conjuguées avec l'accès direct à l'ordinateur portatif, ont eu des effets bénéfiques sur les apprentissages en français écrit. Plus particulièrement, nous discuterons de

pédagogie différenciée, d'interdisciplinarité et de l'enseignement stratégique des connaissances conditionnelles en français écrit.

Lors des entrevues, 10 élèves sur 17 affirment que leurs notes ont augmenté grâce à l'ordinateur portable. Parmi ces 10 élèves, la moitié spécifie que ce sont pour leurs résultats en français écrit qu'ils ont obtenu les plus fortes augmentations. Voici les raisons pour lesquelles, selon quatre d'entre eux, ils ont mieux réussi dans cette matière.

P 1: 11105 I : Bien moi mes résultats ont pas mal tout le temps resté pareils. C'est juste que l'ordinateur, quand ça vient au français c'est sûr que ça va augmenter mes notes. Parce que si que tu le fais à l'ordinateur on dirait que je suis plus concentré. Ça travaille beaucoup plus - C'est ça, c'est beaucoup plus rapide puis les fautes d'orthographe sont beaucoup plus corrigées.

P 2: 11112 I : C'est que j'ai toujours eu des bons résultats scolaires. (...) Mais ça a quand même augmenté un peu mes résultats en français. Parce qu'avant j'écrivais, puis j'écrivais plus ou moins un minimum de mots parce que j'avais jamais le temps d'en écrire plus. Parce que ça arrivait comme à la moitié du temps puis j'avais juste eu le temps de finir d'écrire. Donc y fallait que je corrige puis là que j'recopie de nouveau au propre. Tandis qu'avec l'ordinateur parce que je peux écrire plus vite, ben j'avais la chance de copier beaucoup plus vite. Puis ensuite je pouvais avoir plus de temps à corriger puis recopier donc. Comme la dernière rédaction était un minimum 175 mots. Puis j'ai eu la chance de le finir. J'avais plus que 215 mots. Je suis pas certain comment là. Mais j'en avait quand même plus que le minimum, puis j'ai eu du temps assez à le corriger puis le finir.

P 3: I : Les rédactions, l'année passée, j'faisais plus mal, mais c'te année j'fais plus, j'fais meilleur. I: Pourquoi tu penses que l'ordinateur t'a aidé à faire meilleur? P: Mais avec Word, t'as un, ben ça corrige l'orthographe pis les verbes. Ça corrige pas tout. Si que on écrirait pis on aurait pas vu l'erreur, ça soulignerait en rouge ou en vert. On pèserait un bouton à la droite de la souris pis ça montrerait le bon mot.

P14: P : Ça un peu changé (mes résultats scolaires) en français, c'est mieux. En math ça pas mal resté pareil. C'est parce que l'ordinateur aide parce que mon style de corrections est plus facile d'aller voir dans le dictionnaire que prendre une demi-heure à trouver le mot dans le dictionnaire. C'est plus rapide.

Cette rapidité d'exécution ainsi que la facilité de la correction et de l'accessibilité des outils de référence les amènent donc à écrire plus de mots en moins de temps. Selon une enseignante, l'ordinateur portable lui permet d'individualiser davantage son enseignement en français écrit :

P 1: Présentement j'suis dans la grammaire, y'a un élève qui s'est donné le défi d'améliorer sa syntaxe. Bien moi j'peux aller chercher des informations, des sites Internet au niveau de la syntaxe pis j'y envoie ça par courriel, «j'ai trouvé ça pour toi», là y peut aller là-dedans, pis y peut travailler à son défi. Tandis que son voisin d'à côté lui c'est peut-être de l'orthographe qui y'a de la difficulté, ou du vocabulaire. Moi j'y envoie ça. Fait que c'est très individualisé pis j'vas chercher le défi de chaque enfant.

Plusieurs enseignants soulignent les bénéfices de l'interdisciplinarité qui permet d'enseigner le français dans le contexte des sciences ou des mathématiques. Les connaissances sur la langue apprises dans un contexte réel de communication a, selon les théories les plus récentes du traitement de l'information, plus de chances d'être transférées à d'autres contextes (Ormrod, 2004) que si elle sont apprises dans le cadre restreint d'une rédaction faite au cours de français. Il semble que l'ordinateur portatif facilite le passage d'un enseignement disciplinaire à un enseignement interdisciplinaire.

P 1: On travaille les stéréotypes à l'aide de l'ordinateur, y font un dépliant ou un travail qu'y voulaient, mais on fait aussi du français. Fait qui y'a vraiment, y voient pu la distinction entre les différentes matières. I : Ça c'est nouveau à cause de l'ordinateur portatif. P : C'est un facilitateur l'ordinateur. I : De l'interdisciplinarité. P : Oui.

P14: I : Qu'est-ce qui a déclenché ça (L'interdisciplinarité), est-ce que c'est l'ordinateur qui a facilité ça, est-ce que, parce j'sais les projets inter TIC étaient développés... P : J'te dirais c'est beaucoup plus facile à l'ordinateur parce si j'fais la math ou si j'fais de la science pis dans ma science, on a fait j'sais pas moi une analyse bien l'élève qui a fait un analyse faut le projeter, on va le lire on va le travailler ensemble pis on va corriger les fautes, on va travailler toute l'aspect présentation c'est une analyse d'ensemble. Structure de phrase, que j'fais dans mon cours de science mais j'enseigne pas le français, mais j'fais pis je leur dis garde aujourd'hui on va faire ça. J'ai entendu parler que vous avez fait du participe passé en français, est-ce qu'on peut faire des liens à un participe passé.

P15: (...) parce qu'y'ont toujours l'ordinateur pis qu'y'ont accès d'un projet à l'autre, moi j'trouve que j'fais beaucoup plus de transdisciplinarité aussi, parce que, comme j'te disais, avec mon cours de FPS que j'ai juste une fois par six jours, j'ai pu prendre plusieurs périodes de français pis on faisait le lien facilement d'une matière à l'autre.

P18: I : Au niveau de l'approche interdisciplinaire, qu'est-ce que ça apporté, vous dites que l'ordinateur portatif c'est plus facile de faire l'interdisciplinarité.

P : Bien ça apporté une communication, ça apporté, on a réussi à relier à un projet différentes matières. Pour le jeune ça apporté de l'importance à chacun des matières. Si disons que la science l'intéressait mais moins la math, y'a vu qui y'avait le lien entre la math la science, y'a vu aussi qui y'avait un lien entre ses travaux pis le français, que la qualité du français c'était pas juste en français que c'était important c'était ailleurs aussi.

Cette importance accordée à la qualité de la langue dans toutes les matières est donc un avantage de l'interdisciplinarité qui elle, est facilitée par l'accès direct à l'ordinateur portatif. Un mentor souligne également que le fait d'être publié dans Internet et de savoir qu'on sera lu a aussi des répercussions sur l'apprentissage de la langue écrite.

P 2: J'dirais la langue qui y'a un changement, parce qui publient dans Internet, parce qui voient que le français est important en math, en science ailleurs, sont plus conscients pis le prof est plus conscient. (De l'interdisciplinarité.) Comme le prof de math, science a dit je m'aperçois j'fais du français a dit là, j'y porte plus attention au français que j'portais avant parce qui publient.

J'dirais sur la longueur des textes, sont plus longs, sont plus faciles à s'exprimer j'dirais ça, relié à l'ordinateur portatif, relié à pédagogie qui a changé tu sais y'a un espèce de tout, (oui ça revient à l'ensemble) y'a plusieurs éléments qui fait que c'est ça. (C'est tu l'ordinateur portatif, la pédagogie qui vient avec ça, l'interdisciplinarité,) Y a une ligne fine, l'interdisciplinarité mais ça quand même aidé à toute changer ça.

L'enseignement stratégique devrait favoriser l'apprentissage de trois types de connaissances : déclaratives (savoirs théoriques), procédurales (savoirs pratiques) et conditionnelles (qui permettent le transfert des deux autres types de connaissances) (Tardif, 1992). Dans l'enseignement de la grammaire, les connaissances conditionnelles sont souvent négligées quand on les compare aux connaissances déclaratives (le « quoi » : le participe passé avec avoir s'accorde en genre et en nombre avec le complément direct placé avant le verbe) et aux connaissances procédurales (le « comment » : être capable d'appliquer cette règle lors d'un exercice). Les connaissances conditionnelles correspondent aux « pourquoi » et au « quand », c'est-à-dire à la capacité d'accorder les participes passés en contexte réel de production de texte. Nous laissons ici une enseignante expliquer de quelle façon elle s'y est prise pour prendre en compte les connaissances conditionnelles en grammaire. En partant d'une situation problème, elle a amené les élèves à se questionner sur les règles d'accord des participes passés en contexte réel.

P 3: au lieu de leur enseigner c'est quoi le participe passé avec être, trois jours après c'est quoi le participe passé avec avoir, toute l'avoir de détaché, là je l'aurais présenté sur écran, un texte avec tous les différents participes passés accordés différemment évidemment. Ok vous allez me trouver comment on les accorde. Ça c'est votre situation problème, je les mets en équipe, tu les mets ensemble, bien là madame on est pas sûr parce que là bien, là c'est un a, pis l'autre c'est un est, ok ça on appelle ça comment. Ça fait, par problème, c'est évident qu'en science ça va bien, c'est plus facile d'avoir une mise en situation mais de l'apporter plus loin dans les autres matières, ça j'pense pas que j'aurais été aux aguets, j'sais pas j'y aurais peut-être pas pensé, pis j'pense qu'avec la mentor en pédagogie, y'a vraiment eu queq'chose de, je sais pas ça s'est bâti tranquillement pas vite, pis là j'me retrouve à faire ça dans pratiquement toutes mes matières (L'approche par problème). C'est plus valorisant pour le jeune. Y'a l'impression de trouver la réponse. On ne lui a pas donné. C'est bien plus valorisant pour un jeune de dire, j'ai découvert comment on accorde des participes passés que la madame m'a dit comment. Oui j'pense que, pis veut veut pas, quand tu le découvres toi-même tu l'apprends mieux, que si on te le dit pis c'est un par cœur qui faut avoir. Maintenant les jeunes ce qui font, y l'ont peut-être pas maîtrisé vraiment totalement, mais y se questionnent au moins. Ah madame c'est un participe passé ça là hein, oui, comment tu l'accordes, ok avec être, j'sais qui y'en a un qui est avec le sujet, c'est lequel encore pis tu vois tout ce questionnement-là. Moi j'ai pas vu ça, j'ai pas vu ça dans le passé, dans le passé y savaient même pas c'était quoi un participe passé, pis j'avais beau le répéter, le dire souvent, revenir sur la règle mais cette approche-là de, je sais pas si c'est une approche, c'est peut-être pas par projet au niveau du français, mais c'est comme globalisant on dirait que ça englobe beaucoup.

Synthèse des résultats : apport de l'ordinateur portable dans l'apprentissage de l'écriture

Les élèves qui rédigent à l'ordinateur portable sont plus motivés à écrire à cause de la vitesse de correction des erreurs détectées par Word et de l'accessibilité rapide aux outils de référence dans Internet. Ils écrivent des textes plus longs et plusieurs soulignent que leurs résultats scolaires en français ont augmenté à cause de l'ordinateur portable.

Les adultes font les mêmes constats que les élèves et ajoutent que l'accès direct à l'ordinateur portable favorise des approches plus interdisciplinaires, axées sur la résolution de problèmes et que cela permet aussi d'individualiser leur enseignement. Un mentor mentionne que le fait de publier les textes dans Internet et de savoir qu'ils seront lus par d'autres peuvent augmenter la motivation à corriger ses erreurs.

Sommaire de l'ensemble des résultats en écriture et recommandations

L'apprentissage du français, tant à l'oral qu'à l'écrit, est le processus de toute une vie. En effet, la gestion des stratégies cognitives et métacognitives lors de l'écriture d'un texte est fort complexe et l'apprenti scripteur se retrouve souvent en état de surcharge cognitive. Dans le cadre de l'accès direct à l'ordinateur portable, nous nous étions demandé si globalement, le traitement de texte et l'accès aux outils virtuels permettront d'alléger cette surcharge cognitive et par la même occasion, permettre aux élèves de produire des textes de meilleure qualité.

Le cadre méthodologique retenu pour cette recherche ne nous permet pas de répondre en toute certitude à cette interrogation. En effet, l'observation d'un groupe témoin qui participe aux mêmes projets InterTIC, mais avec un accès plus limité aux ordinateurs, nous aurait permis de comparer ce qui se produit dans les deux situations. Par contre, les analyses de trois types de données recueillies (documents Camstudio, textes des élèves, entrevues des élèves, enseignants, mentors, parents et directions d'école) nous permettent de décrire de façon rigoureuse la gestion du processus, la qualité des textes produits, tant sur le plan de la grammaire du texte que de la phrase, et l'apport de l'accès direct pour l'ensemble des résultats obtenus. De plus, les résultats obtenus soulèvent des questions intéressantes en ce qui a trait à l'apprentissage de l'écriture qui méritent d'être explorés dans d'autres recherches.

Gestion du processus

En ce qui a trait à notre première question spécifique de recherche (Comment les élèves de 7^e et 8^e année gèrent-ils le processus rédactionnel à l'aide du traitement de texte?), nous avons constaté que les élèves utilisent abondamment les outils automatiques de correction dans Word ainsi que les dictionnaires virtuels. Il semble aussi, selon les perceptions des enseignants et des mentors, que cela développe la stratégie d'auto questionnement lors des phases de rédaction et de révision. Les élèves ne semblent pas utiliser le plein potentiel du traitement de texte car, selon les documents Camstudio, ils font peu de changements substantiels à leur texte; la plupart des changements sont d'ordre mineur, c'est-à-dire qu'ils touchent surtout la grammaire de la phrase.

Les résultats pour la phase de planification du processus rédactionnel sont plus ambigus. En effet, nous n'avons pas vu dans les documents Camstudio les scripteurs se référer à un plan rédigé préalablement à la phase de rédaction. De plus, certains élèves, surtout ceux de 7^e année, vont commencer par la mise en page de leur composition ce qui est contreproductif à une gestion efficace du processus. Par contre, les participants rapportent, lors des entrevues, qu'ils se sont servis du logiciel *Inspiration* pour planifier leur tâche d'écriture. Il est donc difficile pour nous de nous prononcer en toute certitude au sujet de cette phase importante du processus d'écriture.

Qualité de l'écriture : grammaire du texte

La réponse à notre deuxième question spécifique de recherche (Quelles sont les principales forces et faiblesses des textes écrits au traitement de texte en terme d'efficacité de la communication, de cohésion textuelle et d'organisation ?), est beaucoup plus claire : les textes contiennent plus de qualités que de défauts selon les résultats de notre grille d'évaluation. Ces résultats sont corroborés par les perceptions des enseignants qui affirment que le contenu et le style des compositions de leurs élèves sont meilleurs qu'avant l'arrivée des ordinateurs portatifs. Les élèves disent aussi qu'ils rédigent mieux et plus rapidement.

Qualité de l'écriture : grammaire de la phrase

Les défis sont plus nombreux en ce qui a trait à la grammaire de la phrase. En effet, les élèves éprouvent plus de difficultés surtout en grammaire et en syntaxe. Par contre, les deux groupes d'élèves ont réussi à améliorer leur syntaxe entre InterTIC 1 et 2, ce qui est très encourageant. Quant à l'orthographe d'usage et au lexique, les résultats obtenus sont bons puisque le pourcentage d'erreurs est très faible dans ces deux catégories.

Les perceptions des participants en ce qui a trait aux apprentissages de la grammaire de la phrase sont partagées. En effet, même si la plupart s'entendent pour dire que le correcteur automatique de Word a éliminé un grand nombre d'erreurs dans le domaine de l'orthographe d'usage à tout le moins, plusieurs se demandent si les élèves font des apprentissages durables et transférables.

Apport de l'ordinateur portable dans l'apprentissage de l'écriture

Traditionnellement, la production écrite n'est pas l'activité préférée des élèves, même chez les apprenants qui ont de la facilité à écrire. En effet, les enfants voient l'écriture, la révision et surtout la réécriture comme des tâches pénibles et longues quand elles sont exécutées de façon manuscrite. Le principal apport de l'ordinateur portable à cet égard est une augmentation de la motivation à écrire chez les élèves. Les résultats obtenus ici corroborent ceux de nombreuses recherches antérieures : cette motivation accrue amène les élèves à rédiger des textes plus longs. Les apprentis scripteurs apprécient la vitesse de correction des erreurs détectées par Word et l'accessibilité rapide aux outils de référence dans Internet. Plusieurs élèves rapportent aussi que leurs résultats scolaires en français ont augmenté à cause de l'ordinateur portable.

Les adultes font les mêmes constats que les élèves et ajoutent que l'accès direct à l'ordinateur portable favorise des approches plus interdisciplinaires, axées sur la résolution de problèmes. En intégrant l'enseignement du français dans toutes les disciplines scolaires, les enseignants permettent aux élèves de se rendre compte de l'importance de la langue et de la qualité de la communication. La publication des textes des élèves dans Internet aide également les apprenants à se rendre compte de cette importance; cela les motive à corriger leurs erreurs.

Un autre apport non négligeable de l'ordinateur portable est qu'il semble faciliter l'individualisation de l'enseignement dans l'apprentissage de notions spécifiques à l'écriture. En

effet, il est facile pour une enseignante de français d'aller chercher des ressources dans Internet pour faciliter l'apprentissage d'une règle de grammaire à la demande d'un élève. Celui-ci va ensuite sur le site référé par l'enseignante et peut de lui-même faire les exercices.

Recommandations et questions pour les futures recherches

Les résultats présentés précédemment montrent plusieurs avantages de l'accès direct à l'ordinateur portable dans l'apprentissage de l'écriture : motivation accrue chez les élèves; rédaction de textes plus longs et de bonne qualité en ce qui a trait à la grammaire textuelle, à l'orthographe d'usage et au vocabulaire; publication des textes dans Internet; importance accordée à la langue dans toutes les disciplines par des approches interdisciplinaires; différenciation pédagogique. Pour toutes ces raisons, nous croyons qu'il est important que les élèves conservent leur outil de travail afin de continuer ce processus d'apprentissage long et complexe qu'est la gestion du processus rédactionnel.

En contre partie, nous soulevons aussi plusieurs questions auxquelles nos données actuelles ne répondent pas totalement. En effet, nous nous étions demandés au départ si le processus de révision serait facilité par le traitement de texte. Il semble que oui à certains égards, puisque les enfants rédigent des textes plus longs et de bonne qualité pour le contenu. Ce que nous ne savons toujours pas c'est la façon dont la phase de planification est gérée dans le processus d'écriture chez les élèves participants à la recherche. En effet, certains participants ont mentionné qu'ils utilisaient les organisateurs graphiques produits à l'aide du logiciel *Inspiration*, mais nous n'avons pas pu observer cette utilisation dans les documents Camstudio.

Le traitement de texte allège aussi la surcharge cognitive, car le scripteur n'a pas à faire l'effort de trouver toutes ses erreurs d'orthographe d'usage et grammaticale. Chez les six élèves que nous avons observé, ils semblaient capables de corriger au fur et à mesure sans perdre le fil de leurs idées. Est-ce le cas pour tous les élèves ? De plus, les outils de correction automatique offerts dans Word ont leurs limites et les élèves devront apprendre à développer d'autres stratégies de révision pour pallier ces limites et détecter les erreurs d'eux-mêmes. Nous croyons qu'il serait préférable de désactiver les fonctions « vérifier l'orthographe en cours de frappe » et « vérifier la grammaire en cours de frappe » et d'activer ces fonctions qu'une fois le texte terminé, afin que les scripteurs puissent se préoccuper du contenu d'abord pour corriger la forme une fois le texte terminé.

Ceci soulève des questions intéressantes en ce qui a trait à la dépendance des élèves face aux outils de correction. Vont-ils être capables de transférer leurs apprentissages lors d'une situation d'écriture faite sans l'aide du traitement de texte et des dictionnaires virtuels ? Il faut se préoccuper de cette question, car ils sont contraints à subir les évaluations ministérielles et sommatives papier crayon dans le système scolaire. De plus, nous ne pouvons pas garantir que ces futurs travailleurs n'auront jamais besoin d'écrire à la main dans leur profession.

Nous recommandons donc que les élèves conservent leur OP, mais que soit offerte aux enseignants une formation spécifique dans le domaine de l'enseignement - apprentissage des stratégies cognitives et métacognitives dans le processus rédactionnel. D'autres recherches collaboratives sont nécessaires afin d'explorer à fond toutes les questions soulevées par ces résultats fort prometteurs en ce qui a trait à l'apprentissage de l'écriture.

7.2.6 Autres disciplines

Auteure : Jacinthe Beauchamp

L'ordinateur portable ainsi que les autres technologies de l'information et de la communication ne jouent pas seulement un rôle dans l'enseignement et dans l'apprentissage du français, des mathématiques et des sciences. Des enseignantes et enseignants et des élèves en font l'utilisation dans les cours d'anglais, de sciences humaines, de formation personnelle et sociale (FPS), de technologie, d'art, de musique et d'éducation physique. Nous avons recueillis leurs propos quant à leur usage des TIC et la pertinence de ces outils dans ces contextes.

Notons que les enseignantes et les enseignants font une utilisation professionnelle des TIC. D'une part, les enseignants notent que l'ordinateur portable leur sauve du temps et élimine la répétition au stade de préparation et de réalisation. D'autre part, les enseignantes et enseignants disent avoir pu améliorer leurs présentations aux élèves de concepts propres à la matière grâce à ces technologies. L'ordinateur portable et les TIC leur permettent d'ajouter des éléments visuels et des exemples concrets. Ces ajouts retiennent l'attention des élèves et contribuent à leur compréhension. Voici le témoignage de deux enseignants à ce sujet :

Comme surtout que, en éducation physique, c'est toute interaction là. C'est, tu travailles avec les jeunes pis ton cours est planifié, tu connais tes objectifs, pis tu vas les faire vivre une expérience. Que l'ordinateur soit là, moi j'le prenais plutôt pour les préparer, j'faisais comme, j'aurais pu faire comme mon menu de la journée pis le projeter. J'aurais pu faire comme disons, moi j'vas chercher les élèves dans chacune des classes, alors j'set comme le tempo de ma

période. Si j'ai besoin des avoir motivés, je les motive en classe ((avec des centres.)). Si faut je les calme, pis c'est des jeux de coopération, bien faut qui descendent, tu sais là, j'mets le tempo là. Alors souvent j'aurais, je m'aurais viré de bord pis j'aurais écrit au tableau disons comme des règlements, pis tout d'un coup j'peux avoir une présentation PowerPoint que j'arrive en classe pis j'ai pas besoin d'utiliser mon tableau, je l'ai, pis l'étiquette du golf est là, pis les règlements, pis tu sais là. J'ai pas besoin, j'ai moins besoin d'écrire au tableau. Alors d'habitude je m'aurais répété d'une classe à l'autre. Tout d'un coup j'fais une présentation, pis j'peux projeter ma même présentation pour disons l'introduction d'un nouveau sport. Alors moi ça change mon enseignement pour ce sens-là. [P5:35]

Ça l'a facilité au niveau de ce que j'pouvais faire à la maison, y'était prêt quand j'arrivais en classe, j'pouvais le présenter aux élèves, j'pense à PowerPoint par exemple que j'ai utilisé beaucoup là. C'était visuel pis j'pense que ça aidé beaucoup les élèves à voir toute suite, pis à voir des exemples [...] [P8:20]

Au niveau de l'utilisation pédagogique, les enseignantes et les enseignants ainsi que les élèves s'entendent pour dire que l'ordinateur portatif et les TIC sont d'une grande utilité, surtout pour les recherches et les présentations (écrites ou orales). Les enseignantes et les enseignants développent ou planifient une variété d'activités d'apprentissages pour les élèves. Le tableau 7.26 présente quelques-unes des activités qui ont été mentionnées:

Comme en témoignent les deux extraits suivants, les enseignantes et les enseignants, de même que les élèves, découvrent de nouvelles utilisations de l'ordinateur portatif et des TIC au fur et à mesure qu'ils les utilisent :

Même chose en art, on a juste travaillé avec GIMP, on a juste essayé de faire des background mais là on a remarqué qu'on pouvait faire d'autres choses...complètement d'autres choses, ça fait que là on a continué de même. Parce qu'on disait tout le temps, OK, en art on peut l'utiliser pour faire ça, ça, pis ça. Pis là on disait, OK, on peut juste faire ça. Mais plus tard on voyait...ha, on peut faire d'autres choses. [P5 :26]

Je me suis rendu compte que j'pouvais faire plus autres choses. Comme j'pourrais peut-être moins accès un p'tit peu pour interprétation, pis peut-être faire plus autre chose. Mais c'est ça là j'essaie de voir, de trouver si j'pouvais trouver des choses par exemple, comme du solfège ou tu sais, dans un programme ça c'est sûr ça pourrait m'aider là. [P20:29]

En sciences humaines, l'ordinateur portatif s'est avéré extrêmement utile, comme l'explique un enseignant :

L'histoire c'était plus qu'un, emballant là, parce que les élèves trouvaient des choses dans l'encyclopédie dans Internet pis ils communiquaient avec l'autre, 'garde j'ai pris ça là, va voir là toi. [...] Pour l'histoire ça s'appliquait mieux là, parce que c'est toutes les affaires de, des travaux de recherche, comme moi c'est l'Antiquité, pis le Moyen-Âge, c'est toute de quoi que on a pas vécu ça trop, trop là. Ça fait qu'ils y allaient, ils allaient chercher ça dans Internet, Encarta. Il y avait de quoi de juste là-dedans, il y avait des bons points là-dessus. [P11:16/19]

Tableau 7.26 Activités d'apprentissages pour les élèves

Matière	Activité
Anglais	Communiquer par écrit (courriel) avec des élèves d'une école anglaise. Travailler sur un projet (sport Olympique) en collaboration avec un élève de chacune des écoles participantes. Présenter le projet sous forme de Wiki. Faire une bande dessinée (avec PowerPoint, Movie Maker). Faire un magazine (avec Publisher). Faire des exercices ou des jeux-questionnaires dans Internet. Faire des fiches de travail.
Sciences humaines	Faire de la recherche (dans Internet, avec Encarta). Animer une période de l'histoire (p.ex. hommes de Cro-Magnon, Égypte). Faire des jeux-questionnaires en ligne (p.ex. en géographie). Créer un organisateur graphique.
Formation personnelle et sociale (FPS)	Faire des recherches dans Internet. Choisir un métier, rechercher de l'information sur ce métier (p.ex. salaire) et imaginer besoins (maison, auto, voyage) et un budget.
Technologie	Tester la solidité d'un pont (activité potentielle). Faire une recherche sur un sujet (p.ex. les tours). Faire un montage vidéo d'un projet. Faire un plan de maison.
Arts	Dessiner (avec PowerPoint ou LopArt). Mélanger des couleurs (LopArt). Créer un arrière-plan. Faire une recherche sur un peintre célèbre. Faire une affiche d'un film préféré. Faire une chambre de rêve en perspective. Développer une galerie virtuelle avec les œuvres des élèves.
Musique	Faire au choix une recherche sur un artiste ou un groupe. Faire un enregistrement de son instrument pour monter un portfolio musical. Monter un journal de bord de pratique (activité potentielle).
Éducation physique	Être filmé en action pour pouvoir auto-évaluer la qualité des mouvements par la suite. Faire une visite virtuelle d'un laboratoire de kinésiologie (activité potentielle). Faire une recherche sur un sport, un type ou une technique d'entraînement (activité potentielle).

En musique, certains enseignantes et enseignants, avec l'aide du mentor, ont utilisé l'ordinateur portable comme outil d'auto-évaluation pour les élèves. Comme l'explique un mentor :

...je vois que les élèves ont utilisé aussi cet aspect-là au niveau de la musique alors ils ont développé un peu leur portfolio musical alors l'an passé c'était juste enregistrer avec leur instrument, là cette année on a décidé qu'on incluait la vidéo, donc ils pouvaient voir ils devaient s'évaluer au niveau de leur doigté, leur position, puis faire la gamme puis on a refait le même processus 2 mois après, la même gamme, puis la position ça fait que là ils commentaient encore OK ça fait que là tu peux voir dans Movie Maker toute le cheminement puis le progrès qu'ils ont fait. Ça visuellement, c'est intéressant pour eux-autres ce côté-là. [P1 :68]

Une enseignante corrobore, en notant toutefois la piètre qualité du son :

Les enregistrements des élèves sur l'ordinateur, la sonorité est pas la meilleure là, mais j'ai trouvé que c'était intéressant qui puissent se voir. On a utilisé le programme Movie Maker, c'est qu'ils ont pu voir leur posture, la façon qu'ils tenaient l'instrument tout ça. On a pas encore été faire la présentation à l'amphithéâtre où est-ce qui vont se voir au grand, sur le grand écran. Ça c'était vraiment bien. [...] Voir aussi leurs compagnons de classe parce quand tu joues tu vois pas nécessairement ton voisin ou t'entends pas nécessairement la sonorité de un instrument isolé parce qui jouent tous des différents instruments. Ça fait j'ai hâte de voir qu'est-ce que ça va donner à l'amphithéâtre. J'aimerais qu'on puisse faire un retour là-dessus. Ça c'était positif jusqu'asture, on a pas encore fait la dernière étape. [...] Ils voient comme j'ai commencé en 7^e voici ce que j'pouvais faire, voici où est-ce que j'suis rendu cette année. Ils voient leur progression. Oui mais tout en sachant que la sonorité là c'est, ok. C'est dommage qu'on a pas, on est pas capables de reproduire exactement le son de l'instrument là mais, c'est ça. [P7:1]

Néanmoins, il semble que la pertinence de l'ordinateur portable et des TIC soit moindre dans l'enseignement et l'apprentissage des arts, de la musique et de l'éducation physique. Un mentor note :

Pour l'éducation physique, y'a pas vraiment d'utilité là. [...] En musique, l'enseignante a dit non, a dit moi j'aime faire la musique avec les instruments pis a les a fait faire un p'tit peu de recherche, quelques cybercarnets, des billets. [P2 :20-21]

Les résultats d'apprentissage de ces matières se prêtent moins à l'intégration pédagogique de l'ordinateur portable. Deux enseignants spécialistes en arts visuels expliquent que l'accent doit être mis parfois sur la manipulation de matériaux pour certains apprentissages, alors qu'en musique il est plutôt mis sur l'interprétation d'un instrument :

Au début du projet, j'ai remarqué que pour le dessin les élèves adorent l'ordinateur comme à Lop Art ou dessiner sur la diapositive, pour le dessin ça va. Mais quand tu fais d'autres techniques comme la sculpture, l'impression, tu peux pas faire ça à l'ordinateur. [P6 :25]

J'ai essayé de l'intégrer un p'tit peu plus en art. ... J'ai trouvé ce côté-là difficile parce que moi de l'art c'est manuel. [P9:11]

Alors qu'en musique l'accent est sur l'interprétation d'un instrument :

C'est un cours qui est vraiment comme plus axé sur l'interprétation. La pratique de l'instrument [...] je mets plus de temps sur l'interprétation. [P20:7]

Je préfère de beaucoup voir pratiquer les enfants sur leur instrument que d'aller derrière une machine pour faire une même pour faire une recherche ou tu sais, (sur les compositeurs ou sur l'instrument)... [...] Bien moi ça va bien comme j'aime ça. Bien en tout cas, en musique là. Moi je vois pas l'importance de ça là. [P12:5/13]

En éducation physique, où l'accent est sur le développement d'habiletés physique et motrices, l'ordinateur portable est avant tout utile dans l'enseignement :

Moi j'dirais comme dans le début des cours, les premiers cours lorsque tu enseignes la technique et les règlements et les choses comme ça, c'était plus facile pour moi là. Une fois qui connaissent les règlements, qu'ils connaissent le jeu, ((d'habitude)) tu vas les mettre plus actifs. Alors, ça fait pas grand différence. [P5 :41]

Des enseignantes et des enseignants observent qu'une approche plus traditionnelle pour l'apprentissage de certaines matières comme l'art répond mieux aux attentes des élèves.

J'trouve que les élèves aiment beaucoup la manipulation, la pâte à modeler, mais dans la colle, ça y'adorent ça. En plus, ils sont à la journée avec l'ordinateur dans leur classe, fait qu'ils arrivent en art, ils aiment juste manipuler, comme juste toucher. Toujours à l'ordinateur, j'trouve ça c'est beaucoup. Mais surtout, c'est ça, surtout le dessin, ça se fait bien à l'ordi mais les autres techniques en art j'trouve que ((on aime mieux le vrai là, le vrai)) matériel. [P6:25]

Par ailleurs, les parents ont exprimé leur préoccupation quant à l'usage exclusif de l'ordinateur portatif, particulièrement dans certaines matières, au détriment de d'autres stratégies d'apprentissage. Leur enfant leur a fait part de ses préférences. Ils soulignent l'importance de donner le choix à l'élève et de respecter la nature de la matière.

- Peut-être faire attention aux besoins de toutes les enfants. Parce que quand on avait enseigné un cours d'art, ben un cours d'art c't'un cours d'art là. [...] C'est beau l'ordinateur, il a son utilité mais des fois j'trouve faut faire attention.

- [L'ordinateur portatif est pas nécessaire dans] tous les domaines. [Les parents se mettent en parler en même temps. Ils semblent exprimer leur accord.]

- Non, non. Parce que la musique tu peux pas la jouer sur l'ordinateur. Ben tu peux là, j'sais tu peux jouer d'la musique ((mais)) c'est pas ça le cours.

- Parce que elle dans l'art, elle savait que les années passées ils avaient fait tels projets, telles choses, ben là ils l'ont pas fait j'pense. Elle a manqué ça j'crois. Elle aurait aimé faire des choses qu'ils avaient faites là.

- Parce que c'est pas tout le monde qui va peut-être aller dans les ordinateurs, dans le marché du travail. Il y a beaucoup d'autres travaux. [P2:36]

- Moi je me demandais [...] est-ce qu'ils ont le choix de décider de faire tous leurs cours, exemple, l'art plastique à l'ordi? La mienne elle aime pas ça, ce n'est plus de l'art plastique. C'est de l'art à l'ordinateur. C'est du multi média. Juste pour l'art elle a trouvé ça plate. Y vont-tu avoir le choix de dire, mois j'vais découper des cartons là? Ben j'dis pas pantoute, mais pas tout le temps.

- L'enfant qui est manuel, elle a pris l'art plastique en pensant pas que c'était du multi média. Si tu prends le cours de soudure ou de charpentier, qu'est-ce que tu vas faire pour bâtir des cabanes d'oiseaux? - C'est ça qu'a m'a dit pour la musique pareil. En musique ils ont fait des projets à l'ordi pareil.

- Comme moi j'sais bien l'ordinateur j'travail avec, parce que j'sais que j'suis obligé, mais j'suis une personne qui aime, j'aime travailler la terre, j'aime travailler de mes mains. J'aime me

dépenser physiquement. L'ordinateur tu dépenses beaucoup mentalement. Je viens que j'suis pas capable, ça fait l'étudiant lui qui est comme ça, j'me dit s'il faut qu'il passe le trois quarts de son temps devant un ordinateur, il va décrocher, il va venir qu'il pourra pas.

- Il aurait pas de problème d'être tout le temps collé sur l'ordi. Ça dépend de l'enfant, peut-être laisser le choix. Dans certains cours d'avoir l'ordinateur portatif. [P5:104]

En somme, enseignantes et enseignants, mentors, élèves et parents semblent s'entendre sur l'utilité de l'ordinateur portatif et des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage de différents programmes d'études. Néanmoins, opinion générale sur la pertinence de l'intégration pédagogique de l'ordinateur portatif en arts, en musique et en éducation physique est plutôt défavorable quoique certaines activités aient été expérimentés et intégrés dans les classes avec succès.

7.3 Conclusion

L'objectif principal de ce projet de recherche était de vérifier l'impact de l'ordinateur portatif individuel sur l'enseignement et l'apprentissage. Or, l'analyse des résultats des recherches antérieures du domaine de même que l'analyse de nos résultats après une année d'implantation du projet nous indiquait qu'il était important de définir les conditions dans lesquelles l'accès direct à l'ordinateur portatif pourrait être exploité à son maximum dans le milieu éducatif. Lors de la 2^e années, nous avons donc conçu un modèle (voir figure 2.2 dans la section « recension des écrits et cadre conceptuels ») qui prévoyait jeter un regard global sur différents aspects des apprentissages trans-, inter- et intra- disciplinaires. Nous avons effectué une analyse détaillée des données issues de deux projets que nous avons nommé « InterTIC » pendant lesquels les élèves ont résolu un problème complexe selon l'approche apprentissage par problèmes. Ces projets visaient des résultats d'apprentissage en sciences, mathématiques, français, littérature en matière de TIC et méthodes de travail. Nous avons également recueilli les perceptions de participants (directions, enseignants, mentors) par rapport aux impacts de ces deux catalyseurs sur l'enseignement.

En tout premier lieu, on peut conclure que l'approche par problèmes préconisée dans les scénarios InterTIC a permis de provoquer des changements dans le processus d'enseignement-apprentissage. La résolution d'un problème ouvert et complexe demandait la mobilisation de toutes les ressources intellectuelles, affectives et sociales de la part de chaque individu, qu'il soit élève ou enseignant, faisant partie de cette communauté d'apprenants. Dans les pages qui suivent,

nous décrirons ces changements qu'ont occasionné l'apprentissage par problèmes et l'ordinateur portable, tant pour l'apprentissage que pour l'enseignement.

Enseignement

L'analyse des entrevues des directions, mentors, enseignantes et enseignants nous a permis de constater que l'approche par problèmes suggérée dans le cadre des projets InterTIC a eu un impact sur les catégories suivantes de leur pratique pédagogique : les stratégies d'enseignement, la communauté d'apprentissage et le rôle de l'enseignante et de l'enseignant. Un des mentors mentionne que, grâce à l'approche par problème préconisée par les projets InterTIC, l'enseignement a été moins magistral.

L'apprentissage par problème, le travail de collaboration aussi, travail en équipe, ça eu des impacts [...] il y a d'autres nouvelles stratégies qu'ils ont intégrées dans leur enseignement que avant qui étaient, tu sais là, si on regarde l'enseignement traditionnel, magistral bien ça change là (P1 :16).

Par ailleurs, un enseignant note également que l'APP l'a incité à expérimenter de nouvelles stratégies.

[...] ça fait changer certaines approches que j'avais. Disons que y'a différentes approches que j'avais jamais nécessairement utilisées, l'approche par problème, ce projet-là j'trouve que j'ai réussi à changer un p'tit peu là dedans. (P1 :359)

Les enseignantes, les enseignants et les mentors précisent ces changements en ce qui a trait à l'interdisciplinarité et au transfert (voir le tableau 7.27).

Les projets InterTIC ont également eu un impact sur la communauté d'apprentissage par le biais d'une coopération et d'une motivation accrues (voir le tableau 7.28).

Un mentor observe que l'APP a redéfini le rôle de l'enseignante et de l'enseignant, ces derniers devenant davantage des accompagnateurs auprès de leurs élèves.

Les enseignants ont décidé qu'ils allaient travailler beaucoup l'approche par projets ou l'approche par problèmes avec le projet InterTIC. Donc ça aussi ça a été comme un changement pour eux autres. Ils le faisaient avant par projets, mais pas nécessairement structurés assez ou, ça fait que ça ça a été plus du côté d'un changement, donc ils devenaient plus, ça transmettait plus autant la matière, c'était plutôt des accompagnateurs. (Leurs rôles ont changé.) Leurs rôles ont changé comme enseignant oui. (P1 :16)

Tableau 7.27 Impact des projets InterTIC sur les stratégies d'enseignement

<i>Interdisciplinarité</i>
<i>Mentor</i> [...] l'approche par problème, l'interdisciplinarité aussi, ça été des nouvelles choses qu'on fait plus d'interdisciplinarité qu'avant. L'ordinateur semble faciliter ça. (P3 :62)
<i>Enseignant</i> [...] on a réussi à relier à un projet différentes matières. Pour le jeune ça apporté de l'importance à chacune des matières. Si disons que la science l'intéressait mais moins la math, y'a vu qui y'avait le lien entre la math la science, y'a vu aussi qui y'avait un lien entre ses travaux pis le français, que la qualité du français c'était pas juste en français que c'était important c'était ailleurs aussi. (P18 :26)
<i>Transfert des apprentissages</i>
<i>Mentor</i> [...] ils vont se servir de ces notions-là surtout avec InterTIC, le dernier, dans quelles connaissances ils vont être capables de transférer dans la vie de tous les jours, après ce questionnement-là, les élèves ont dit : «Oui, oui, ça va nous servir ». (P1 :38)

Tableau 7.28 Impact des projets InterTIC sur la communauté d'apprentissage

<i>Coopération entre élèves et entre les enseignants</i>
<i>Direction</i> [...] c'est incroyable la coopération qui existe entre les élèves, on l'a vu par le projet interTIC. (P4 :17)
<i>Enseignant</i> En tant qu'enseignants on est habitués de travailler seul [...] Les projets de recherche nous ont obligés à ouvrir la porte de la classe [...] On a utilisé les forces de chaque enseignant [...] on a développé une camaraderie en tant qu'enseignants, pis une chimie, pis là en tant qu'enseignants, mentors pis techniciens là. On est une famille. (P10 :4).
<i>Motivation</i>
<i>Enseignant</i> L'approche par projets ça été quelque chose de très motivant, de très pertinent qui nous a permis d'aller au-delà des apprentissages. (P10 :12)

Les enseignantes et les enseignants rapportent toutefois quelques malaises vécus lors des projets InterTIC (voir le tableau 7.29). En premier lieu, on mentionne une appréhension à pratiquer pour la première fois l'apprentissage par problèmes sans expérience préalable. On

mentionne ensuite la lourdeur du projet, une formation préalable insuffisante et son effet déstabilisant et enfin, la contrainte occasionnée par la gestion des horaires. En dernier lieu, on relève le stress occasionné par la recherche continue durant toute la durée du projet.

Tableau 7.29 Difficultés vécues par le personnel enseignant durant les projets InterTIC

<i>Appréhension</i>
[...] j'me sentais plus ou moins à l'aise avec ça parce que c'était pas ma procédure, c'était pas ma façon de faire, de pas pouvoir enseigner quelque chose avant qu'y l'expérimente. (P9 :16)
<i>Lourdeur du projet</i>
C'était épuisant, même très pesant. Inter TIC 2 est un peu moins difficile mais encore là c'était toute à démontrer la possibilité, le processus d'enquête, y'avait beaucoup de choses à montrer à nos jeunes. J'trouvais ça lourd comme projet là. Ouf! C'était lourd.[...] (P1 :360)
<i>Formation préalable insuffisante et déstabilisation</i>
[...] c'était une nouvelle approche, l'approche par problème que j'avais jamais enseigné avec. J'avais pas trop été outillée, c'était comme, lance-toi là-dedans pis essaye du mieux possible. Ça fait que ça fait, ça m'a fait questionner énormément comme enseignante pis ça m'a faite chercher pis, là ça m'a déstabilisé énormément. (P1 :360)
<i>Gestion des horaires</i>
Ça été taxant en terme de temps, la contrainte la plus dure qu'on a eue, c'est pas au niveau des élèves, ça été entre les enseignants. [...] la gestion du projet comme tel, telle période c'est quoi qui va être fait dans cette période-là, la gestion des horaires parce que chaque projet impliquait, comme moi avec une classe, ça impliquait 3 enseignants, avec l'autre classe, ça impliquait, 4 enseignants. (P18 :42)
<i>Stress occasionné par la recherche</i>
La recherche nous a causé du stress, j'devrais dire on s'est mis beaucoup de pression à cause de la recherche [...] <u>on</u> se mettait la pression. On voulait bien réussir. On voulait faire les choses ... bien. (P10 :4)

Cependant, malgré ces malaises, une enseignante nous a fait part de son désir de poursuivre dans cette voie.

Même si InterTIC3 n'existait pas, on va le créer. Pis on va enseigner par projets. Pis l'an prochain probablement que beaucoup de choses vont être faites par projets. (P10 :4)

J'ai adoré enseigner par projets pis j'me donne comme tâche d'aller suivre une formation. Explorer ça un p'tit peu plus. Pis j'ai commencé à lire des articles (P10 :12)

En somme, l'analyse des entrevues des directions, enseignantes, enseignants et mentors nous a permis de constater que l'approche par problème préconisée dans le cadre des projets InterTIC conjugué avec l'accès direct à l'ordinateur portatif ont eu des répercussions positives sur les pratiques pédagogiques des enseignantes et enseignants. Toutefois, en raison d'un changement radical qu'une telle approche amène dans les pratiques pédagogiques, certains participants et participantes ont ressenti des malaises, surtout durant InterTIC 1. Nous recommandons donc qu'une attention particulière soit accordée à la formation préalable au sujet de l'approche par problème. Nous préconisons, pour les projets futurs, une approche plus collaborative où enseignants et chercheurs participeraient activement à toutes les étapes de la recherche, de la planification initiale des scénarios pédagogiques à l'écriture des résultats. Ainsi le projet répondrait mieux à leurs besoins et à leurs contraintes respectives et permettrait par ricochet de favoriser les apprentissages chez leurs élèves.

Finalement, nous croyons, et nos résultats le confirment, que les conditions de travail actuelles qui prévalent dans les écoles peuvent être un obstacle à l'interdisciplinarité. L'horaire morcelé par disciplines scolaires ne permet pas toujours de favoriser cette communauté d'apprentissage où enseignants et élèves travaillent en collaboration à l'atteinte d'un but commun.

Apprentissages

La mise en situation des projets InterTIC présentait un problème qui déclenchait un processus de recherche de solutions dans un contexte signifiant en lien avec le vécu des élèves. Ancrée dans un domaine spécifique du programme d'étude en sciences (changements climatiques et la santé pour le projet InterTIC 1, la chaleur et la lumière pour le projet InterTIC2), la résolution du problème permettait de viser l'atteinte de plusieurs résultats d'apprentissages disciplinaires tant qu'en sciences qu'en mathématiques. Le processus de résolution de problèmes engendrait également de multiples occasions de communications orale et écrite permettant de mettre l'accent sur les apprentissages en français.

En travaillant dans différents espaces définis par le modèle APP, c'est-à-dire espace-problème, espace-solution et espace-réflexion, les élèves devaient définir, planifier et réaliser une tâche précise. Ils choisissaient et géraient par eux-mêmes des ressources appropriées, ce qui favorisait ainsi le développement des habiletés métacognitives reliées au résultat d'apprentissage transdisciplinaire «méthodes de travail». Ceci permettait aux élèves d'avoir plus d'autonomie, puisqu'ils d'exerçaient un contrôle sur le processus de réalisation de différentes étapes.

Également, l'accès direct à un outil informatique aussi puissant que l'ordinateur portable a créé une possibilité d'utiliser différents types de logiciels : moteurs de recherche dans Internet, PowerPoint, Word, Excel, MovieMaker, etc. Cette variété de ressources disponibles, jumelée à la résolution de problèmes complexes ont permis aux élèves de faire un des apprentissages transdisciplinaires des programmes d'étude, soit leurs habiletés en TIC que nous avons désigné comme étant la littératie en matière de TIC.

Sans revenir de façon détaillée sur tous les résultats obtenus pour chacun de ces apprentissages disciplinaires et transdisciplinaires, mentionnons ici quelques constats pour lesquels nous n'avons pas trouvé de solutions précises et qui méritent donc qu'on s'y attarde pour les projets futurs.

Tout d'abord, il semble que les situations-problèmes proposées aux élèves mettent leurs connaissances antérieures à l'épreuve en suscitant un questionnement plus profond et en les amenant à chercher des informations nouvelles par rapport au sujet. Donc, l'accès direct et immédiat à des ressources électroniques permet d'obtenir une immense quantité d'informations, mais en même temps peut créer chez l'élève l'impression d'un travail déjà accompli. Ceci peut ainsi être un obstacle au processus de réflexion critique sur les résultats obtenus.

De même, lors de la résolution de problèmes ouverts et complexes, avec ou sans accès direct à l'ordinateur portable, les élèves sont souvent placés dans une situation où ils ne savent plus quoi faire (vers où se diriger, quelle tâche accomplir et pourquoi). Dans un contexte d'accès direct à l'ordinateur portable, cet outil offre plus de choix et de variété en ce qui a trait aux outils et aux ressources à gérer. Au lieu de faire avancer l'élève dans la réalisation de sa tâche, cette situation peut le ralentir et même le forcer de revenir en arrière. Le travail d'accompagnement didactique des élèves dans l'acquisition de bonnes méthodes de travail devient donc l'élément crucial du succès de ce type d'approche pédagogique.

Lors des projets InterTIC, les élèves avaient à produire une grande quantité de documents et de modèles de nature diverse. Effectivement, l'ordinateur portable leur a servi comme outil efficace qui a permis de produire des travaux dont la qualité de présentation est supérieure. Toutefois, nous avons constaté que dans certains cas, la quantité des productions et la qualité de leur forme n'amènent pas automatiquement une réflexion et un approfondissement des contenus. Encore une fois, le travail d'accompagnement didactique des élèves dans l'acquisition de la maîtrise cognitive de la littératie en matière de TIC est primordial lors de l'accès direct à l'ordinateur portable.

L'APP préconise un processus non-linéaire avec va-et-vient constants entre les espaces – problème – solution – réflexion. Ce sont ces va-et-vient qui stimulent le travail intellectuel et assurent les meilleures conditions d'apprentissage et de transferts. Or, l'utilisation de l'ordinateur portable peut aller parfois à l'encontre de ce processus si cette utilisation est centrée sur un produit final. Un changement de paradigme important est déjà en cours dans le milieu éducatif en ce qui a trait à l'importance du processus par rapport au produit. Ces changements doivent se poursuivre afin que les effets de l'accès direct à l'ordinateur portable dans le milieu scolaire puissent être pleinement bénéfiques tant sur le plan des apprentissages que sur le plan de l'enseignement.

8. Parents

Auteure : Jacinthe Beauchamp

Rappelons que les recherches ont démontré qu'il existe un lien positif entre la participation parentale, autant à domicile qu'à l'école, et la réussite scolaire. D'ailleurs, le Plan d'apprentissage de qualité du Gouvernement du Nouveau-Brunswick (2003) reconnaît l'importance de cette participation. Toujours selon ces recherches, la décision des parents de participer ou non est influencée par leur perception de l'importance qu'attache l'école à leur participation. Peu d'études ont exploré l'impact de l'accès direct et l'utilisation de l'ordinateur portable à cet égard. Entre autres, il apparaît essentiel d'étudier la communication entre parents et écoles dans un contexte d'intégration de l'ordinateur portable en classe. Comme des études ont déjà défendu le potentiel des TIC à ce niveau, le projet de recherche ADOP se propose de vérifier la perception des parents et des enseignantes et enseignants quant à l'impact de l'ordinateur portable sur leurs échanges. Notre recherche se penche aussi sur un autre aspect peu exploré dans les études antérieures, soit les préoccupations des parents en ce qui a trait à l'accès direct et l'utilisation de l'ordinateur portable. Les résultats de notre exploration sont décrits dans cette section.

8.1 Résultats¹⁸

Avant d'aborder les thèmes spécifiques, soulignons l'enthousiasme général des parents pour le projet. La majorité d'entre eux trouvent que le projet d'accès direct et d'utilisation de l'ordinateur portable est une belle occasion pour leur enfant. Ils se disent impressionnés par les travaux ou les projets de leur enfant. Les témoignages de deux parents, deux enseignantes et enseignants, un mentor et une direction illustrent l'engouement général.

Je pense que ça exposait mon enfant à de la technologie, nouvelle technologie, avoir accès à ça et d'avoir cette chance-là. [...] Quand on a eu la présentation pour la recherche, ça c'était intéressant aussi parce que je pense que ma fille puisse participer avec ça, je pense que ça avait une utilité pour qu'un projet comme ça puisse se continuer. Se poursuivre par la suite. [P3 :2]

- Moi c'était tout du positif. Il m'a bien dit, va t'en pas là-bas leur dire qu'on veut plus l'avoir. Parce que lui aime bien ça là.

- Il y a plus de positif que de négatif. [P5 :50]

¹⁸ Les thèmes sont illustrés par des citations extraites des entrevues. Comme les entrevues des parents sont des entrevues de groupe, les réponses des parents se succèdent parfois ou des parents interviennent suite au commentaires d'un autre parent. Un tiret demi cadratin (–) est utilisé pour indiquer l'alternance de ces échanges.

Les parents de ces élèves-là sont très, comment je dirais ça, ils disent, j'espère que ça va continuer, moi j'ai vu un terrible changement chez mon jeune, je suis contente qu'il fait partie de ce groupe-là cette année. [P16 :107]

L'an dernier, on avait fait une porte ouverte à la rencontre parents-maîtres et les parents étaient juste époustoufflés de qu'est-ce que leurs enfants font. [P10 :17]

Je pense que [les parents] sont tous satisfaits, de qu'est-ce qu'ils nous disent. Ils voient que c'est positif, les enfants veulent venir à l'école. Ils arrivent à la maison, ils ont appris ça, ils ont appris ça. [...] C'est positif et [les parents] encouragent les enseignants à continuer. On a pas eu de feedback négatif. [P2 :117]

Les parents, la communauté étaient très fiers aussi, comment ça qu'une petite école comme ça [ici] est capable de faire des projets comme ça. [P3 :51]

8.1.1 La participation parentale

Les parents ont des opinions partagées sur l'impact de l'ordinateur portable sur leur participation. Des parents déclarent que leur participation a changé alors que d'autres disent que non. Selon ces derniers, il n'y a eu aucun changement puisque leur enfant n'amène pas l'ordinateur portable à la maison.

- Non [ça n'a rien changé] parce que l'ordinateur s'en vient pas à la maison. Moi je trouve pas ça changé rien. [P2 :13]

Dans la majorité des cas, ces parents n'ont pas accès à un ordinateur à la maison et ils se sentent quelque peu coupés de la vie scolaire quotidienne de leur enfant.

On peut dire moi avec pas d'ordinateur à la maison, c'est certain j'ai manqué probablement des bouts là, parce qu'il m'en parlait pas tant que ça à la maison quand qu'il arrivait. ((J'aurais peut-être dû en avoir un)). [P1 :39]

Quant aux parents qui affirment que leur participation a changé, ils n'associent pas ces changements à l'ordinateur portable, du moins entièrement. Ce serait plutôt un résultat de l'évolution de l'autonomie de leur enfant.

Tu as l'âge aussi ((qui entre)) en facteur. [...] Mais là il est plus autonome. Mais tu as peut-être l'âge aussi qui joue un facteur là. [...] c'est peut-être l'ordinateur mais c'est peut-être l'âge aussi là. [P2 :14]

[...] je me suis dit, OK, elle est rendu à un stage qu'elle sait qu'est-ce qu'elle a à faire... [P4 :3]

Bien c'est sûr qu'ils vieillissent aussi. En 8^e année ils sont un peu plus autonomes aussi. Ils vieillissent. On leur demande presque plus depuis un certain temps, as-tu des devoirs?

[...]

- C'est pas pareil. On dirait cette année ils ont plus vieilli.
- Le contexte est différent.
- Lorsqu'ils sont jeunes tu les couvres plus.
- Là en 6^e année on les dorlote encore, mais pas en 7 et 8.
- Ils viennent de changer d'école. En 8^e année ils veulent pas voir leurs parents rentrer dans la porte.
- Je pense pas que c'est les ordinateurs qui font ça.
- Mais là les enfants, tu sais, on est moins impliqués parce qu'on sent qu'ils ont moins besoin de nous autres. [P5 :11, 66, 67]

Sans attribuer directement les changements dans leur participation à l'ordinateur portable, les parents se sentent néanmoins déconnectés. L'arrivée de l'ordinateur portable a éliminé des liens tangibles (p. ex. un agenda, des devoirs ou des travaux) entre l'école et les parents. L'absence de ces liens usuels ne fait rien pour favoriser leur participation.

- J'ai trouvé j'ai pas assez vu- J'ai vu un peu mais je trouve que j'étais comme dans le noir.
 - [...]
 - On voit rien.
 - On voit pas de devoirs. [P2 :4, 13]
 - C'était plus difficile à savoir qu'est-ce qu'il avait à étudier. C'était, as-tu des leçons? Ah, c'est toute dans ma clé, on a rien. [...] De ma part en tout cas, je me sentais comme si c'était un manque de contrôle ou un manque de, d'être capable d'observer qu'est-ce qu'il avait à étudier comparé aux autres. Les autres enfants c'est toute dans l'agenda mais eux autres c'est pas nécessairement comme ça.
 - Mais en terme, nous autres être au courant c'est quoi les projets ou qu'est-ce qu'ils faisaient, ça c'est certain qu'on l'était pas là. [P1 :34, 42]
- Quand qu'il venait avec du papier à la maison, ben là t'avais plus comme le contrôle, ben là tu les poussais plus, l'as-tu fait, l'as-tu fait? [P5 :18]
- [...] on dirait qu'on est dans la brume, j'ai aimé ce terme là. C'est vraiment flou. On les voit se promener avec ces gros pack-sacks là, mais qu'est-ce qu'ils ont là-dedans, ils ont des cahiers, mais ils ne s'en servent pas. Pourquoi est-ce qu'ils ont des cahiers?
 - [...]
 - On a vraiment juste vu au gala un peu qu'est-ce qu'ils avaient fait un peu. [P5 :100, 101]

Les devoirs ressortent comme des vecteurs importants de la participation parentale. La diminution, voire même la disparition des devoirs à la maison depuis que leur enfant a un ordinateur portable individuel en classe, a contribué au changement des comportements des parents. Les parents se disent moins au courant du travail scolaire à accomplir, des progrès et des réussites de leur enfant. L'absence de devoirs a non seulement empêché ces parents de participer à l'éducation de l'enfant mais les a aussi inquiétés. Toutefois, les craintes des parents ont été apaisées par les enseignantes et enseignants ou par les bulletins.

- Moi, qu'est-ce que j'ai trouvé aussi c'est que- Je sais pas si vous autres vous vous êtes aperçu de ça. Mais je trouve qu'ils avaient, qu'ils amenaient moins de devoirs à la maison avec [l'ordinateur portable]. [Les autres parents acquiescent.]. Ils arrivaient chez nous, je demande à la petite, as-tu des devoirs? C'est toute faite.

- Moi ça m'inquiétait.

- Moi itou ça m'inquiétait.

- ((On trouvait ça)) curieux qu'ils en amenaient pas.

- Je trouvais pas ça accoutument. Je me disais, il se passe peut-être quelque chose. Ses professeurs disaient, non, il a des bonnes notes. Ça va bien. (P4 :2)

D'ailleurs, des enseignantes et enseignants avouent avoir choisi de donner moins de devoirs, entre autres, pour éviter de pénaliser ceux qui n'auraient pas accès à un ordinateur ou à Internet à la maison.

On s'est donné comme tâche qu'on donnait pas de devoirs à faire à la maison qui nécessitaient un ordinateur. Ça, on s'est mis d'accord l'an dernier moi, [une autre enseignante], [le mentor]. Parce qu'on peut pas demander, on peut pas s'attendre que tout le monde a accès à un ordinateur à la maison. [...] si c'était quelque chose à faire à la maison, ils n'avaient pas nécessairement besoin d'Internet ou d'un traitement de texte, ainsi de suite. C'était quelque chose qu'ils pouvaient faire sur du bon vieux papier. Tout le monde pouvait le faire. (P10 :19)

Cet enseignant note aussi qu'il y a toujours des parents qui trouvent qu'il y a trop de devoirs alors que d'autres, au contraire, trouvent qu'il n'y en a pas assez. Il conclut que les enseignantes et enseignants réviseront cette décision lorsque l'accès à un ordinateur et à Internet à la maison sera universel. À cet égard, des enseignantes et enseignants ainsi qu'un mentor mentionnent que plus de temps et de soutien sont mis à la disposition des jeunes pour qu'ils puissent compléter des travaux à l'école avec leur ordinateur portable. Le mentor explique :

Beaucoup de choses se font à l'école et souvent si l'élève n'a pas le temps de terminer, il y a du temps sur l'heure du midi. Il y a toujours quelqu'un qui est disponible pour aller avec eux si ils

veulent travailler. Après l'école, des fois il y en a qui demandent puis il y a toujours quelqu'un qui est là pour rester avec eux. (P3 :74)

Par ailleurs, l'ordinateur portatif limite ou élimine l'accès de certains parents à l'information sur le cheminement scolaire de leur enfant parce que son utilisation requiert des habiletés techniques qu'ils n'ont pas ou qu'ils ne maîtrisent pas. Comme le dit un parent :

- C'était toute à l'ordinateur puis moi je sais pas trop comment aller fouiller là-dedans. Ça j'ai trouvé cette partie là que je pouvais moins savoir ce qu'elle avait à faire. [...]

- C'est ça. Parce que- Comme moi, je pouvais pas y aller, je savais pas comment faire. Je suis pas habile là-dessus. [D'autres parents disent, «moi non plus.»]. (P4 :3, 4)

[...] une bibitte noire pour moi, j'ai pas le temps de travailler là-dessus, puis c'est dur à les suivre pour voir. (P4 :16]

Ces deux facteurs, l'ordinateur portatif et l'âge (ou l'autonomie) de l'enfant, ont donc amené des parents à repenser leur rôle et à ajuster leur niveau de participation. Les parents qui ont vu des changements constatent qu'ils participent moins ou qu'ils ne participent pas de la même manière. Il y a moins d'aide aux devoirs, moins de gestion du temps (dates d'échéances, dates de tests etc.). Il y a aussi moins d'observation du progrès de l'enfant.

J'ai rarement eu à l'aider avec ses devoirs le soir. C'était pas mal toujours très autonome, puis il savait exactement où il s'en allait. Quelques fois là qu'on a eu besoin, mais pas des gros projets là. Moins besoin du parent. C'est pour ça, ça fait penser, ben OK là, y'a-tu vraiment pas de leçons, ou y-a-tu vraiment des leçons? Puis est-ce qu'il l'a déjà accompli ou? (P1 :37)

Si je recule en arrière, j'aurais sorti les encyclopédies, j'aurais fait de la recherche avec lui. [...] Mais il va faire sa propre recherche à l'Internet puis il va faire sa présentation PowerPoint. Après ça, je vais peut-être juste aller vérifier s'il y a des fautes de grammaire ou des choses comme ça. Tandis qu'avant il fallait peut-être plus... De vous impliquer dans la recherche? Dans la recherche, dans faire la pancarte, peut-être de le...de le motiver. Tandis que là c'est comme si qu'il a déjà toutes ses idées là. Il sait qu'est-ce qu'il veut mettre sur sa présentation PowerPoint puis il sait plus comment ça marche que moi. [Rires] Ça fait que je l'aide moins là de ce côté-là. (P2 :14)

Des parents reconnaissent que leur enfant a moins besoin d'eux et que c'est sans doute à eux d'ajuster, voire même de retirer leur participation.

C'est à nous autres à apprendre à changer pour suivre la technologie qu'eux autres sont dedans. On peut pas les suivre nous autres là, où c'est qu'ils sont rendus, ça fait que c'est quasiment à nous autres à reculer, les laisser faire. Puis tu viens ici à la présentation des bulletins, il a un beau bulletin, faut croire que ça va bien. (P5 :60)

Pour certains parents c'est une transition parfois difficile comme le dénote cet extrait :

- Ça leur a tellement développé leur autonomie que ça nous a, à un moment donné, on se posait des questions là. Ils sont tellement autonomes qu'ils n'ont plus besoin de nous autres.
- Ça nous a travaillés nous autres aussi.
- Ouais. (P5 :29)

Les parents veulent accompagner leur enfant mais ne savent plus comment. Tel que mentionné plus tôt, le fait qu'ils ne voient pas beaucoup de devoirs ou de travaux contribue grandement à leur incertitude. Ceux qui voient les travaux sont souvent rassurés. Un mentor et une direction confirment que cette situation est effectivement difficile pour certains parents.

Les commentaires qu'on avait au début c'était beaucoup, là je peux plus aider mon enfant. J'ai pas l'ordinateur à la maison. [...] À ce niveau là, je pense que les parents ont peut-être trouvé ça plus difficile parce qu'ils voyaient moins de choses à la maison et pour eux c'était pas normal. [...] ceux qui ont un ordinateur à la maison pouvaient amener des choses à la maison et ces parents-là souvent on entendait des commentaires, hé, c'est incroyable ce que vous faites à l'école. C'est donc bien beau ce que mon jeune fait. Donc, surtout ces parents-là on a eu des commentaires positifs parce qu'eux pouvaient voir les travaux de leurs élèves. (P3 :74)

Il y a peut-être des parents qui se sentent dépassés. Ça les inquiète un peu quand le jeune arrive à la maison et qu'il a apporté sa clé de mémoire, qu'il va dire, regarde qu'est-ce que j'ai fait. Ça occasionne un inconfort chez le parent qui dit, moi, j'ai de la misère à l'accompagner maintenant. Je peux pas lui montrer des choses. [...] Ils vont se questionner, fait qu'ils vont appeler l'enseignant et dire, regarde, moi ça me dépasse ça. Est-ce qu'il y a des choses que toi tu peux peut-être me donner, de l'information pour que je puisse l'accompagner. (P1 :76,79)

Néanmoins, des parents se sont dits heureux que l'enfant développe plus d'autonomie. D'autres encore expriment à la fois un désir d'encourager l'autonomie de l'enfant et un besoin de s'engager.

- Me semble je sais même pas qu'est-ce qu'il a fait cette année.
- Non, ni moi. Moi j'ai perdu un gros manque de communication avec mon enfant [...]
- En même temps je suis contente qu'il est plus autonome.
- Oui, moi aussi là.
- Ça ((créé)) beaucoup de problèmes sur ce côté là, puis il faut lâcher ((à un moment donné, grade 7)). J'aime l'idée qu'il est plus responsabilisé. J'aime beaucoup ça. [P:1 :54]
- Moi je suis une personne qui aimait aller checker qu'est-ce qu'il y avait à faire. Dans les agendas là. Moi j'ai tout le temps marché avec des agendas, puis je veux voir l'agenda. [...] Après ça je me suis dit, OK, elle est rendu à un stage qu'elle sait qu'est-ce qu'elle a à faire, elle doit faire son travail sans que j'ai a lui dire.
- Les laisser apprendre.
- C'était comme passer à une autre étape là.
- Avoir confiance en eux autres. (P4 :3)

Cette nouvelle autonomie, bien qu'elle requière un ajustement des parents, est néanmoins souhaitable comme le souligne un enseignant.

J'ai même une mère qui m'a fait le commentaire, elle c'était dans le sens que elle sentait qu'elle n'avait pas de contrôle sur ce que son jeune produisait. Mais là j'ai dit, au moins madame, ce qui est merveilleux, c'est que la note que votre jeune obtient c'est vraiment lui qui l'a faite complètement. Parce que des fois les parents veulent trop aider. Puis c'est vrai que ça peut être déstabilisant pour un parent qui est habitué à tout le temps donner. (P15 :21)

Malgré tout, des parents ressentent le besoin d'accompagner leur enfant dans son cheminement scolaire. Selon eux, ils ont encore un rôle à jouer, particulièrement en offrant un soutien affectif (p. ex. en démontrant un intérêt ou en offrant des encouragements).

- Ça a peut-être été comme démontrer un intérêt aussi par rapport de valoriser cet outil-là qu'elle avait. La chance qu'elle avait d'exploiter cet aspect-là. Je pense que c'est sur ce côté que nous autres, moi, on a mis de l'emphase. [...]

- C'est à peu près ça nous autres aussi. (P3 :16)

Des fois c'est comment on peut encourager son enfant comme parent, c'est aller voir, des fois c'est pas juste pour le surveiller, c'est pour l'emmener à aller plus loin. Qu'on est intéressé à ce qu'ils font aussi, c'est pas juste pour être là pour dire, c'est-tu fait ou pas fait. (P4 :26)

Des parents affirment vouloir aussi être tenus au courant des travaux pour s'assurer que l'enfant accorde de l'importance au contenu plus qu'à la présentation.

Je crois que notre rôle comme parent, moi je trouve que des fois il perdait, il voulait seulement aller pour le plus beau. C'était s'assurer que le message essentiel est là. Faut que tu reviennes d'après ce qu'étaient les directives du projet. Pour l'enfant ça serait facile de se perdre dans les ((bip, bip, pap, pap)). Oublier qu'est-ce qu'il est en train d'essayer de dire dans sa présentation PowerPoint. (P1 :69)

D'autres parents se sentent responsables du maintien d'un certain équilibre. Selon eux, ils doivent s'assurer que l'enfant ne soit pas toujours à l'ordinateur et qu'il ait aussi la possibilité de développer certaines habiletés sans avoir recours à l'ordinateur.

Nous autres, on s'est dit il travaille avec l'ordinateur tous les jours. À la maison, il faut essayer de limiter ça. De toute façon, ils sont là à la journée là. C'est mieux de jouer dehors ou tu fais une lecture, mais tu t'occupes. Le moins possible, vu que t'es à la maison, c'est la famille. (P5 :83)

Par ailleurs, l'autonomie grandissante des jeunes de signifie pas qu'ils ne veulent pas que leurs parents s'en mêlent. Par exemple, beaucoup de parents parlent de la hâte de leur enfant à partager ces accomplissements. Ces contacts sont en fait des invitations à la participation des parents.

- Mais ils aiment nous montrer, moi je sais bien quand je lui dis, aye, tu as appris beaucoup d'affaires, c'est comme, comment tu fais pour aller là, pis aller là. C'est leur mettre beaucoup de, c'est comme tu dis l'estime de soi.

- Il dit, viens voir mon projet. Puis il nous montre ça. (P5 :61)

Du point de vue du personnel enseignant, deux avis émergent sur la participation parentale et le rôle des parents. À part une exception, l'opinion générale des enseignantes et des enseignants, même des titulaires de classe, est que le projet n'a pas eu d'impact au niveau de la participation parentale. Un enseignant fait exception en affirmant qu'il a vu une différence dans la participation parentale. Les deux témoignages suivants illustrent ces deux points de vue.

Au début de l'année, on expliquait [aux parents] comment le déroulement de l'année allait se passer. ((C'était libre)). Bien j'ai eu tous mes parents. L'autre classe en a eu 8. Moi j'avais mes 22, [l'autre enseignante] en a eu 8, moi j'vois vraiment la distinction là. [Les parents] étaient engagés de qu'est-ce qui se passait, de qu'est-ce qui allait être là, les défis que leur jeune allait avoir cette année. [P1 :201]

J'ai pas remarqué beaucoup de participation des parents. [P18 :52]

Pour certaines enseignantes et certains enseignants, le peu de participation parentale n'est pas surprenant, considérant que l'ordinateur portable n'allait pas à la maison et que plusieurs familles n'ont pas encore accès à un ordinateur branché à Internet. Sur ce point, ils s'entendent avec des parents qui ont fait le même constat.

Présentement, les élèves amènent pas l'ordinateur à la maison ça fait que c'est pas tout le monde qui ont des ordinateurs chez eux. Si ils ont un ordinateur à la maison, c'est un ordinateur qui est moins puissant que ce qu'on a ici à l'école. Ils ont pas nécessairement Internet, ça fait qu'on est quasiment au même point au niveau des contacts des parents. [P14 :48]

Il y a des parents qui assistaient [aux réunions], mais pour participer - Les parents sont pas à l'école et les élèves amenaient pas leur ordinateur à la maison. [P13 :41]

Les mentors, eux, se disent mal placés pour commenter cet aspect, étant donné que leur position requiert très peu de communication ou de contact avec les parents. Néanmoins, ils témoignent de l'enthousiasme et de la satisfaction des parents pour le projet.

Je ne suis pas beaucoup positionnée pour commenter cette partie-là [...] Les parents disaient qu'ils étaient vraiment enchantés, puis son enfant était vraiment content, puis il était plus intéressé à venir à l'école, ils avaient pas besoin de la lever, c'est plutôt des commentaires comme ça que moi j'ai pu voir. [P1 :113]

Au niveau de l'implication comme telle à l'école, là faudrait peut-être plus demander aux enseignants, eux pourraient plus te dire parce que c'est eux qui communiquent, moi je communique très peu avec les parents. [P3 :74, 75]

Un des mentors ajoute malgré tout que les parents semblent déséquilibrés. Les parents se demandent comment accompagner leur enfant. Encore une fois, ce questionnement est d'autant

plus présent que les parents ne voient pas de devoirs ou, dans certains cas, les parents n'ont pas d'ordinateur à la maison ou d'accès à Internet.

Les commentaires qu'on avait au début c'était beaucoup, là je peux plus aider mon enfant, j'ai pas l'ordinateur à la maison. [...] Je pense que les parents ont peut-être trouvé ça plus difficile parce que ils voyaient moins de choses à la maison, puis pour eux c'est pas normal. Hé, il n'a plus de devoirs à la maison! Qu'est-ce qui se passe? [P3 :74]

Les directions ont aussi traité de la participation parentale et du rôle des parents. Selon elles, il y a eu peu de changement à ce niveau. La participation parentale semble être la même qu'avant le projet. Pour une direction, cette participation était déjà bonne et peut difficilement être améliorée. Une autre direction affirme que la participation parentale est, à quelques exceptions près, faible.

Déjà on a des parents ici à l'école qui s'impliquent beaucoup. Te dire que ça a eu une différence, je le sais pas parce que ça vraiment pas été notre problème, en tout cas depuis que je suis ici, l'implication des parents a toujours été là. [P1 :76]

J'ai pas vu une masse de personnes venir plus offrir pour des choses. [P3 :62]

Honnêtement, j'ai pas vu une grosse différence. J pense que c'est pas mal un phénomène qu'on retrouve partout, c'est exceptionnel les parents qui s'investissent à fond au niveau pédagogique avec leur enfant [...] t'as toujours les mêmes parents qui s'impliquent dans les activités, t'as toujours les mêmes parents qui forment les comités. L'ordinateur n'a pas amené une différence à ce niveau-là. [P4 :90]

Ces extraits suggèrent que le personnel de l'école voit la participation parentale comme étant confinée à la participation au comité ou aux activités spéciales de l'école.

8.1.2 La communication entre l'école et les parents

Des parents ont mentionné l'utilité soit du courriel, soit du site Internet de l'école (incluant les cybercarnets) pour se tenir au courant des progrès de leur enfant. Pour plusieurs, le courriel facilite beaucoup la communication avec les enseignantes et enseignants. De plus, comme en témoignent ces parents, ces échanges peuvent simplifier la tâche des parents :

- *Moi j'ai averti l'enseignante, s'il y a un problème que si les devoirs sont pas remis, gêne-toi pas de m'envoyer un courriel. J'ai reçu de la communication puis je répondais.*
- *Ça peut régler des choses.*
- *Ça aidait au niveau de la discipline. [P5 :20]*

Les enseignantes et enseignants mentionnent aussi le courriel comme nouveau moyen de communication avec les parents.

J'ai reçu un courriel ce matin d'un parent. Ça c'était pas de choses que j'avais avant. [P1 :198]

Parents, enseignantes et enseignants apprécient d'autant plus l'utilisation du courriel qu'elle permet une communication asynchrone. Comme l'explique un parent :

Parce que des fois tu n'es pas disponible en même temps que le prof. Ça fait là le prof envoie son message, toi tu réponds un peu plus tard. [P5 :20]

Les directions voient le courriel et le site Internet de l'école comme de bons moyens de communiquer avec les parents.

J'sais que la page web est suivie comme telle. Je sais que le fait que les jeunes ont accès à leur cybercarnet, bien ils en parlent beaucoup à la maison. Si les parents ont accès à Internet, je sais qu'ils y vont plus souvent. Ils laissent des petits commentaires. [P3 :62]

Il y a des enseignants qui communiquent beaucoup plus maintenant via courriel aux parents quand ils ont besoin d'information. [...] Il y a beaucoup plus d'échanges et ça, ça se fait pas juste au niveau des classes des ordinateurs portatifs maintenant. Ça se fait partout à l'école. [P1 :77]

Comme l'illustre cette dernière citation, cet échange entre parents et enseignants semble avoir lieu avec ou sans l'ordinateur portable. Malgré tout, ce ne sont pas tous les parents qui voient positivement l'utilisation du courriel comme moyen de communication. Lorsque nous avons demandé à un groupe de parents si le projet avait changé la communication entre l'école et les parents, deux parents ont répliqué :

- Moi je trouve que ça a pris de la distance.
- Asteur c'est les courriels. Tu envoies un courriel, ils te répondent. Ils te parlent quasiment plus. C'est ça. [La direction] je l'ai pas vu, ça fait.... [P5 :65]

D'ailleurs, des parents ont constaté que, malgré l'envergure du projet auquel leur enfant participait, il y a eu peu de communication entre eux et l'école. Ce fut une lacune selon plusieurs d'entre eux. Bien qu'ils admettent avoir eu une réunion avec l'école au début du projet, ils regrettent qu'il n'y ait pas eu de suivi. Tel que mentionné dans la section précédente, plusieurs ont mentionné ne pas avoir vu de travaux ou d'exemples concrets de travail fait à l'ordinateur portable.

- La lettre qu'on avait signée, je crois que ça mettait qu'on allait peut-être avoir la chance de venir à l'école ou quelque chose de même. [Des parents acquiescent.]

- Mais on a pas été avisé.

-Ça, ça aurait été plaisant de pouvoir venir voir.

- Peut-être quelques fois. [P2 :40]

Un enseignant note d'ailleurs que la communication avec les parents est un aspect que l'école doit améliorer. Cette communication devrait aussi être plus régulière.

C'est quelque chose qu'on pourrait travailler. [...] Mais c'est pas juste la question de la journée parent-maître. À chaque jour ça pourrait se faire. Moi je vois pas que c'est juste une soirée. C'est un processus continu qui devrait se faire en tout temps. [P18 :51]

La direction d'une école convient que son école a manqué une belle occasion d'engager les parents.

Je crois pas qu'il y ait rien qu'on a fait de différent. Et on aurait dû, mais on peut pas toute voir dans un projet comme ça. Ça nous file entre les doigts trop rapidement [...] on est assis ensemble et on fait le bilan sur qu'est-ce qui nous reste à faire, on est déficient au niveau d'aller chercher les parents. [...] Non, j'te dirais on a manqué une belle occasion, on a laissé filer entre les mains un beau prétexte pour aller chercher notre communauté. Ça reste un défi, c'est encore un de nos défis. [...] J'sens pas qu'on a fait volontairement, qu'on a mis sur pied des activités ou des choses pour que nos parents communiquent plus facilement. [P2 :65,67, 68]

Dans certains cas, les technologies d'information et de communication elles-mêmes limitaient les possibilités de communication avec l'école. En effet, des parents disaient ne pas avoir d'ordinateur ou ne pas avoir accès à Internet ou avoir un système incompatible avec celui qu'utilisait l'enfant. L'échange suivant illustre bien ce problème :

- Il y a beaucoup de projets qu'il a faits sur PowerPoint. Moi j'ai pas PowerPoint à la maison.
- Tu peux pas les voir.
- Non, ni moi. J'ai pas PowerPoint à la maison. [Une mère dit que son fil insistait qu'ils avaient PowerPoint. Des parents rient et disent que les enfants pensent que tout le monde a ces programmes sinon ils sont des dinosaures.]
- Moi je savais pas comment mettre ça. Je lui disais, dit moi comment. Je le savais pas là. Je savais pas s'il fallait que j'achète quelque chose. J'avais pas idée.
Moi au début [ça a nuit] parce que, c'est ça là. Je savais pas si ça allait être compatible. [...] Je savais pas si j'avais de quoi pour rentrer sa clé de mémoire. . [P2 :40]

Du point de vue du personnel enseignant et de la direction, il n'y a pas eu de changements sur le plan de la communication entre l'école (ou les enseignantes et les enseignants) et les parents; cet aspect de la participation parentale n'était donc pas identifié comme un besoin.

8.1.3 Les préoccupations des parents

Malgré leur enthousiasme pour le projet, les parents ont confié avoir des préoccupations quant à l'accès direct et à l'utilisation de l'ordinateur portable. Bien que certains parents n'aient aucune inquiétude en ce qui a trait aux apprentissages, d'autres soulèvent des questions sur ce point. Est-ce que leur enfant apprend autant ou moins avec l'ordinateur portable?

- J'aimerais voir un test en fin d'année sur le curriculum des deux classes. La classe qui avait l'ordinateur puis la classe qui ne l'avait pas. Parce que veut, veut pas, les deux classes il faut qu'ils apprennent la même chose. Il faut qu'ils apprennent les mathématiques, il faut qu'ils apprennent les grammaires. Mais faudrait qu'il y ait un test pour comparer les deux classes. Voir, bon ça t'y, est-ce qu'ils sont plus intelligent à cause qu'ils ont un ordinateur? Ou sont-ils moins intelligent?

- C'est voir les résultats d'apprentissage comme tel. [Les parents répondent que oui.]

- Pas juste la note.

- Ça fait sept ans, ça fait six ans qu'ils ont passé ensemble dans les mêmes classes, fait que tu sais quel qu'est tes élèves forts, les moins forts, fait que tu as toute l'histoire, ça fait que tu as juste à mettre un test qui serait -

- Juste pour voir les habiletés acquises pendant l'année.

- Oui, oui. Exactement.

- Est-ce que ça c'est une préoccupation pour l'ensemble des parents? [Deux parents disent que oui.] Avez-vous peur qu'avec l'ordinateur portatif ils apprennent moins bien?

- Moi je trouve moi. Je ne sais pas.

[...]

- Ça serait intéressant de voir les 7^e année de l'année dernière comparable à leurs résultats de l'année passée puis leurs résultats en français de 8^e, de cette année, voir s'il y a eu de l'amélioration, il est resté pareil, ((il souffre-tu)), ils sont-tu différents des autres écoles? Comme des autres 8^e années, je le sais pas. Ça serait intéressant de regarder à ça. [P1 :63]

Les parents étaient préoccupés par les apprentissages de leur enfant d'autant plus que ceux-ci apportaient peu ou pas de devoirs à la maison. Un enseignant témoigne en ce sens :

La crainte de parents c'était beaucoup au niveau des devoirs. Ils ont eu moins de devoirs un peu, mais ils en ont eu pareil [...] C'était une crainte des parents au début et on dirait que, durant l'année, ça s'est estompée. [P18 :52]

Des enseignantes et enseignants notent que les parents leur posaient davantage de questions sur l'apprentissage. Ils s'inquiétaient, entre autres, de savoir si l'enfant apprendrait autant et si l'enfant développerait une dépendance à l'ordinateur portatif. Selon ces enseignantes et enseignants, cette crainte s'est atténuée lorsque les parents ont pu voir le travail accompli par l'enfant alors que selon d'autres enseignantes et enseignants, cette préoccupation refaisait surface à chaque rencontre.

[Les parents] se demandaient juste comment que les jeunes allaient apprendre, ça c'était la question. Ils se demandaient si les jeunes allaient devenir plus lâches, mais après deux semaines de travail ils se sont aperçus que les jeunes n'étaient pas plus lâches... [P1 :204]

C'est sûr qu'aux rencontres des bulletins y'a du questionnement là, tu sais, [les parents] veulent savoir parce que, vu que leur jeune l'apporte pas à la maison, ils veulent savoir comment qu'il se débrouille. Ils aiment avoir du feedback là-dessus. [...] Encore à la dernière rencontre, j'ai encore [des parents] qui voulaient savoir le pourcentage qu'on l'utilisait en classe, avoir notre perception, qu'est-ce que tu penses ça va faire si ils les ont plus. [P15 :75]

C'est sûr que les parents sont préoccupés de voir si l'apprentissage va se faire quand même. Mais je pense que quand ils voient les travaux qui ont été faits, ça les rassure de ce côté-là. [P17 :61]

Selon des enseignantes et enseignants, des parents craignaient aussi que leur enfant ne perde des habiletés telle la calligraphie. Ces enseignantes et enseignants ajoutent qu'ils ont continué à utiliser le papier-crayon pour certaines tâches, autant pour assurer une transition plus facile à une nouvelle méthode de travail que pour rassurer les parents.

J'ai continué à donner des devoirs une fois par semaine sur une bonne vieille feuille de papier. Peut-être que c'était autant pour satisfaire les parents que pour me justifier. Parce que changer drastiquement les méthodes de travail, c'est un choc pour moi et c'est un choc également pour les parents. [P10 :19]

Je ne crois pas utiliser [l'ordinateur portable] tout le temps pour rassurer les parents, pour aussi habituer [les élèves] que si jamais ça arrive que t'auras peut-être pas accès à un ordinateur, je ne voulais pas ça devienne une béquille non plus. [...] Il y a des parents aussi qui me demandaient, est-ce qu'ils vont perdre leur écriture, la calligraphie. Ça c'est des préoccupations que j'avais eues. Ça les rassurait de dire que quand même ils écrivaient un peu. [P15 :34,94]

Une direction a corroboré la préoccupation des parents pour les apprentissages de leur enfant, d'autant plus, selon elle, que les parents remarquaient que les enseignantes et enseignants étaient souvent absents.

On sait que les enseignants ont été sortis beaucoup de la salle de classe. Ça, ça a été la question qui a été amenée par plusieurs parents. Ils nous ont demandé, s'ils sont sortis autant que ça, dites-nous qu'est-ce qu'est l'effet [...] On a dû répondre à des parents qui se demandaient, est-ce que nos jeunes font les apprentissages qui devraient faire. C'est bien beau d'avoir les ordinateurs portatifs, mais s'il faut que vous sortiez votre personnel aussi souvent, qu'est-ce qu'est l'impact en salle de classe. [P1 :31]

Plus particulièrement, les parents sont préoccupés par l'apprentissage du français. Des parents s'inquiètent de la qualité du français de leur enfant ainsi que du développement de ses habiletés au niveau de la calligraphie, de l'orthographe et de la grammaire. Ils craignent que l'utilisation de l'ordinateur, notamment d'outils comme les correcteurs et les conjugueurs en ligne ou d'activités comme le clavardage, affecte négativement le français de leur enfant. Des parents redoutent que leur enfant devienne paresseux, qu'il ne se fie trop à l'ordinateur. Ces craintes ne se limitent pas à l'apprentissage du français mais aussi à l'apprentissage des mathématiques. Des

parents signalent l'importance d'apprendre à faire des calculs ou des graphiques à la main au lieu de se fier uniquement à l'ordinateur. Comme en font foi les citations ci-dessous, des parents font une différence entre l'apprentissage d'habiletés en français ou en mathématiques et l'apprentissage d'habiletés technologiques à l'ordinateur.

Quand qu'ils vont sur l'ordinateur puis ils font des rédactions, puis ils font des projets, qu'ils font qu'est-ce que ça soit, bien ils n'ont pas besoin de savoir grand-chose en terme de grammaire puis de comment épeler, ces choses-là. L'ordinateur fait tout ça pour eux autres. Donc ça veut dire qu'ils vont devenir un peu paresseux [...] [P1 :48]

- *En mathématiques, une de mes petites préoccupations, parce que parfois ils s'en servent en math. Ce n'est pas évident mais parfois y s'en servent. Puis je trouve c'est pas la même chose faire un graphique sur l'ordinateur pis apprendre à le faire avec ton crayon pis ta règle. Puis je trouve qu'il faut absolument, si qu'ils apprennent à le faire à l'ordinateur tant mieux, mais faut absolument qu'ils apprennent à les faire sur papier aussi.[...]*

- *[...] à l'ordinateur là, tu apprends comment faire fonctionner l'ordinateur. Sur papier, tu apprends à faire tes lignes précis, puis comment que tu mets ton rapporteur, puis ton angle puis ces choses-là. C'est comme pas la même- Pour moi c'est pas le même apprentissage.* [P2 :34]

En plus de la préoccupation des parents pour l'apprentissage de leur enfant du français écrit, il y a la préoccupation de perdre le goût de la lecture. Des parents croient avoir perçu une différence dans l'intérêt de leur enfant pour les livres. Toutefois, ils sont incertains quant au rôle joué par l'ordinateur dans cette perte d'intérêt. Il se peut que ce soit plutôt lié à l'âge.

- *Si je pense à des changements, une chose que j'ai vue, c'est peut-être l'âge aussi, je trouve qu'il a perdu le goût de la lecture. Il préférerait d'aller s'asseoir à l'ordinateur. [...]*

- *Ah oui! Ils vont beaucoup plus sur l'ordinateur qu'ils allaient. [...]*

- *Moi il amène des livres mais ils restent dans le sac. Puis nous autres on a tout le temps eu de la misère à le faire lire mais cette année c'est encore pire.* [P1 :57]

Des parents ont fait part de leur préoccupation aux enseignantes et enseignants comme en fait foi l'extrait suivant :

Il y a des parents aussi qui me demandaient, ben, ils vont perdre leur écriture, la calligraphie, tu sais. Ça c'est des préoccupations que j'avais eues, ça fait que ça les rassurait de dire que quand même ils écrivaient un peu. [P15 :34]

La pression d'avoir l'ordinateur portatif à la maison, ou même d'avoir un ordinateur, ou d'être équipé de matériel plus récent, est ressortie comme une préoccupation. Les propos de parents l'illustre bien :

- Ce que je trouve dur c'est qu'on est pas équipé à la maison et des fois elle avait quelque chose à faire [...] puis elle pouvait pas travailler parce que notre ordinateur est trop long et c'est pas assez fort. Elle pouvait pas.

- C'est ça. C'est parce que c'est pas toutes les parents qui pouvaient se permettre d'acheter un gros ordinateur où que les enfants puissent travailler.

- Comme là on a pas le choix, on a dit il faut investir là parce qu'elle en a de besoin.

Sentiez-vous cette pression là?

- Comme parents, oui.

- Non, parce qu'on en a besoin d'un pareil [...] Pour la pression d'aller en acheter un, pas de l'école.

- Oui, parce que le mien était pas performant du tout. Celui-là que j'avais, c'était juste un p'tit, p'tit ordinateur. Le p'tit voulait travailler et il était même pas capable de travailler avec. Il faisait son devoir, ah! C'est tellement long, c'est tellement long! Du point de vue négatif c'est ça. C'est pas tous les parents, je suis certain qu'il y a des parents qui pouvaient pas se payer un ordinateur de luxe.

- J'aurais aimé mieux m'en aller une semaine en vacances eu quelque part mais là il faut qu'on achète un ordinateur. [Rires] [P4 :18]

Un enseignant dit :

Les parents, certains me taquent et ils me disent qu'ils se sentent obligés d'acheter un ordinateur. [P10 :17]

Une autre préoccupation exprimée par des parents est l'effet négatif de l'utilisation de l'ordinateur portatif en classe sur la santé des enfants. Ils comparent la situation des enfants avec la leur en milieu de travail et constatent que peu d'attention est accordée à l'aspect ergonomique de l'environnement de travail des élèves. Les chaises et les pupitres ne sont pas choisis en fonction du travail à l'ordinateur. De plus, des parents notent que le transport de l'ordinateur portatif dans un sac à dos, souvent en plus de livres et de cahiers dû au manque d'espace de rangement, peut aussi affecter la santé physique des élèves. Par exemple, ces parents ont remarqué que leur enfant souffrait de maux de dos :

- Moi j'ai dit un soir, demain, j'ai dit, tu arrives avec au moins la moitié de ce que tu as là. Ça n'a pas d'allure, tu as mal au dos.

- Bien moi, finalement on va au chiro. [Les parents parlent tous en même temps. Ils expriment leur accord.] [P1 :45]

Un enseignant confirme que l'ergonomie inquiète des parents.

Une question encore là, ergonomiquement, est-ce que mon jeune va avoir mal aux bras ou mal au dos. [P1 :202]

Des parents ont aussi parlé de leur préoccupation quant à la sécurité de leur enfant lorsqu'il s'aventure dans Internet. Bien que l'accès à Internet signifie l'accès à une grande quantité d'informations, ces parents sont aussi conscients de la nature éditoriale du contenu de plusieurs sites Internet. Selon eux, les élèves n'ont pas encore le regard critique nécessaire pour analyser la pertinence et la validité de cette information. Des parents craignent aussi que l'accès à Internet expose leur enfant à certains dangers comme des sites inappropriés ou des prédateurs. Des parents ont peur que l'encadrement fourni par l'école donne un faux sentiment de sécurité à leur enfant. En outre, ces parents se sentent insuffisamment outillés pour aider leur enfant à naviguer parmi ces écueils. Ils se disent dépassés.

- Moi, c'est juste sa sécurité [...] Ils sont sécurés ici. Puis chez nous bien, c'est moins. Puis elle se sent- D'après moi, elle se sent, elle y va. Sans penser là, whoups! Il arrive une petite chose qu'elle n'était pas supposée [...]

- Elle n'est pas sur ses gardes parce [qu'à l'école] c'est sécuritaire?

- C'est justement, moins sur ses gardes. [P3 :11]

- J'espère que les programmes sont bien assurés parce que maintenant les jeunes sont rendus assez intelligents qu'ils peuvent contourner des systèmes puis se rendre à des mauvaises places avec ces ordinateurs-là. [...]

- Moi ça m'inquiète- Nous autres ça nous inquiétait [...]

- Ils en apprennent tellement.

- Ils sont tellement plus avancés que nous autres.

- Nous autres on peut pas suivre ça. [P5 :34]

Une direction d'école a relevé une autre préoccupation des parents. Selon elle, les parents s'inquiétaient de l'impact de l'ordinateur portatif sur la relation entre les enseignantes, enseignants et les élèves. Ces parents craignaient qu'il y ait moins de contacts entre eux.

Il y a des parents qui nous demandent, est-ce que les enfants travaillent juste à l'ordinateur. Qu'est-ce que le contact qu'ils ont avec l'enseignant. C'est important sur le côté affectif, faut pas mettre ça de côté non plus. La relation humaine, la relation élève-enseignant c'est important. [P1 :66]

En somme, les parents se posent des questions quant à l'impact de l'accès et de l'utilisation de l'ordinateur portatif sur les apprentissages des élèves, particulièrement en français et en mathématiques. Les parents veulent que leur enfant continue de développer certaines habiletés sans se fier à l'ordinateur et aux outils qu'il renferme. Les parents s'inquiètent aussi qu'un équilibre soit maintenu en terme d'utilisation de l'ordinateur portatif. Selon eux, un équilibre doit être atteint entre l'utilisation de l'ordinateur en classe et le développement d'habiletés manuelles, entre le temps passé à l'ordinateur et le temps pour d'autres activités, autant manuelles (comme en art ou en techno) que physiques.

8.2 Synthèse et recommandations

En résumé, les parents sont heureux que leur enfant ait eu la chance de participer à un tel projet. Ceux qui ont vu des travaux se disent impressionnés par ce que leur jeune a accompli. La majorité des parents rapportent que leur participation à la vie scolaire de l'enfant a changé. Ils participent moins et de façons différentes. L'accompagnement des devoirs et des travaux tend à diminuer alors que le soutien affectif demeure présent. Pour plusieurs, ces changements sont dus surtout à l'âge de l'enfant et à l'autonomie grandissante qui le caractérise. Pour d'autres, l'accès direct et l'utilisation de l'ordinateur portatif ont contribué à ces changements, et ce, pour plusieurs raisons. Entre autres, l'utilisation de l'ordinateur portatif a eu pour conséquence l'élimination ou la diminution de l'utilisation d'outils usuels d'apprentissage comme les devoirs, les travaux ou l'agenda. Selon les parents, ces outils étaient souvent pour eux la meilleure façon de se tenir au courant des progrès de leur enfant. Par ailleurs, l'arrivée de l'ordinateur portatif change la participation parentale puisque beaucoup de parents se sentent mal outillés pour fonctionner avec cette nouvelle technologie. De plus, certains parents n'ont pas accès à un ordinateur à la maison, du moins à un système compatible avec celui utilisé par l'école, ou encore à Internet. Néanmoins, les parents expriment le désir de continuer à s'engager dans l'éducation de leur enfant. Pour les aider à remplir ce rôle, ils réclament une meilleure communication entre eux et l'école par l'utilisation du courriel et celle de sites Internet, par exemple. Néanmoins, des parents disent qu'ils auraient aussi aimé être invités à l'école pour voir le travail effectué et constater les accomplissements de leur enfant. L'impact sur les apprentissages, le développement et le maintien de certaines habiletés (p. ex. la calligraphie), la sécurité des enfants à Internet et

l'impact sur la santé sont des facettes de l'intégration pédagogique de l'ordinateur portable qui préoccupent les parents.

La participation parentale étant un facteur important de la réussite scolaire des élèves, nous recommandons que les écoles redoublent d'effort pour engager les parents. Ceci est d'autant plus important que des recherches (Deslandes et Bertrand, 2004, 2005) indiquent que les parents décident de participer parce qu'ils perçoivent des invitations à participer de la part de leur enfant et de la part de l'école. Les parents suggèrent déjà des pistes à suivre : par exemple, continuer et accroître l'utilisation du courriel et du site Internet de l'école (incluant les cybercarnets). Ces outils peuvent être des moyens efficaces pour communiquer avec les parents et les informer. Par ailleurs, un outil comme le cybercarnet peut favoriser une nouvelle forme de participation parentale. En effet, le cybercarnet permet aux parents de constater le progrès de leur enfant et leur fournit une autre occasion de leur offrir un soutien affectif. D'autres possibilités de ce genre se révéleront sûrement avec l'accès et l'utilisation à long terme de l'ordinateur portable. Malgré tout, ce n'est pas suffisant pour le moment, étant donné que beaucoup de parents n'y ont pas accès. Les écoles devraient prévoir des temps, tout au long de l'année scolaire, pour inviter les parents à l'école et leur permettre de constater le progrès et les accomplissements des élèves. D'ailleurs, une école planifiait une activité de ce genre en fin de projet comme l'explique une direction:

On va organiser une journée, c'est en train de se concrétiser, où les parents ont l'occasion de venir à l'école puis de se faire présenter un peu les accomplissements dont les élèves sont particulièrement fiers. [P2 :67]

Il y aurait peut-être lieu également d'imprimer périodiquement des travaux pour permettre aux parents de voir le progrès de leur enfant et pour leur donner une occasion de parler avec lui de sa vie scolaire. Une meilleure communication entre l'école et les parents permettrait aussi de dissiper des craintes des parents, entre autres, celles en rapport à l'apprentissage de leur enfant. Les enseignantes et les enseignants pourraient aussi profiter des rencontres avec les parents pour démystifier certaines croyances, par exemple celle voulant que l'ordinateur corrige toutes les erreurs lors de rédactions.

Les élèves de 7^e et 8^e année étant en période de transition entre l'enfance et l'adolescence, ils développent de plus en plus leur autonomie. La participation parentale est donc appelée à changer. Les parents en sont conscients mais ils semblent avoir de la difficulté à réorienter leurs actions. Par conséquent, nous recommandons que les écoles et le ministère jouent un rôle pour

aider les parents. On pourrait, par exemple, amener les parents à voir l'importance d'autres comportements, particulièrement le soutien affectif, pour la réussite scolaire de leur enfant. D'ailleurs, les enseignantes et enseignants ainsi que les directions devraient eux aussi, élargir leur conception de la participation parentale. Des entrevues suggèrent que plusieurs attachent plus d'importance à la participation parentale à l'école (le bénévolat à l'école) qu'au domicile (le suivi des travaux scolaires). Toutefois, selon Deslandes et Bertrand (2004) des recherches démontrent que la participation à domicile est autant sinon plus garante de bons résultats scolaires.

En dernier lieu, nous conseillons au ministère de considérer les préoccupations des parents en terme de la qualité et de la diversité des apprentissages. Nous avons fait des recommandations dans les sections précédentes en ce qui a trait aux apprentissages. Les actions prises pour garantir des apprentissages de qualité doivent continuer à être communiquées aux parents, et ce, de façon périodique. De plus, l'impact, perçu ou réel, de l'intégration de l'ordinateur portatif en classe sur la santé des jeunes, autant du point de vue de l'ergonomie que de la condition physique, devrait être évalué. Les témoignages de mentor, d'enseignantes et d'enseignants ainsi que de parents révèlent que les enfants passent beaucoup de temps à l'ordinateur, autant à l'école qu'à la maison. Il faut s'assurer que l'utilisation de l'ordinateur portatif à l'école respecte les normes ergonomiques minimales.

9. Perceptions des participantes et des participants de l'avenir et leurs recommandations

Auteure : Jacinthe Beauchamp

À la fin du projet ADOP, nous avons demandé à tous les participants comment ils entrevoyaient l'avenir et quelles étaient leurs recommandations. Ce chapitre décrit ce que nous ont dit à ce sujet les directions, les mentors, les enseignantes et les enseignants, les parents et les élèves. Il est divisé en deux sections : la première touche leur perception de l'avenir alors que la deuxième présente leurs recommandations.

9.1 Perception de l'avenir¹⁹

Soulignons tout d'abord que la majorité des participants expriment une grande satisfaction, voire un soulagement, suite à l'annonce du prolongement du projet d'accès direct et d'utilisation de l'ordinateur portable en classe. Les participants sont aussi contents de savoir que le projet sera étendu à d'autres enseignantes et enseignants ainsi qu'à d'autres élèves. Le témoignage d'un enseignant, suivi de celui d'un élève, illustre bien la réaction des participants :

Avant qu'on aie su que le projet allait continuer, on était tous craintifs, on vas-tu les garder, on vas-tu pas les garder [...] ça nous a soulagé lorsqu'on a su que ça allait continuer. [P4 :10]

Ça a été une grande nouvelle. Tout le monde était content quand ils ont su. On en avait entendu parler. Il y a une de nos profs qui nous avait dit, j'ai entendu dire que vous allez garder vos laptops. [...] quand que le monsieur nous a dit qu'on allait garder les portables, tout le monde était content. Exemple, ça courait partout dans la classe. [P7:21]

Pour le personnel enseignant autant que pour les directions, fonctionner sans ordinateurs portatifs ou retourner aux anciennes pratiques semble impensable. Deux directions expliquent :

Tu vas demander à l'enseignante de 7e année à sa deuxième année maintenant au niveau du projet des ordinateurs portatifs, ne se voit plus enseigner sans cet outil-là. C'est ce qu'elle nous a demandé pour l'année prochaine, enlevez-moi pas les ordinateurs portatifs de la salle de classe. J'vois comment est-ce que j'peux aller chercher mes élèves encore plus. [P1 :16]

J'en ai même que je crois qu'ils se questionneraient beaucoup si ils avaient à revenir en arrière. Questionneraient au niveau professionnel dans le sens qu'est-ce que j'fais. Moi-même j'pourrais plus. J'vais dire, advenant que j'applique dans une autre école à un moment donné qui n'a pas eu le projet, j'vais trouver ça très, très, très difficile, très difficile. [...] si j'ai à enseigner, c'est sûr que j'pourrais trouver ça difficile d'enseigner sans ça. [P4 :79]

¹⁹ Au moment de nos rencontres, l'annonce du prolongement du projet avait été faite mais les dispositions précises étaient encore inconnues de certains participants.

Même ceux qui étaient réticents en début de projet avouent que fonctionner sans ordinateurs portatifs serait difficile. Le seul facteur qui amènerait des enseignants à retourner en arrière pour enseigner sans ordinateurs portatifs est la présence de classes non-participantes. La différence entre enseigner une classe avec ordinateur portatif et une classe sans ordinateurs portatifs, bien qu'elle puisse paraître minime, exige néanmoins une préparation additionnelle de ces enseignants. Une direction note:

Il y a certains enseignants, je ne sais pas, j' pense que ça serait plus simple, ils nous diraient que ça serait plus simple si on avait les deux classes d'équipées ou pas du tout. [P2:73]

Certains enseignants se sentent plus autonomes, mieux outillés pour utiliser l'ordinateur portatif. Leurs expériences des deux dernières années ont dissipé plusieurs de leurs craintes en ce qui a trait à l'utilisation pédagogique de l'ordinateur portatif.

Mais maintenant, après 2 ans j'peux voler de mes propres ailes... [P1 :373]

Ceci étant dit, ces mêmes enseignantes et enseignants ont formulé des réserves sur les changements annoncés au niveau du soutien pédagogique et technique dont ils ont bénéficié. Ils s'entendent pour dire que l'appui du mentor et du technicien est la clé du succès qu'a connu le projet jusqu'à maintenant. L'avenir sans cet appui quotidien les inquiète d'autant plus qu'un plus grand nombre d'élèves et d'enseignants auront accès à un ordinateur portatif. Des enseignants s'attendent donc à avoir besoin d'un plan B en cas de bris technique.

[...] au niveau du mentor, au niveau [du technicien], si on avait des questions, si il y avait des problèmes techniques, ils étaient toujours là, ils étaient prêts à nous aider. [...] on s'assoit souvent ensemble les enseignants puis on disait j'sais pas qu'est-ce qu'on ferait sans [eux] parce qu'[ils] étaient toujours capables de nous déprendre, toujours capable à nous amener plus loin, à nous donner des idées, à nous guider, à nous enseigner. Donc vraiment sans eux autres, le projet aurait probablement pas eu les mêmes commentaires. [...] j'sais que l'année prochaine ils seront pas là donc c'est quand même quelque chose qui nous inquiète beaucoup parce qu'on va perdre nos deux bijoux là dans l'école au niveau du projet portatif. [...] Donc on va se croiser les doigts puis s'attendre que les réseaux vont bien fonctionner puis nos ordinateurs vont bien fonctionner aussi. [P4:16]

Une enseignante explique que le personnel enseignant aura toujours besoin de l'appui du mentor, mais que les besoins seront de niveaux plus élevés.

[...] le mentor va être peut-être un p'tit peu moins utile l'année prochaine dans le sens qu'on aura moins besoin- On va encore avoir besoin de lui là, c'est pas ça j'veux dire, mais peut-être pour des questions, oui, peut-être plus à haut niveau que, moins niveau de base qu'on avait toute suite là. [...] si on continue le projet moi j'vois que ça va venir à des niveaux de travaux vraiment plus de qualité et beaucoup plus complexes. Toujours aller dans un niveau plus élevé. [...] Ça sera pu

des questions de base qu'on va demander au mentor, ça va être des questions plus de niveau élevé. [P19 :67]

Selon plusieurs, le prolongement du projet permettra aux enseignantes et aux enseignants de poursuivre le virage amorcé et de continuer à progresser dans l'intégration pédagogique de l'ordinateur portable. Ils ont des projets pédagogiques en tête et désirent développer des aspects de leur enseignement. Ils veulent avant tout continuer d'innover et de progresser. Voici successivement les témoignages en ce sens de deux directions, d'un mentor et d'un enseignant :

[...] c'est juste de poursuivre ce qui a été commencé, de parfaire ce qui a été commencé, mais de pas non plus se complaire et de dire bien on peut en faire plus, on peut aller plus loin, on peut améliorer. [P2 :72]

Je pense qu'on, là on est rendu là. C'est sûr qu'on pouvait pas tout faire, puis on pourra pas toute faire en deux ans, mais j'ose espérer voir une évolution. J'aimerais pas en tant que directeur [d'école] demeurer où on est rendu là maintenant. C'est ce que je dis à mon personnel. Vous en avez beaucoup appris mais maintenant je veux voir de l'innovation, je veux voir de nouvelles expériences, je veux voir plein de choses continuer. [...] Est-ce qu'on veut toujours être rendu là ou on veut continuer à cheminer ou à avancer. Moi je pense qu'on a bien avancé mais continuons quand même au même rythme. [...] Moi je veux juste pas qu'on s'arrête avec l'utilisation de l'ordinateur portable. Je veux juste pas qu'on devienne stagnant, qu'on reste là. Je veux qu'on progresse, je veux qu'on avance [...] je veux qu'on continue à innover dans ce champs-là, vers cette direction là parce que j'y crois, parce que j'ai vu la différence. Et les enseignants partagent- J'en ai pas qui veulent partir d'ici, comprends-tu. Puis au départ, il y en a certains qui disaient, ouf, moi je toucherai pas à ça parce que je sais pas comment allumer ça. Puis aujourd'hui, ça enseigne avec puis c'est parti dans la lancée. [P4 :86, 93]

Les enseignants ici sont très heureux, puis ils entrevoient ça bien. Ils disent, ils y en a qui me disaient, l'année prochaine, j'veux essayer des choses de plus. On voit qu'ils ont un souci d'aller plus loin, ils veulent pas juste rester à ce qu'ils connaissent. [P3 :79]

J'espère qu'on retombe pas en arrière, qu'on continue de l'avant. Ça c'est une chose pour sûr. [...] Moi je me suis vu changer en tout cas. Moi je me suis vu grandir et changer à travers de ça. Difficile les premiers mois mais (()) difficile parce que moi j'avais pas le faire. Mais non, ça été une bonne expérience. ... Y'a encore des choses que j'connais pas toute mais [...] moi j'me trouve que j'ai cheminé beaucoup. J'aimerais de continuer de cheminer, j'aimerais de continuer connaître des informations. [P2 :51]

Quant aux élèves, la grande majorité appréhendait avoir à travailler sans ordinateur. Certains vont même jusqu'à dire qu'ils craignaient ne pas apprendre autant sans ordinateur portable. Un retour en arrière semble aussi impensable pour eux.

Ça serait difficile de revenir comme avant parce que ça fait longtemps qu'on a des ordinateurs. On a l'habitude des avoir. [P12 :26]

Je me demandais si on allait les avoir l'année prochaine, et sinon, je me demandais comment j'allais faire, puisqu'on fait presque tous nos travaux sur l'ordinateur. Ça va être un gros

changement de faire des gros travaux écrits et toutes les recherches dans les dictionnaires et dans les livres. Ça n'allait plus être la même chose, et je me posais des questions. [P13 :7]

J'étais contente parce qu'on apprend mieux avec, comme avec un ordinateur on dirait que c'est, ça serait totalement différent avec pas d'ordinateur. J'aurais peur que j'apprendrais peut-être moins bien qu'avec un ordinateur. [P4:39]

Il y a quand même quelques exceptions. Des élèves disent ne pas être enthousiastes à l'idée de poursuivre le projet. L'hésitation de certains d'entre eux est reliée à leur perception des effets de l'ordinateur portatif sur leur santé (douleurs aux dos, aux épaules, aux yeux). Ils hésitent au point de penser à refuser l'ordinateur qui leur est offert.

[Est-ce que tu veux continuer à travailler avec l'ordinateur portatif?] Oui...mais des fois ça me tente plus... [Pourquoi?] Parce que c'est trop pesant. Pour ton dos? Pour les yeux aussi. Tu trouves ça fatigant pour les yeux? Oui...ça fait deux ans déjà que je l'ai. [P9 :23]

J'étais un p'tit peu déçu quand j'ai appris [que le projet continu]. Quatre années à la polyvalente, c'est quatre années de mal de tête qui s'en vient. À moins que ((c'est les écrans qui changent mais ça reste qu'on est devant un écran quand même. [...] Pour moi la question c'est si [j]'aimerais avoir un ordinateur l'année prochaine ou pas. Moi je préférerais pas l'avoir. [C'est] surtout le mal de tête. Veut, veut pas t'en viens tanné. C'est tout ça ensemble qui fait que ça ne me tente pas vraiment d'avoir d'ordinateur pour continuer mes études. [P11 :226, 34]

Trois autres raisons expliquent les hésitations de certains élèves. Premièrement, il y a la possibilité de se retrouver encore avec les mêmes personnes. La 9^e année dans une nouvelle et plus grande école représente pour eux une occasion de faire de nouvelles rencontres, de créer de nouveaux liens. L'ordinateur portatif devient un obstacle à leur besoin de socialiser. Les élèves qui savent, au moment de l'entrevue, que leur groupe va être mélangé à d'autres expriment leur soulagement. Deuxièmement, il y a la possibilité de se retrouver dans un groupe mixte où les autres élèves travaillent au papier-crayon alors qu'eux travaillent à l'ordinateur portatif. Des élèves entrevoient cette possibilité avec une certaine appréhension. Voici leurs témoignages :

J'suis fier parce qu'on rencontrera d'autre monde [...] Ça va être plus l'fun à rencontrer d'autre monde [...] Ça sera plus l'fun y [la polyvalente] aller. [P3 :29]

On sait vraiment pas comment ça va se faire l'année prochaine. Comment qu'on va être organisé, comment ça va être placé. Parce qu'ils peuvent pas dire, on est la seule région [du coin]. Fait qu'on peut pas dire ils vont nous placer comme qui seraient supposés de nous placer d'habitude. On pourrait être un élève dans une classe avec un laptop puis les autres papier-crayon, ça marche pas. Faut qu'ils trouvent une solution. [...] On voudrait être comme du monde... Pouvoir se faire des nouveaux amis un peu partout, pour rencontrer du nouveau monde. Là on va tout le temps suivre la même personne, les mêmes personnes. C'est ça qui nous intéresse le moins de s'en aller [à la polyvalente]. [P5 :46]

J'aimerais ça [que des nouveaux élèves s'ajoutent à notre groupe] parce que je connaîtrais d'autre monde. Mais d'une autre manière eux autres vont écrire à la main, à l'écrit et nous autres à l'ordinateur et je me demande ce qui va se passer. [P13 :27]

Troisièmement, des élèves craignent l'accueil que leur réserveront les autres élèves, particulièrement les plus vieux. L'ordinateur portable les rend vulnérables, selon eux, à l'intimidation ou à la jalousie.

Ben comment j'vois ça, c'est que le monde, qu'eux autres les plus vieux vont dire, ah, eux autres c'est les p'tits chanceux de [telle communauté] qui ont eu des portables. [P8 :25]

Ça serait l'fun que tout le monde ait des portables parce qu'il y aurait moins de tannage, des jaloux. [P12 :26]

J'ai peur, nous autres, on va être les 9^e avec des ordi et les 10, 11 et 12 sont plus vieux et j'ai peur qu'ils nous intimident. Parce qu'ici, il n'y a pas vraiment personne qui peut nous intimider parce qu'on est les plus vieux. [P14 :23]

Au début, j'étais un peu déçue, je ne sais pas pourquoi, mais on dirait que- J'étais vraiment super contente de travailler l'année et demi avec les portables. On dirait l'année prochaine, c'est des personnes plus grandes. On pensait qu'on allait peut-être être juste les 50 élèves, les deux classes de 8^e année qui ont des portables qui allaient en avoir parmi tous les 9^e année. On se demandait si on allait être encore les deux mêmes classes, ce qui aurait été super plate parce qu'on pourrait pas voir d'autre monde, mais on aurait pas voulu être deux ou trois élèves par cours avec un portable, on aurait été rejetés. Aussi les grades plus hauts, comment est-ce qu'ils vont prendre ça? Les choux-choux, des choses comme ça. [P15 :30]

Les élèves ne veulent pas être étiquetés, être différents, particulièrement les filles, comme l'explique un mentor :

Il y a même des élèves, certains élèves qui ont dit, moi j'aimerais mieux pas avoir d'ordinateur l'année prochaine. De un, ils veulent travailler [dans] une classe normale. Je pense qu'ils veulent pas se voir [à la polyvalente], puis ils sont avec les ordinateurs, c'est comique, ils veulent pas être différents. [...] C'était plutôt les filles là qui ont parlé de ça. [P1 :97]

Des élèves ont communiqué leurs craintes à des enseignants. Un enseignant corrobore que les élèves vivent des inquiétudes et admet les partager avec eux. L'aspect social et le retour au papier-crayon en sont la base.

...mais qu'est-ce que les élèves vont faire l'année prochaine. Tu as donné deux ans avec le portatif, tu l'enlèves, qu'est-ce qui va arriver à ces élèves-là qui sont habitués d'être sur, puis le papier crayon est mis de côté. On était tous craintifs par rapport à ça parce qu'on était assez fiers de les avoir en fin de compte parce que ça nous aide énormément, puis ça aide les élèves énormément... [P4 :10]

C'est une grosse crainte pour les jeunes à qui j'ai enseigné. C'est une des plus grosses préoccupations que les jeunes ont et que j'ai aussi. [...] on sait pas encore, est-ce que les classes vont être divisées, puis comment ça va fonctionner là-bas. [...] Il y a beaucoup de jeunes qui

s'inquiètent de ça. Il y en a même qui paniquent un peu, ben là j'veux plus avoir d'ordinateur à cause j'sais pas où j'm'en vas là. [...] Ils ont peur de qu'est-ce qui va être l'impact sur eux dans l'école, comment que les autres vont les percevoir, comment ça va fonctionner en classe, si on arrive en classe et on a un enseignant qui veut pas qu'on utilise l'ordinateur qu'est-ce qu'on va faire. De retourner au papier-crayon. Il y en a beaucoup qui ne veulent pas là. Ça les insécurise beaucoup. [P18 :15]

Des parents ont aussi eu vent des inquiétudes de leur enfant comme en fait foi l'extrait suivant :

- Moi, elle m'a parlé l'autre jour de, qu'ils vont continuer là, j'sais pas trop quoi, puis elle a dit que elle ne voulait pas l'avoir au grade 9. J'sais pas pourquoi elle a dit ça.

- Moi aussi c'est ça qu'elle a dit.

- Moi, elle avait peur qu'ils soient dans la même classe. J'pense qu'elle voulait se faire mêler avec d'autres, j'pense ça elle a eu peur.

- Moi, si il avait resté dans la même classe là, il aurait peut-être opté de perdre son ordinateur. [P2 :10]

Malgré ces hésitations, la plupart des élèves se disent prêts. Ce point de vue est partagé par des directions, des mentors, des enseignants et des parents. Les élèves ont atteint un haut niveau d'expertise au cours des deux dernières années et se portent volontaires pour aider les autres élèves, ceux pour qui l'ordinateur portatif sera une nouveauté. Les propos de deux élèves suivis de ceux d'un enseignant et d'une direction l'illustrent bien.

Si il y a des nouveaux dans notre classe, ça serait facile parce que nous autres, vu qu'on connaît vraiment beaucoup ça, on pourrait leur montrer. [P14 :24]

Nous autres ça fait longtemps qu'on travaille avec [l'ordinateur portatif], on pourra les aider. [P15 :32]

Parce que les jeunes sont à un niveau, ce sont des minis experts là. Ils peuvent apprendre puis j'pense que les enseignants devraient les utiliser en salle de classe puis les laisser par eux-mêmes, pas avoir peur là. Ils sont responsables, faut leur faire confiance. Ces jeunes-là sont des minis experts, ils savent très bien se débrouiller avec l'ordinateur. [P1 :217]

Ils [les élèves] vont être les experts même de cette école-là. N'importe qui que ça soit, un adulte ou un étudiant qui rencontrera un pépin à un moment donné, peuvent aller chercher nos élèves pour leur venir en aide. [P1:54]

Directions, mentors et enseignants entrevoient l'avenir positivement pour leur école. Tous s'entendent pour dire que l'école a développé une expertise et, par conséquent, deviendra un modèle à suivre et à consulter pour d'autres écoles voulant implanter l'ordinateur portatif. Une direction et un enseignant en témoignent :

J'pense que on aura démystifié un peu, on aura donné l'exemple. On sera peut-être vu comme des modèles à suivre. On a déjà des classes dans le district qui vont accueillir les ordinateurs portatifs l'année prochaine qui demandent déjà de venir faire les visites dans nos classes. J'pense ça va être important de partager nos expériences à ce niveau-là. [P2 :71]

J'pense qu'on va devenir des guides parce que, là tous les enseignants maintenant vont avoir un ordinateur portatif. Fait j'suis pas mal sûr qu'on va être une référence. [...] déjà là, il y en a qui demandent de l'information comme, comment ça se passe toi dans tes cours. J'sais [qu'un autre enseignant] s'est fait demandé la même chose. Ils demandent des conseils de toutes sortes là. Moi j'ai déjà dit, n'importe quand viens me voir. Parce qu'on a quand même un deux ans d'expérience derrière nous autres puis j'pense que, quand on a commencé on avait des inquiétudes aussi. [P15 :74]

De plus, selon un mentor, l'école fera preuve d'une plus grande ouverture envers la communauté parce que l'accès direct et l'utilisation de l'ordinateur portatif permettent à l'école de présenter de meilleurs projets.

Je vois que ici à l'école, il y a un souci aussi d'aller plus au niveau, d'exposer plus à la communauté, donc d'exposer les projets soit dans Internet ou parce que là on réalise qu'on a quelque chose de bien à présenter. Il y a toute cette valorisation-là de dire, est-ce que c'est correct ce que mes élèves ont fait, est-ce que je pourrais le mettre sur le Web. Puis ça faut que les enseignants soient prêts à dire bien je veux investir dans ce temps-là pour le faire quelque chose de même. [P1 :115]

9.2 Recommandations des participants

Les recommandations faites par les différents participants (directions, mentors, enseignants, parents et élèves) peuvent être réparties en 17 catégories. Dans ce qui suit, nous précisons chacune de ces catégories. Il est à noter qu'à l'intérieur d'un groupe de participants, une recommandation ne fait pas nécessairement l'unanimité. Le tableau 9.1 présente ces catégories par ordre d'importance : les recommandations mentionnées par au moins quatre des cinq groupes de participants sont énumérées en premier, suivies de celles mentionnées par trois des cinq groupes, puis de celles mentionnées par deux groupes de participants, pour finalement terminer avec celles mentionnées par seulement un groupe de participants. Certaines de ces recommandations s'adressent surtout au Ministère alors que d'autres s'adressent aux directions, aux enseignants ou aux élèves qui se joindront au projet.

Les cinq premières recommandations ont été faite par quatre des cinq groupes de participants, soit les directions, les mentors, les enseignants et les parents. Premièrement, ils insistent sur l'importance de continuer à fournir les ressources nécessaires. Les ressources comprennent l'appui du mentor et du technicien, le temps pour les formations, le développement

professionnel et la préparation ainsi que le matériel. Le temps pour la formation comprend la suppléance qui permet de libérer les enseignants pour assister à des formations et pour planifier et préparer l'enseignement. Voici ce que dit une direction :

S'assurer que les gens vont avoir les ressources pour faire ce qu'ils ont à faire, c'est-à-dire renouveler la flotte d'ordinateurs, au point de vue d'argent pour dépenser pour les programmes, pour des projets spéciaux. Je pense qu'on a besoin d'accès à des fonds pour pas juste faire du PowerPoint, il y a plein d'autres choses qu'on peut faire mais ça prend de l'argent pour la formation. [P3 :68]

Toujours selon cette direction, la participation à des formations, ou des colloques, ou des visites d'autres écoles pour parfaire les connaissances en matière de TIC est aussi un besoin des directions. Un mentor abonde dans le même sens et parle du besoin généralisé de formation :

Former les agents pédagogiques. Il y a un paquet de monde qui sont pas mal dans le noir là dedans, autant au district comme au ministère. Tout le monde est un peu pris de cours, par surprise. [P2 :133]

L'appel pour des formations fait l'unanimité chez les enseignants. D'ailleurs, la plupart des enseignants mentionnent l'importance d'avoir accès à de la suppléance. Certains soulignent que laissés à eux-mêmes, beaucoup d'enseignants vont se décourager ou ne prendront pas de leur temps d'aller chercher des formations. Des enseignants parlent surtout de formation technique (p. ex. se familiariser avec différents logiciels) alors que d'autres parlent surtout de formation ayant trait à l'utilisation pédagogique de l'ordinateur portatif. Voici deux extraits parmi les nombreux témoignages :

S'il y a un programme qui sort, faudrait qu'on nous le montre. Si tu dis à quelqu'un va le découvrir, le faire tout seul, bien souvent, étant enseignante, ils ont beaucoup de choses déjà et pas assez de vie sociale, tu vas le mettre de côté. Va te former l'été là, bien... c'est pas tout le monde qui va y aller. [...] Si tu dis, 'garde, j'avais te relâcher de ta classe pour une journée. Moi c'est là j'crois qu'il y aurait plus d'impact. Les formations c'est le faire pendant le temps d'enseignement. Libérer un enseignant parce que j'crois que t'irais chercher un intérêt, t'irais plus chercher le vouloir d'y aller que, fais-le les soirs ou fais-le l'été ou fais-le, ça c'est une chose. [...] Le temps pour la formation pendant le temps d'enseignement. Moi j'crois ça serait la clé. ... La clé du succès! [P2 :50]

...les journées de suppléance pour la formation. Parce que si les enseignants sont engagés, tu les formes pas, ça va pas avancer non plus. Il faut qu'ils connaissent comment utiliser l'ordinateur en fin de but pédagogique. Donc il faut que tu connaisses les programmes, il faut que tu connaisses les logiciels, il faut que tu saches comment l'utiliser au niveau pédagogique. [P4 :63]

Certains enseignants voient aussi le besoin de mieux préparer les enseignants aux changements de rôle que l'ordinateur portatif entraîne.

C'est d'informer les enseignants que, avec l'ordinateur, bien avec l'ordinateur ou même la méthode d'enseignement [apprentissage par problèmes] qu'on fait tout de suite, bien l'enseignement devient un guide. On est plus l'enseignant qui connaît tout là, tu sais. [P9 :47]

Enfin, une enseignante rappelle que la formation peut inclure des visites à des écoles qui ont déjà intégré l'ordinateur portable. Selon elle, les enseignants peuvent apprendre beaucoup de ces échanges, apaiser des craintes et s'éviter des cycles d'essais et d'erreurs.

La formation continue. Pas juste on donne de la formation cette année puis c'est fini, vous en aurez plus jamais. Même avoir un budget pour que l'enseignant, tu sais, si tu veux aller visiter [une école] là, y aller. Un budget comme ça, pas nécessairement que tu fasses venir une personne. Que tu te déplaces puis tu ailles voir. [...] Comment ça se passe ailleurs. Parce qu'ailleurs ils ont l'expérience. Ils ont peut-être des trucs que tu pourrais utiliser. Si tu es au courant, tu sauverais six mois de peur et d'essai-erreur. [P10 :27]

Des parents aussi voient la formation continue des enseignants comme un aspect important à l'intégration efficace de l'ordinateur portable.

- ...l'autre prof à la polyvalente qui n'ont jamais eu, que ces jeunes-là ça fait deux ans qu'ils en ont eux autres. Puis le prof, il a eu un cours de fin de semaine mettons.
- Votre recommandation j' pense dans ce sens là c'est qu'il faut de la formation pour ces profs-là.
- Il faut pas se retrouver avec des profs qui soient...
- Dépassés?
- Dépassés. [P3 :46]

Étroitement lié à l'appel lancé par les participants pour la formation continue, il y a le besoin d'assurer un appui et un encadrement pédagogique et technique. Autrement dit, les enseignants et les élèves doivent avoir accès à un mentor et à un technicien. Ce point fait aussi l'unanimité chez les enseignants. Idéalement, ces personnes-ressources sont sur place et, pour certains enseignants, surtout au début de l'intégration de l'ordinateur portable et surtout le technicien. Des enseignants expliquent :

Avoir les ressources humaines. Pour que ce projet-là fonctionne, faut que tu aies les ressources humaines. C'est beau avoir l'outil de travail, ça je suis d'accord avec ça, mais si tu as pas la ressource humaine, le projet va faire patate. Carrément. Moi si j'avais pas eu l'appui [du] mentor en pédagogie et le technicien, j'aurais pas eu le succès que j'ai présentement. [P1 :219]

Moi j' pense que si ça va être implanté dans une autre école, il faut offrir les mêmes services qu'on a eus si ils veulent connaître le succès. Je parle du mentor, je parle du technicien [...] Ça je pense que ça a été un gros facteur qui a fait que ça a donné les résultats que ça a donné. [P15 :72]

Le support des mentors et des techniciens est essentiel. ... À long et à court termes. Oui. ... J'pense pas que l'implication serait aussi bonne si on avait pas eu ce support-là. [Il faut que ça soit] dans l'école. Puis peut-être qu'à long terme- Nous autres on a moins besoin de support tout de suite parce que ça fait la deuxième année qu'on est là-dedans là, mais surtout pour la première année. Je suis presque assuré que il y a des enseignants qui décrocheraient si que- Moi je suis un de ceux-là qui l'aurait fait si j'avais pas eu le support. [P17 :71]

L'encadrement autour. Le mentor, le technicien. C'est d'après moi deux choses essentielles. C'est des belles machines mais si il y a personne qui a du temps pour nous montrer des choses, si il y a personne qui peut nous dépanner quand on a un pépin, puis souvent ça peut être une petite chose que le technicien ça va lui prendre 10 secondes puis nous autres on peut passer 20 heures à régler le problème. [P18 :45]

Deuxièmement, directions, mentors, enseignants et parents recommandent d'être à l'écoute des écoles, des enseignants et des élèves. Les écoles doivent jouir d'une certaine autonomie pour pouvoir adapter le projet selon leurs besoins. Selon une direction :

Il faut être réaliste sur où est-ce qu'on est puis où est-ce qu'on veut être. Puis chaque école devrait être traitée de cette façon là, c'est-à-dire à leur niveau où est-ce qu'ils sont rendus. [P3 :67]

De même, les besoins d'appui techniques et pédagogiques et le rythme de chaque enseignant doivent être respectés. L'appui peut être offert par un mentor et un technicien mais aussi par la direction et le district. Voici les témoignages d'un enseignant et d'un mentor à ce sujet :

Si vous implantez ça dans votre école, assurez-vous d'être bien encadré. Assurez-vous que la direction vous appuie là-dedans. Assurez-vous que le district vous appuie là-dedans. [P3 :53]

...mettre en place un plan, un plan avec chacun des enseignants, individuels, où est-ce qu'on part de ses besoins, où est-ce qu'on part de ses inquiétudes puis suite à ça, passer aux échelons étape par étape. Faut pas dépasser. [...] toujours respecter le besoin de l'enseignant puis en même temps en stimulant mais pas dépasser les échelons, quand ça sert à rien en toute. [P1 :121]

On retrouve aussi dans cette catégorie la recommandation de participants de favoriser la participation volontaire au projet de l'utilisation de l'ordinateur portatif. Selon eux, une telle approche favorisera une attitude positive envers le projet, et par conséquent, facilitera le changement. Deux directions suggèrent:

De se trouver aussi des enseignants qui seront prêts à ça. Nous autres c'est ce qui est arrivé. Il y a des enseignants qui ont dit, 'garde, moi j'suis [pas?] prêt à m'embarquer. Il faut respecter ça. Si on respecte ce désir-là des enseignants, bien le reste va suivre. [P1 :88]

[...] choisir des enseignants motivés au départ, de pas l'imposer à quelqu'un d'embarquer là dedans contre son gré ou contre son ouverture face aux ordinateurs. [P2 :75]

Un mentor et un enseignant abondent dans le même sens :

De forcer, ça va se faire, mais ça se fera pas aussi bien aussi. Les profs vont être plus de reculons, vont être moins engagés. Tandis que là, quand qu'ils ont dit, bien là, on a embarqué par choix, là quand j'allais leur dire, ouais, c'est vrai, on a embarqué par choix, on va comme t'écouter. On va le faire comme il faut, on va être plus ouvert, on va embarquer à 100% puis on va essayer des choses. Ça j pense c'est un élément clé, par choix. [P2 :55]

Il faudrait que tu aies des enseignants engagés, il faudrait que t'aies des enseignants qui sont motivés d'avoir cet outil-là dans leur salle de classe. Si tu donnes le projet à quelqu'un qui est pas engagé, que ça leur tente pas, ça va se refléter dans la salle de classe. [P4 :60]

L'importance de privilégier la participation volontaire des écoles et des enseignants ressort particulièrement des propos de certains enseignants d'une même école et qui ont senti que le projet leur était imposé.

Quant aux parents, ils font remarquer que les besoins des élèves doivent aussi être respectés.

Moi j'aimerais dire peut-être faire attention aux besoins de tous les enfants. Parce que quand on va enseigner un cours d'art, ben un cours d'art c'est un cours d'art. [...] C'est beau l'ordinateur, il a son utilité mais des fois j'trouve qu'il faut faire attention. [P2 :36]

Troisièmement, directions, mentors, enseignants et parents ont soulevé l'importance de revoir les programmes d'études et les méthodes d'enseignement. Pour ces participants, la venue de l'ordinateur portatif change la façon d'apprendre ce qui doit nécessairement entraîner une révision des programmes d'études et des méthodes d'enseignement. Il s'agit d'un exercice nécessaire qu'amène l'accès direct à l'ordinateur portatif qui ne sera pas facile comme le précise une direction:

Ça va nous demander, puis c'est peut-être là que c'est le plus dérangent, ça va nous demander de revoir les fondements mêmes de l'enseignement. Qu'est-ce qu'on veut que nos jeunes apprennent? Est-ce qu'on veut qu'ils apprennent les règles de grammaire ou est-ce qu'on veut qu'ils apprennent à communiquer leurs pensées d'une façon claire et précise? C'est là j pense que l'ordinateur nous remet en question parce que ça introduit dans le système, dans une forteresse si tu veux, on vient de faire une brèche dans la muraille puis on dit, whoa là, hé, ils ont accès à des nouveaux outils que, on enseignait puis qu'on évaluait pas avant là. Ça vient bouleverser mes choses là. En tout cas, ça va nous demander une révision en profondeur de qu'est-ce qui est important que nos jeunes sachent. [P2 :36]

Pour un mentor, la révision des programmes d'études est gage de l'intégration pédagogique de l'ordinateur.

Réécrire les programmes d'étude absolument. C'est sûr que tu peux faire, Monsieur le directeur général, m'a repris là-dessus, ouais mais y dit tu peux faire de l'application pédagogique y dit même si le programme d'étude le dit pas. Ah oui, c'est vrai. L'enseignant qui est innovateur va y aller mais pour 60 j'dirais, 70%, 80% des profs qui sont pas innovateurs, c'est pas évident. J'ai

dit, si vous voulez pas payer un mentor à chaque école, à un moment donné il y a de quoi faut qui soit faite. Puis j'ai dit, en ayant un programme d'étude qui est construit avec un ordinateur, en fonction de l'utilisation des ordinateurs, ça vient plus facile pour l'enseignant d'intégrer là. Il y a des programmes d'études qui sont construits comme ça là, plus là, mais c'est sûr que ça serait plus facile pour l'enseignant. [P2 :132]

Parmi les changements spécifiques à considérer, un mentor souligne que l'accès direct à l'ordinateur portable requiert une plus grande insistance sur certains résultats d'apprentissages, entre autres, en communication.

[I] faut apprendre à nos élèves à présenter et non lire une présentation, puis ça, on a encore du chemin à faire, même si on leur a déjà dit, même si ils ont de la misère. Ils n'ont pas, ils ne savent pas encore comment. Ça reste un défi au niveau des élèves, ça reste un défi au niveau des enseignants aussi, comment accompagner ces élèves-là. [P1 :58]

Des parents croient aussi qu'une plus grande attention doit être portée; a certains résultats d'apprentissages. Entre autres, ils considèrent que l'enseignement du français doit être pensé en fonction des outils technologiques que les jeunes utilisent.

L'enseignement du français devrait être adapté au logiciel qui est utilisé. [P5 :42]

Pour une autre enseignante, l'évaluation des apprentissages doit être mieux aligné avec l'accès et l'utilisation de l'ordinateur portable. Un mentor affirme aussi que les pratiques d'évaluation doivent être développées.

L'examen du ministère dans deux semaines là, j'ai hâte de voir en français qu'est-ce que ça va avoir l'air. Ça fait deux ans qu'ils n'ont pas utilisé un dictionnaire, ou un livre de verbes, ou un dictionnaire de synonymes. [...] J'ai pas enseigné de cette façon-là de l'année, puis ils ont pas appris, ils sont évalués sur cette manière. [...] Même les élèves s'en aperçoivent. [...] J'aurais aimé qu'il y ait un examen du ministère par rapport à l'ordinateur. Là on aurait pu vérifier l'impact [P10 :24, 25]

Ça j'dirais que c'est, la partie pédagogique là, ça serait la prochaine étape, l'évaluation. Distinguer formatif de sommatif puis comment le travail d'équipe, l'évaluer, il y a cette partie là. C'est ça qui serait plus à travailler là qui est vraiment à mettre de l'emphase dessus, à mettre de l'énergie. [P2 :136]

En somme, l'accès direct et l'utilisation de l'ordinateur portable ont remis en question certains aspects des programmes d'études et des méthodes d'enseignement qui devraient être repensés ou développés en fonction de ce type d'intégration pédagogique des technologies.

Quatrièmement, directions, enseignants, parents et élèves croient que les attitudes face à l'ordinateur en général doivent changer. Pour eux, adopter une attitude positive envers l'ordinateur portable et le voir comme outil facilitant l'enseignement et l'apprentissage est

primordial. Cette recommandation s'applique autant aux enseignants qu'aux élèves. Une direction, un enseignant, un parent et un élève expliquent :

Au point de vue pédagogique bien évidemment c'est de voir l'outil pas comme une menace mais plutôt comme justement outil qui peut aider. [P3 :66]

Pas avoir peur de foncer là-dedans. [...] c'est juste quelque chose qui peut améliorer notre façon d'enseigner ou notre enseignement - Il faut qu'on avance. On peut pas, tu peux pas enseigner puis pas vouloir embarquer là-dedans, ça fait partie, - Ça va avec le renouveau puis on a comme pas le choix d'embarquer, pas avoir peur d'embarquer. [...] pas se mettre dans la tête comme que j'ai entendu, ce n'est pas un cours d'informatique... [P19 :67]

Qu'on enseigne aux élèves que c'est pas- Il y a combien de personnes, puis il y a des milieux qui ont l'ordinateur mais que l'ordinateur c'est un jouet. Un ordinateur c'est pour s'amuser, c'est pour jouer des jeux. Mais qu'on enseigne aux enfants le sens de responsabilité puis la vraie raison de l'ordinateur. Pourquoi ça a été développé l'ordinateur. C'est pas pour jouer des jeux, c'était un outil de travail puis qu'on maintienne ça, qu'on enseigne ça aux enfants. [P3 :37]

Moi je dirais de pas niaiser avec les ordinateurs portatifs. Si l'ordinateur a Internet c'est tentant de niaiser sur des sites, parce que l'Internet tu peux trouver n'importe quoi. Moi je dis pas niaiser, faire le travail. [P16 :28]

Comme le fait remarquer un enseignant, voir l'ordinateur comme un outil de travail et non comme un jouet devrait peut-être être inculqué dès que les élèves travaillent à l'ordinateur à l'école.

Il faudrait peut-être que, en plus bas âge l'ordinateur en salle de classe soit mis comme en priorité pour que, quand ils arrivent en 7^e 8^e année, que déjà ils savent s'en servir. ... Ça serait une façon de les amener à voir l'ordinateur comme vraiment un outil de travail, ça les habitue jeunes. [...] On donne peut-être aux enfants l'impression que c'est un jouet. [P8 :154]

Cinquièmement, directions, mentors, enseignants et élèves invitent le Ministère et tous ceux engager au projet à continuer d'implanter progressivement l'ordinateur portable dans les écoles. Tous disent avoir apprécié le temps mis à leur disposition pour apprivoiser l'ordinateur portable et l'intégrer graduellement dans leurs pratiques. Selon une direction :

C'est de s'asseoir avec son personnel, de voir où on va commencer parce qu'on peut pas commencer paf, tout de suite en haut là, et la progression, laisser le temps avancer. Ça prendra pas beaucoup de temps. Vous allez réaliser par contre qu'il faut quand même laisser le temps avancer, laisser l'enseignant apprivoiser l'ordinateur, ensuite laissez les élèves apprivoiser l'ordinateur, ensuite de ça tentez de nouvelles expériences, tentez différentes façons d'apporter, amenez de nouveaux vocabulaires qui s'installent. Progressivement, vous allez vous rendre compte que l'ordinateur va être implanté. [P4 :95]

Pour une enseignante, les écoles qui embarquent dans le projet ne doivent pas s'attendre à trop, trop vite, pour éviter de se décourager.

J'aimerais pas que les enseignant se découragent parce que la barre est haute. Dans quatre, cinq mois, leur barre va être haute également là. Mais ça peut faire peur. Autant que ça peut motiver, ça peut faire peur à des gens. Souvent lorsque quelqu'un vient nous visiter on leur dit, c'est pas d'hier qu'on fait ça. C'est quelque chose qui se construit. [P10 :8]

Les élèves voient aussi les bienfaits d'une implantation progressive comme en témoigne l'extrait suivant :

Pas trop faire utiliser l'ordinateur souvent au début, juste comme augmenter comment souvent l'utiliser à mesure. [P2 :44]

La sixième recommandation provient de trois des cinq groupes de participants. Enseignants, parents, et élèves ont suggéré d'équilibrer l'utilisation de l'ordinateur portatif et d'autres priorités. Ils identifient ces différentes priorités. Parmi celles-ci on compte : favoriser une certaine indépendance de l'ordinateur portatif, préserver certaines habiletés comme la calligraphie, protéger et promouvoir la santé des jeunes. Conserver une certaine indépendance face à l'ordinateur portatif et maintenir des habiletés telles que la calligraphie sont intimement liés. Des enseignants, des parents et des élèves soutiennent qu'il est important que les élèves puissent fonctionner, qu'ils sachent faire des choses sans toujours avoir recours à l'ordinateur. Voici ce qu'un enseignant, des parents et un élève ont dit à ce sujet :

Essayer de le faire profiter aux élèves au maximum de ce que ce projet-là peut apporter. Au maximum pour leur apprentissage. C'est de maximiser le plus qu'on peut leur apprentissage. Tout à l'heure vous disiez, avoir un certain équilibre pour que ça soit pas toujours à l'ordinateur. Oui. Exactement. Exactement, [développer] d'autres compétences. C'est ça, d'autres habiletés. [P19 :65]

- ...leur faire faire, je sais pas moi, des rédactions écrites pareil, une fois de temps en temps pour leur remémorer ces choses là.

- Oui, un mixte des deux, pour pas perdre ce côté-là, parce qu'à un moment donné ils vont le perdre.

- Pas perdre leur calligraphie non plus. [P5 :42]

Moi je dis que grosso modo c'est continuer avec les vieilles méthodes pareil. C'est toujours pratique. Plus tard ça peut nous servir quand même. [P5 :49]

Du point de vue santé, des enseignants, des parents et des élèves s'inquiètent de l'impact de l'utilisation constante de l'ordinateur portatif sur la santé des élèves. Ils réfèrent au danger de

maux dû à une ergonomie déficiente et à la perte de condition physique dû au temps passé à l'ordinateur au détriment de l'activité physique. Dans certains cas, on permettait parfois aux élèves qui devaient terminer un travail et qui n'avaient pas d'ordinateur à la maison de rester en classe sur l'heure du midi pour travailler à l'ordinateur portable. Cela réduisait encore plus le temps passé dehors à bouger et augmentait le temps de contact avec l'ordinateur portable. Des participants rappellent l'importance de tenir compte du temps passé à l'ordinateur à la maison autant qu'à l'école. Un enseignant et un parent expliquent :

Ça fait deux ans que tu es exposé à l'ordinateur devant tes yeux. La majorité d'eux vont-tu avoir des lunettes à 20 ans. La majorité d'eux vont-tu avoir le cancer de la peau- Je sais pas. Sur long terme, tu sais là. Il y a rien qui dit qu'est-ce qui va arriver. [...] Honnêtement là, si ils vont être assis une journée de temps, il faudrait qu'en quelque temps dans la journée ils auraient une pause, puis ça serait obligatoire. [...] peut-être que le tunnel carpiens ça arriver à 25 ans, mais ils vont-tu toute en avoir à 25 ans. [...] On sait pas. C'est tu l'ordinateur, c'est-tu le Nintendo. C'est difficile à isoler. [P5 :63, 66, 67]

C'est [l'ergonomie] une préoccupation qu'on a pour nous autres au travail. [Un autre parent le dit en même temps.] Il faut pas oublier que les jeunes- Eux autres, si ils commencent déjà à avoir ces problèmes [maux de tête, mal de cou, fatigue aux poignets ou au yeux] à cet âge, on leur fait pas une faveur. L'éducation physique est encore importante et [il faut] pas oublier de les sortir de la classe, puis pour la concentration. [P1 :71]

Les cinq recommandations suivantes ont été faites par deux des cinq groupes de participants. La septième recommandation, faite par les mentors et les enseignants, réfère à l'importance de travailler en équipe et de consulter. Ils enjoignent les enseignants à l'intérieur d'une même école qui auront dorénavant accès à l'ordinateur portable de collaborer ensemble.

Il y a un modèle qu'on a créé ici, et dans les autres écoles j'suis certain. On a travaillé en équipe puis il y a beaucoup de place qu'on travaille pas en équipe, puis j'pense que tout le monde gagnerait à travailler en équipe. C'est peut-être, c'est la tradition de l'éducation de l'enseignement là, tu sais, j'ferme ma porte, j'fais à l'intérieur de ma classe que c'est que j'veux en guillemets là. [P2 :134]

De plus, selon ces participants, les enseignants, ainsi que les mentors et les techniciens, ne doivent pas hésiter à consulter ceux qui vivent la même chose dans d'autres écoles.

La huitième recommandation est d'assurer une meilleure communication avec les parents. Cette recommandation provient des enseignants et des parents.

...comme quelqu'un a dit tout à l'heure c'est d'informer plus les parents. Comment que ça s'passe, plus informer les parents sur le curriculum. OK. Comment ça va, qu'est-ce qu'ils vont apprendre sur l'ordinateur? Est-ce qu'ils vont juste l'ouvrir puis aller dans Internet. Ou est-ce qu'ils vont l'ouvrir pour aller sur des tels programmes. Toute la gamme de - [P1 :71]

Fournir l'ordinateur portable à toutes les classes du même niveau dans les écoles est la neuvième recommandation des participants, spécifiquement les enseignants et les parents. Cette approche évitera les situations difficiles qu'ont vécues certains enseignants et élèves.

Que les élèves qui l'ont, bien si tu prends une classe de 7e année, bien tu as tous les 7e années qui l'ont. Si tu prends un niveau, que tout le monde l'ait. [P2 :54]

S'assurer que tout le monde du même niveau ait l'ordinateur, que tout le monde aurait la même chose. [P5 :100]

Pour des enseignants et des parents, il faut inclure l'ordinateur portable plus tôt dans le parcours scolaire. C'est la dixième recommandation. Selon ces participants, l'accès direct et l'utilisation de l'ordinateur portable pourraient commencer en 6^e année voire même plus tôt pour certains.

Moi j'verrais ça dans toutes les écoles pour peut-être un niveau, puis après ça, pourquoi pas à tout le monde. [P16 :113]

Les commencer plus tôt en grade. [P4 :44]

Les parents et les élèves recommandent de faciliter la circulation du travail des élèves entre l'école et la maison. Dans ce cas-ci, la discussion tournait souvent autour de la possibilité de donner ou non la permission d'apporter l'ordinateur portable à la maison. Les avis des parents sont partagés comme en fait foi l'extrait suivant.

- La seule chose moi que j'vois c'est si ils donnent la permission aux enfants d'emmener leur portable à la maison que ça pénalise pas ceux-là qui n'ont pas l'accès à l'Internet. C'est juste ça là. Tu l'emmenes ou tu l'emmenes pas ou tu fais tout ton travail à l'école.

- Si tu l'amènes, tu prends pas l'Internet. T'as pas le droit d'aller, quelque chose qu'ils auraient pas le droit d'aller dans Internet that's it pis bon. Tu fais tes travaux dessus pis c'est tout.

- Ou qu'ils [le] laissent à l'école puis ils ont plus de temps en classe pour faire leurs projets. Ils peuvent peut-être emmener des cartes de mémoire de l'école, il y a quelque chose qui peut rentrer dans son ordinateur à la maison et continuer son travail. Ça c'est correct, mais ils vont avoir plus de temps en classe pour faire d'autres choses.

- À mon avis moi j'aimerais mieux qu'elle le laisse à l'école, parce que veux, veux pas, on a signé pareil une feuille, quand même qu'il est à l'école le portable on a une responsabilité pareil, l'enfant aussi a une responsabilité. Oui, ma préférence moi aussi c'est que le travail se fasse à l'école. Comme ça s'est fait cette année, le travail se faisait à l'école. [P4 :46]

Comme on peut le constater, du point de vue des parents il y a plusieurs éléments à considérer. Ce qui importe avant tout pour ces participants, c'est que tous les élèves aient la même chance de faire leurs travaux.

Les cinq dernières recommandations n'ont fait surface que dans les propos d'un groupe de participants et généralement chez une minorité des représentants de ce groupe. Néanmoins il en ressort des points intéressants. Des enseignants recommandent d'évaluer les impacts à long terme de l'accès direct et de l'utilisation de l'ordinateur portable sur les apprentissages des élèves et sur leur santé. Des parents, quant à eux soutiennent qu'il est important d'éduquer les élèves aux façons d'utiliser Internet de façon éthique et sécuritaire. Ils apprécient l'encadrement donné aux élèves à l'école (par exemple, l'accès interdit à certains sites) mais s'inquiètent du faux sentiment de sécurité que les élèves manifestent une fois à la maison. Ou encore, ils s'inquiètent du manque de jugement des élèves lors de leur utilisation d'Internet (par exemple, en publiant des photos de camarades sans autorisation ou en donnant des informations personnelles). Guider les parents est une autre recommandation émanant de parents. Ces parents désirent des conseils sur comment accompagner leur enfant dans son utilisation de l'ordinateur portable et d'Internet ainsi que dans ses apprentissages à l'ordinateur portable. Des sessions d'information sur l'ordinateur, les logiciels etc. seraient bienvenues par certains d'entre eux. Les deux dernières recommandations proviennent des élèves. Ils suggèrent d'encourager la participation d'élèves-experts. Selon eux, ces élèves peuvent accompagner d'autres élèves et des enseignants.

S'il y a des élèves qui ont de la difficulté, l'enseignant pourrait enseigner à quelques élèves et des élèves pourraient aller aider les autres aussi. [P13 :28]

Des élèves recommandent aussi aux élèves se joignant au projet d'apprendre à gérer l'ordinateur portable. Ceci comprend l'utilisation appropriée de l'ordinateur portable dans leurs apprentissages.

Apprendre à gérer l'ordinateur. [...] Apprendre à gérer, c'est que ce n'est pas l'ordinateur qui doit tout faire le travail que toi tu étais supposé de faire sur l'ordinateur. [...] c'est quand même toi qui dois lui dire quoi rechercher, quoi écrire. [P11 :33]

Trois autres aspects de cette recommandation sont s'assurer que l'ordinateur portable soit fonctionnel (incluant bien le ranger dans le chariot pour le rechargement de la pile) et le manipuler l'ordinateur portable de façon sécuritaire pour éviter les bris (que ce soit pendant son transport dans le sac à dos ou dans ses mains).

Tableau 9.1 Recommandations par participants

Recommandations	Directions	Mentors	Enseignants	Parents	Élèves
Fournir les ressources humaines nécessaires (mentor et technicien), de la suppléance pour des temps de formation et de préparation et du matériel	✓	✓	✓	✓	
Être à l'écoute des écoles et des enseignants	✓	✓	✓	✓	
Préparer les enseignants (du secondaire et en formation)	✓	✓	✓	✓	
Revoir les programmes d'études et les méthodes d'enseignement	✓	✓	✓	✓	
Adopter une attitude positive envers l'ordinateur portable et le voir comme un outil facilitant l'enseignement et l'apprentissage	✓	✓	✓		✓
Implanter progressivement l'ordinateur portable	✓	✓	✓		✓
Équilibrer l'utilisation de l'ordinateur portable et d'autres priorités			✓	✓	✓
Travailler en équipe (à l'intérieur de la même école) et se consulter entre écoles		✓	✓		
Assurer une meilleure communication avec les parents			✓	✓	
Fournir l'ordinateur portable à toutes les classes du même niveau dans les écoles			✓	✓	
Inclure l'ordinateur portable plus tôt dans le parcours scolaire			✓	✓	
Faciliter la circulation du travail des élèves entre l'école et la maison				✓	✓
Évaluer les impacts à long terme (apprentissage, santé)			✓		
Éduquer les élèves aux façons d'utiliser Internet de façon éthique et sécuritaire				✓	
Guider les parents afin qu'ils puissent encore mieux accompagner leur enfant				✓	
Encourager la participation des élèves-experts dans l'accompagnement d'autres élèves et des enseignants					✓
Apprendre à gérer l'ordinateur portable					✓

10. Sommaire et conclusion

À la demande du ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick, l'équipe de recherche ADOP (Accès direct à l'ordinateur portatif) du CRDE de l'Université de Moncton a mené une recherche dans le but d'évaluer les effets de l'accès direct à l'ordinateur portatif sur les apprentissages et les pratiques pédagogiques. Ce projet de recherche-action a été mis sur pied par le MÉNB en 2004, conformément à l'un des objectifs du *Plan d'apprentissage de qualité* (PAQ) de la Province du Nouveau-Brunswick (2003) visant à « augmenter l'utilisation de la technologie dans la classe pour appuyer l'apprentissage » (p. 28). À partir de la demande de participation envoyée par le MÉNB à toutes ses écoles au printemps 2004 (MÉNB, 2004), nous avons élaboré une série de questions de recherche et nous avons retenu les composantes suivantes aux fins d'observation et d'évaluation de l'utilisation des ordinateurs portatifs individuels :

1. implantation du projet
2. gestion scolaire
3. motivation, attitudes et croyances à l'égard de l'ordinateur
4. processus d'enseignement-apprentissage
 - a. gestion de classe et pratiques pédagogiques
 - b. apprentissage des élèves
 - i. littératie en matière de TIC
 - ii. méthodes de travail
 - iii. sciences
 - iv. mathématiques
 - v. français
 - vi. autres disciplines
5. participation parentale

Le projet a duré deux ans. Trois écoles francophones du Nouveau-Brunswick ont participé au projet : l'école Abbey-Landry à Memramcook, le Centre d'apprentissage du Haut-Madawaska à Clair et l'école Le Tremplin à Tracadie-Sheila. Les élèves de la 7^e année des trois écoles francophones ont participé au projet au cours de l'année 2004-2005 et ont continué le projet en 8^e année en 2005-2006. Une nouvelle cohorte d'élèves de la 7^e année de ces mêmes écoles s'est ajoutée au projet en l'année 2005-2006.

Les participantes et les participants au projet lors de la première année du projet sont : les trois directions d'école, 21 enseignantes et enseignants qui enseignent en 7^e et en 8^e année dans les trois écoles participantes, les trois mentors et 102 élèves réparties dans quatre classes provenant

des écoles participantes. Lors de la 2^e année, 87 élèves se sont ajoutés. S'est ajoutée également à nos participants, une direction adjointe qui était directeur par intérim lors de la rédaction de la demande de participation. Il est à noter que 130 autres élèves de la 7^e année provenant d'une école de milieu urbain et d'écoles de milieu rural ont aussi participé lors de la 1^{re} année du projet afin de valider certains outils et pour servir de groupe témoin ou de comparaison. Ces mêmes élèves, rendus en 8^e année, ont également répondu aux questionnaires à la fin du projet en mai 2006.

L'approche méthodologique retenue dans le cadre de cette étude est le pragmatisme ou la recherche mixte qui emprunte aux méthodes quantitatives et aux méthodes qualitatives, entre autres, à l'ethnographie et à la recherche-action. Ce sont le but et les questions de recherche qui ont guidé le choix des meilleures méthodes à utiliser. En somme, au début du projet, un questionnaire « prétest » a été administré aux 102 élèves des classes participantes (groupe expérimental) et aux 130 élèves du groupe témoin, un autre questionnaire a été administré aux 4 directions d'école et un dernier questionnaire a été administré aux 21 enseignantes et enseignants qui participent au projet. Ces mêmes participants, à quelques exceptions près, ont répondu aux mêmes questionnaires à la fin du projet. Des entrevues individuelles ont aussi été réalisées au début et à la fin du projet avec 16 élèves qui participent au projet (4 par classe), 21 enseignantes et enseignants, 3 mentors et 4 directions d'école. Deux visites d'observation ont été effectuées au cours de la 1^{re} année dans chacune des trois écoles : une au début du projet et une à la fin de la 1^{re} année pour un total de six visites. Une seule visite d'observation a été effectuée lors de la 2^e année du projet puisque les chercheurs ont été très présents lors des projets InterTIC. Ces deux projets ont été conçus dans la perspective de l'apprentissage par problèmes et ils ont donné lieu à une collecte de données importante afin de vérifier les apprentissages en sciences, mathématiques, français, méthodes de travail et littératie en matière de TIC. Ces données étaient principalement constituées, entre autres, des travaux des élèves, fichiers CamStudio, vidéos, entrevues, observations, journaux de bord des enseignants et journaux d'apprentissage des élèves. Les pages qui suivent résument les principaux résultats du projet.

Lors des deux années du projet, nous avons analysé les données portant sur les composantes suivantes : implantation du projet, gestion scolaire, motivation, attitudes et croyances à l'égard de l'ordinateur, processus d'enseignement-apprentissage et participation parentale. Dans les pages

qui suivent, nous reprenons les conclusions de chacune des composantes des sections du rapport et nous terminons par le mot de la fin.

10.1 Implantation

En général, les participants au projet d'accès direct à un ordinateur portable sont satisfaits de l'ensemble des éléments de la mise en place par le MÉNB pour son implantation. Ils ont particulièrement apprécié l'approche progressive et individualisée, le soutien du mentor et du technicien et la formation fournie. L'accès à du temps de suppléance ainsi que l'infrastructure et les ressources fournies sont d'autres éléments considérés comme importants lors de l'implantation. Cependant, les participants déplorent le fait que ce ne sont pas toutes les classes d'un même niveau dans la même école qui ont eu l'accès direct à l'ordinateur portable. Cette décision a eu des répercussions malheureuses sur les plans de la motivation des élèves non participants et de la gestion de classe.

En somme, les résultats du projet de recherche du Nouveau-Brunswick sur l'accès direct à l'ordinateur portable confirment les résultats de recherches antérieures au sujet de l'implantation de tels projets. En effet, les conclusions de Burns (2006), Penuel (2006), Silvernail (2003 et 2004) et Windschitl (2002) stipulent qu'il est important d'offrir de la formation et du soutien pour promouvoir l'intégration pédagogique des ordinateurs portables en classe. Les participants identifient clairement la formation et le soutien (autant celui du mentor que du technicien) comme deux éléments essentiels de la mise en oeuvre du projet.

Nous recommandons donc au ministère de poursuivre dans la même veine en offrant la formation et le soutien nécessaire à leur perfectionnement professionnel. Comme le temps de suppléance va de pair avec ces éléments, nous recommandons aussi de continuer à en offrir aux enseignantes et aux enseignants.

10.2 Gestion scolaire

Les directions d'école jouent un rôle de premier plan dans l'intégration réussie des TIC et de l'ordinateur portable. Les résultats montrent à la fois l'importance de leurs compétences en matière des TIC et l'importance de leur leadership pédagogique afin de transmettre une vision et

être un modèle dans l'utilisation pédagogique des TIC. L'approche respectueuse du rythme de chacun adoptée par les directions d'école dans l'implantation du projet des ordinateurs portatifs, a été très appréciée par le personnel enseignant. De même, l'attitude d'ouverture et de curiosité manifestées par la direction a favorisé la réussite du projet. Par ailleurs, le personnel enseignant souligne que l'appui et l'accompagnement de la direction sont importants au succès de l'intégration de l'ordinateur portatif et peuvent entraîner une source d'insatisfaction si l'inverse se produit. Une consultation des membres du personnel enseignant afin d'avoir une équipe qui participe volontairement au projet est importante à sa réussite et inversement, un manque de consultation peut être une source de frustration et de résistance au changement. Les directions d'école ont signalé que la gestion des non-participantes et des non-participants au projet a posé un défi. Aussi, quelques directions ont souligné l'importance d'avoir l'appui des agents pédagogiques du ministère et des districts scolaires. Des directions ont aussi soulevé le besoin d'avoir davantage de temps pour gérer un projet de cette envergure. Enfin, les directions ont formulé des besoins de formation en TIC et dans l'utilisation pédagogique des TIC et de l'ordinateur portatif.

Puisque l'analyse des entrevues nous démontre que la consultation des enseignantes et enseignants avant l'implantation du projet ainsi que l'accompagnement pédagogique et un suivi rigoureux durant sa réalisation favorisent la réussite d'un projet d'intégration des ordinateurs portatifs, nous recommandons qu'on s'assure de mettre à la disposition des directions les outils et les moyens nécessaires pour leur permettre de le faire convenablement. Nous recommandons aussi de fournir aux directions le temps et les ressources nécessaires pour être en mesure de gérer les tâches additionnelles occasionnées par le projet et d'offrir un soutien adéquat aux enseignantes et enseignants.

Finalement, la formation des directions s'avère primordiale pour que ces dernières puissent continuer d'utiliser les TIC de façons professionnelle et pédagogique et, par le fait même, continuer d'être, pour les enseignantes et enseignants, des modèles à imiter.

10.3 Motivation, attitudes et croyances

Les résultats en ce qui a trait aux attitudes, aux croyances et à la motivation des élèves montrent que, dans l'ensemble, les filles et les garçons ont des attitudes favorables envers

l'ordinateur. La majorité des élèves veulent continuer à avoir l'accès direct à leur ordinateur portable. L'ordinateur est perçu de moins en moins comme un jouet et de plus en plus comme un outil de travail. Quant à la motivation des élèves, elle s'est maintenue tout au long du projet. Les élèves sont à la tâche, davantage engagés dans leurs travaux scolaires et participent en classe lorsqu'ils utilisent l'ordinateur portable. Les garçons sont plus motivés envers l'école qu'avant l'arrivée des ordinateurs portables et ils aiment travailler à l'ordinateur. Il semble que le sentiment d'autonomie que ressent l'élève lorsqu'il travaille à l'ordinateur aide à maintenir cette motivation.

Enfin, les résultats relativement aux attitudes, aux croyances et à la motivation des enseignantes et des enseignants révèlent que de nombreux enseignants et enseignantes qui manifestaient de la résistance ou, qui avaient des attitudes négatives ou encore, qui étaient sceptiques envers le projet des ordinateurs portables au départ, ont transformé positivement leur attitude envers l'utilisation de l'ordinateur portable. La plupart des enseignantes et des enseignants ne voudraient plus enseigner sans cet outil. De même, la majorité des membres du personnel enseignant perçoivent la pertinence pédagogique de l'utilisation de l'ordinateur portable en salle de classe, mais quelques enseignants et enseignantes perçoivent que l'utilisation de l'ordinateur portable est moins pertinente dans certaines matières scolaires. Dans l'ensemble, la motivation du personnel enseignant emballé par le projet au départ s'est maintenue et a même augmenté au fur et à mesure que le projet avançait.

10.4 Gestion de classe et pratiques pédagogiques

Les tâches proposées sont généralement significatives pour les élèves, des éléments du constructivisme sont intégrés dans les pratiques pédagogiques des enseignantes et des enseignants et ceux-ci offrent couramment leur soutien durant la réalisation des tâches demandées. Toutefois, quelques participants semblent préférer des activités de style exerciceur. Nous n'avons pas pu observer la démarche d'enseignement surtout au niveau de l'intégration. Nous n'avons pas pu observer de situations où l'enseignante ou l'enseignant valorise le rôle des stratégies, se soucie du rôle des attributions causales ou approfondit le transfert des connaissances par exemple, le questionnement métacognitif.

La plupart du temps, le contexte d'apprentissage est individuel plutôt qu'interactif malgré le fait que les enseignantes et les enseignants préconisent le travail de collaboration, d'entraide et de

communication. Il y a quelquefois un manque de clarté dans l'attribution des tâches au sein d'une équipe. Par contre, certaines enseignantes et certains enseignants s'assurent de préciser les responsabilités pour chaque élève au sein de leur équipe de travail. Le climat de travail est calme à l'exception des cas où certains élèves affichent des écarts de comportements en fin de journée, lorsqu'ils doivent exécuter des tâches de style exerciceur.

Par ailleurs, l'aménagement physique de la classe varie d'une école à l'autre et la circulation se fait assez bien. Cependant, il ne semble pas avoir de mesure préventive au sujet de l'ergonomie, sauf dans le cas d'un enseignant qui fait des rappels fréquents. Les transitions de cours varient d'une classe à l'autre et les pertes de temps sont surtout occasionnées lorsqu'on transporte les ordinateurs portatifs sur le chariot d'un local à l'autre et qu'on les redistribue aux élèves à chaque début de cours, quoique cette situation ait réglée lors de la dernière année du projet.

Presque la totalité des travaux se font à l'ordinateur portatif et la sauvegarde du travail varie d'une école à l'autre. L'ordinateur portatif et le projecteur multimédia sont les outils technologiques le plus utilisés. Une école utilise le tableau interactif et dans toutes les classes participantes, on utilise rarement l'imprimante, la caméra numérique et le numériseur.

En ce qui a trait aux moyens utilisés pour motiver les élèves à bien se comporter, les enseignantes et les enseignants précisent des attentes claires au sujet des règles et les élèves démontrent du respect pour l'enseignant. Les élèves se comportent généralement bien, les écarts de comportements sont minimes et les enseignantes et enseignants appliquent les conséquences selon la situation. Le climat de travail est généralement sain et propice aux apprentissages et les enseignantes et enseignants ont une relation bienveillante avec leurs élèves.

10.5 Littératie en matière de TIC

En ce qui a trait à la maîtrise technique de l'ordinateur portatif, nous avons constaté que les élèves ont acquis des habiletés technologiques qui vont souvent au-delà de celles des adultes qui les entourent. En plus de l'approfondissement de leurs connaissances quant aux différents logiciels utilisés, les élèves ont aussi dû se familiariser avec le fonctionnement général du réseau de l'école afin de sauvegarder leurs documents. Ils ont aussi appris à se débrouiller avec les

problèmes techniques qui peuvent survenir avec l'utilisation de la technologie, avec ou sans le soutien d'un technicien.

L'accès direct et l'utilisation constante de l'ordinateur portable mènent à une meilleure maîtrise de l'outil, surtout sur le plan de la maîtrise technique (en comparaison avec une utilisation ponctuelle au laboratoire de l'école ou à la maison). Cependant, il reste certains apprentissages à faire en ce qui a trait à l'ergonomie de certains logiciels. En ce qui a trait à la maîtrise cognitive de l'outil, il reste des apprentissages à faire afin que les élèves puissent atteindre des niveaux cognitifs plus élevés. En effet, ils ont de la difficulté à intégrer les informations, c'est-à-dire à faire des résumés et des comparaisons. On doit également leur enseigner à porter des jugements sur la qualité, la pertinence, l'utilité ou l'efficacité des informations qu'ils trouvent dans Internet. L'aspect éthique de la littératie en matière de TIC est aussi parfois négligé.

Les élèves sont plus efficaces dans la réalisation de leurs travaux, car l'ordinateur portable leur permet d'effectuer certaines tâches avec plus de facilité et de rapidité, surtout en ce qui a trait à la quête d'informations, les rédactions de travaux, la préparation de tableaux et de graphiques. Grâce à l'ordinateur portable, la qualité esthétique des travaux des élèves s'est améliorée : les travaux sont plus propres et plus beaux. Les élèves en ressentent beaucoup de fierté et de satisfaction.

10.6 Méthodes de travail

La résolution d'un problème complexe lors des deux projets InterTIC a permis aux élèves d'utiliser et d'apprendre des méthodes de travail. En effet, dans le cadre d'une tâche simple ou de la résolution d'un problème bien défini, les élèves n'ont pas l'occasion de s'organiser, de planifier leur travail d'équipe ni de choisir et gérer les ressources. Les méthodes de travail, dans un tel cadre, sont définies par l'enseignante ou l'enseignant et par l'élève.

Pour pouvoir réussir les tâches proposées lors des InterTIC, les élèves ont relevé le défi d'organiser leur travail en équipe afin que chacun participe. Ils organisent également mieux leurs différents dossiers et fichiers, respectent les échéanciers et gèrent différentes ressources. Ils sont également fiers de leur travail, montrent plus d'autonomie et d'esprit d'initiative. Il reste cependant des apprentissages à faire en ce qui a trait, entre autres, à la planification du travail

d'équipe. L'utilisation du plan de travail n'a pas été pleinement exploitée par toutes les équipes observées. Il est aussi difficile pour les élèves de verbaliser leurs stratégies métacognitives et d'en faire l'analyse.

Il semble donc que la résolution d'un problème complexe conjuguée à l'accès direct à l'ordinateur portable a permis certains apprentissages transdisciplinaires en ce qui a trait aux méthodes de travail.

10.7 Sciences

L'utilisation de l'ordinateur portable individuel dans le cadre de l'apprentissage par problèmes comme dans les projets InterTIC, a permis aux élèves de faire des apprentissages en sciences. En effet, d'après nos résultats, nous pouvons dire que l'ordinateur portable comme outil lors d'un APP facilite l'atteinte de plusieurs des résultats d'apprentissage spécifiques (RAS) des plans d'études en sciences de la nature 7^e et 8^e année. Les projets InterTIC ont aussi permis aux élèves de développer davantage leur culture scientifique²⁰ soit, de travailler de manière scientifique, de communiquer de manière scientifique et d'utiliser la science. De plus, avec l'aide de l'enseignante ou de l'enseignant, la plupart des élèves ont su reformuler des questions sous une forme qui permet une mise à l'épreuve, énoncer une conclusion à partir de données expérimentales et expliquer comment les données recueillies appuient ou réfutent une idée initiale, relever des sources d'erreurs possibles dans les mesures et établir des liens entre ses activités personnelles de la vie courante et des disciplines scientifiques précises.

D'un autre côté, les résultats obtenus nous permettent de constater certains aspects moins positifs. En effet, nous avons trouvé que les élèves ont un peu de difficulté à sélectionner les informations dans Internet et à en faire la synthèse. Ils ont aussi un peu de difficulté à choisir le type de graphique qui représente mieux leurs résultats de recherche.

En somme, l'ordinateur portable semble être un très bon outil pour l'apprentissage en sciences pour plusieurs raisons. Cet outil permet, entre autres, l'accès à des informations réelles et récentes en sciences et l'accès à des résultats de vraies recherches en sciences. Il facilite la prise des notes, la communication des résultats de recherche, le travail de collaboration, la classification des données et des informations scientifiques et la présentation orale et écrite des informations et des

²⁰ La culture scientifique telle que définie par le Conseil des Ministres de l'Éducation du Canada dans son cadre commun des résultats d'apprentissage en sciences de la nature (<http://www.cmec.ca/science/framework/>)

résultats de recherche. Finalement, cet outil permet l'organisation et la mise en page des résultats de recherche et l'utilisation de divers médias (images, schémas, sons, vidéos, etc.) pour présenter des informations scientifiques et des résultats de recherche.

10.8 Mathématiques

Dans les entrevues d'après projet, différents groupes de participants ont avancé que l'accès direct à l'ordinateur portatif change la façon d'enseigner et d'apprendre les mathématiques, augmente la production des élèves et sa qualité et permet une meilleure compréhension grâce aux moyens de visualisation. Le processus d'enseignement/apprentissage de mathématiques semble être plus dynamique (entre autres, grâce à des logiciels d'exploration comme CABRI – géomètre), ouvert à de différentes stratégies et propice à la discussion. L'ordinateur portatif a également donné l'accès aux différentes ressources Internet dont le site CAMI (www.umoncton.ca/casmi), un outil d'interaction et de communication entre les élèves et les étudiants en éducation de l'Université de Moncton à propos de problèmes mathématiques.

Les deux projets InterTIC réalisés durant la deuxième année du projet ont permis d'étudier en profondeur différents aspects du programme de mathématiques : les résultats d'apprentissage transdisciplinaires, généraux et spécifiques ainsi que les principes didactiques. L'approche par problèmes retenue pour ces projets a initié un processus de résolution d'une situation-problème dans un contexte réel et interdisciplinaire, ce qui a amené les élèves à raisonner mathématiquement, à communiquer mathématiquement et à faire des liens entre différents domaines des mathématiques et entre les mathématiques et les autres disciplines.

Voici le résumé des forces et des faiblesses des élèves lors des différentes étapes des projets InterTIC : forces : une attitude positive face à la tâche, une plus grande autonomie, une variété des stratégies employées, une bonne maîtrise des outils informatiques menant à une découverte constante de nouvelles façons de faire, un vocabulaire mathématique riche et cohérent; faiblesses : une analyse limitée du contexte problématique, une absence de regard critique sur les résultats obtenus à l'aide de moyens technologiques, un manque de détails dans les représentations mathématiques (titres de graphiques, légendes, identificateurs de variables, unités de mesure), des liens métacognitifs faibles entre différentes parties du problème.

Il semble que le manque de temps n'a pas permis aux enseignants d'accorder le temps nécessaire à cette partie du scénario, ce qui rend difficile une conclusion à propos de l'impact réel de l'ordinateur portable sur les apprentissages en mathématiques. D'autres études collaboratives basées sur des scénarios APP interdisciplinaires sont nécessaires.

En somme, les résultats de notre étude combinés avec les conclusions de Saljo (1999) nous permettent de proposer quelques recommandations :

1. Élargir l'intégration de l'ordinateur portable en enseignement des mathématiques en permettant aux élèves de vivre d'autres expériences avec l'APP;
2. Continuer à promouvoir des usages innovateurs de TIC en mathématiques via des logiciels de simulation, de géométrie dynamique (CABRI), d'exploration de graphiques (Grapheasy) et de communication mathématique (WIKIs, Cybercarnets, CASMI) afin de stimuler les élèves intellectuellement et socialement;
3. Offrir des formations aux enseignants sur différents aspects cognitifs et métacognitifs afin qu'ils puissent proposer des situations-problèmes réelles et complexes aux élèves et les guider dans le processus d'apprentissage en créant de véritables communautés d'apprenants;
4. Effectuer de nouvelles recherches didactiques inter-, intra- et transdisciplinaires longitudinales en collaboration avec les enseignants afin d'explorer le plein potentiel de l'accès direct à l'ordinateur portable.

10.9 Français

L'accès direct à l'ordinateur portable a motivé les élèves à écrire des textes plus longs et de bonne qualité en ce qui a trait à la grammaire textuelle, à l'orthographe d'usage et au vocabulaire. La possibilité de publier des textes dans Internet a aussi contribué à une motivation plus grande puisque la tâche d'écriture est alors plus signifiante. On accorde aussi de l'importance à la langue dans toutes les disciplines grâce à l'interdisciplinarité. L'accès direct à l'ordinateur portable permet également aux enseignants de faire de la différenciation pédagogique beaucoup plus aisément. En effet, si un élève a de la difficulté avec les pronoms relatifs, par exemple, son enseignant ou son enseignante peut le référer à un site Internet exerciceur.

En contre partie, nous soulevons aussi plusieurs questions auxquelles nos données actuelles ne répondent pas totalement. En effet, nous nous étions demandés au départ si le processus de révision serait facilité par le traitement de texte. Il semble que oui à certains égards, puisque les enfants rédigent des textes plus longs et de bonne qualité pour le contenu. Ce que nous ne savons toujours pas est la façon dont la phase de planification est gérée dans le processus d'écriture chez les

élèves participants à la recherche. Nous recommandons donc que les élèves conservent leur OP, mais que soit offerte aux enseignants une formation spécifique dans le domaine de l'enseignement - apprentissage des stratégies cognitives et métacognitives dans le processus rédactionnel.

Le traitement de texte allège aussi la surcharge cognitive, car le scripteur n'a pas à faire l'effort de trouver toutes ses erreurs d'orthographe d'usage et grammaticale. Par contre, les outils de correction automatique offerts dans Word ont leurs limites et les élèves devront apprendre à développer d'autres stratégies de révision pour pallier à ces limites et détecter les erreurs d'eux-mêmes. Nous croyons qu'il serait préférable de désactiver les fonctions «vérifier l'orthographe en cours de frappe» et «vérifier la grammaire en cours de frappe» et d'activer ces fonctions une fois le texte terminé afin que les scripteurs puissent se préoccuper du contenu d'abord pour corriger la forme une fois le texte terminé.

Ceci soulève des questions intéressantes en ce qui a trait à la dépendance des élèves face aux outils de correction. Vont-ils être capables de transférer leurs apprentissages lors d'une situation d'écriture faite sans l'aide du traitement de texte et des dictionnaires virtuels ? Il faut se préoccuper de cette question, car ils sont contraints à subir les évaluations ministérielles et sommatives papier crayon dans le système scolaire. De plus, nous ne pouvons pas garantir que ces futurs travailleurs n'auront jamais besoin d'écrire à la main dans leur profession.

10.10 Autres matières

L'analyse de nos résultats en ce qui a trait à l'utilité de l'ordinateur portable pour les apprentissages des autres disciplines semble indiquer que cet outil a sa place dans l'enseignement de l'ensemble des matières scolaire. Néanmoins, l'opinion générale sur la pertinence de l'intégration pédagogique de l'ordinateur portable en arts, en musique et en éducation physique est plutôt défavorable, quoique certaines activités aient été expérimentés et intégrés dans les classes avec succès.

Nous recommandons que les enseignants et enseignantes de toutes les matières puissent avoir accès à de la formation au sujet de l'intégration de l'ordinateur portable dans leur discipline respective.

10.11 Participation parentale

Les parents sont heureux que leur enfant ait eu la chance de participer à un tel projet. Ceux qui ont vu des travaux se disent impressionnés par ce que leur jeune a accompli. La majorité des parents rapportent que leur participation à la vie scolaire de l'enfant a changé. Ils s'engagent moins et de façons différentes. Ces changements peuvent être dus à l'âge de l'enfant, à son autonomie grandissante ou à l'élimination ou la diminution de l'utilisation d'outils usuels d'apprentissage (devoirs, travaux, agenda) qu'occasionne l'ordinateur portable. Des parents se sentent aussi mal outillés pour fonctionner avec cette nouvelle technologie ou n'y ont pas plein accès, ce qui entrave leur participation. Ils ressentent aussi certaines préoccupations notamment en ce qui a trait à l'impact sur les apprentissages, le développement et le maintien de certaines habiletés, la sécurité des enfants dans Internet et l'impact sur la santé.

La participation parentale étant un facteur important de la réussite scolaire des élèves, nous recommandons que les écoles redoublent d'effort pour que les parents se sentent partie prenante du projet scolaire. Par exemple, nous recommandons de continuer et d'accroître l'utilisation du courriel et du site Internet de l'école (incluant les cybercarnets) et autres possibilités de ce genre. Pour le moment, étant donné que l'accès à un ordinateur ou à Internet est limité pour beaucoup, les écoles devraient prévoir des temps, tout au long de l'année scolaire, pour inviter les parents à l'école et leur permettre de constater le progrès et les accomplissements des élèves. Il y aurait peut-être lieu également d'imprimer périodiquement des travaux. Une meilleure communication entre l'école et les parents permettrait aussi de dissiper certaines des craintes des parents et de démystifier certaines croyances, par exemple celle voulant que l'ordinateur corrige toutes les erreurs lors de rédactions.

Nous recommandons que les écoles, de même que le ministère, aident les parents à réorienter leurs actions, en les amenant à voir l'importance de d'autres comportements, particulièrement le soutien affectif, pour la réussite scolaire de leur enfant. Nous conseillons au ministère de considérer les préoccupations des parents en terme de la qualité et de la diversité des apprentissages et de continuer à communiquer aux parents, et ce de façon périodique, les actions prises en ce sens. De plus, l'impact, perçu ou réel, de l'intégration de l'ordinateur portable en classe sur la santé des jeunes, autant du point de vue de l'ergonomie que de la condition physique, devrait être évalué.

10.12 Le mot de la fin

L'accès direct à l'ordinateur portatif combiné avec l'appui technique a été un catalyseur important qui a généré une plus grande motivation chez tous les participants et participantes à cette recherche ainsi que l'acquisition d'habiletés techniques en TIC. Cependant, l'outil à lui seul n'est pas suffisant pour amener un renouveau pédagogique chez le personnel enseignant et de meilleurs résultats d'apprentissage tant disciplinaires que transdisciplinaires chez les élèves. L'appui pédagogique de la part du mentor, l'appui de la direction d'école, l'appui du ministère de même que l'appui de l'équipe de chercheurs avec les projets InterTIC ont été des catalyseurs pédagogiques importants qui ont amorcé des changements dans le processus d'enseignement – apprentissage.

Il est donc important de continuer à mettre l'accent sur la formation pédagogique basée sur les résultats de recherche récents en didactique pour que l'implantation des ordinateurs portatifs dans le milieu scolaire permette de meilleurs apprentissages pour les élèves et soit une source de renouveau pédagogique chez les enseignants. De plus, l'organisation de l'école est à reconsidérer, car dans sa formule actuelle (horaire morcelé en disciplines), ne favorise pas les approches interdisciplinaires et ne permet pas aux élèves d'approfondir leurs apprentissages. Il faudra aussi songer à mettre en place des modalités afin d'encourager la participation parentale et la communication entre l'école et les parents dans un contexte où l'ordinateur portatif devient l'outil principal d'apprentissage pour leur enfant.

11. Références

- ADOP. (2005, octobre). *Les effets de l'utilisation des ordinateurs portatifs sur l'apprentissage et les pratiques d'enseignement*. Rapport préliminaire. CRDE : Université de Moncton.
- Ainley, J. (2001). Adjusting to the newcomer: roles of the computer in mathematics classroom. In P. Gates, Ed. *Issues in mathematics teaching*. Routledge et Falmer, pp. 166-179.
- Alexiou-Ray, J.A., Wilson, E.K., Wright, V.H. et Peirano, A. (2003). Changing instructional practice: The impact on technology integration on students, parents, and school personnel. *Electronic Journal for the Integration of Technology in Education*, 2(2), 58-80.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Archambault, J. et Chouinard, R. (2003). *Vers une gestion éducative de la classe*. Boucherville : Gaëtan Morin Éditeur.
- Atkins, N. E. et Vasu, E. S. (2000). Measuring knowledge of technology usage and stages of concern about computing: A study of middle school teachers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 8(4), 279-302.
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behaviors. *Psychological Review*, 64, 359-372.
- Baker, E. A. (2000). Integrating literacy and tool-based technologies: Examining the successes and challenges. *Computers in the schools*, 16(2). Retrieved November 13, 2002, from www.readingonline.org/articles/baker/
- Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité - Le sentiment d'efficacité personnelle*. Paris : Éditions DeBoeck Université.
- Bandura, A., Adams, N. E. & Beyer, J. (1977). Cognitive processes mediating behavioural changes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35, 125-139.
- Bannert, M. et Arbinger, P. R. (1996). Gender-related differences in exposure to and use of computers : Results of a survey of secondary school students. *European Journal of Psychology of Education*, 11(3), 269-282.
- Bauch, J.P. (1998). *Applications of technology to linking schools, families, and students*. ERIC Document No. 425 017.
- Becker, H. J. (2000). Pedagogical motivations for student computer use that lead to student engagement. *Educational Technology*, 40, 5 (Sept.-Oct.), 5-17.
- Belanger, Y. (2001). *Laptop computers in the K-12 classroom*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 440644). Téléaccessible à l'adresse : <http://www.ericdigests.org/2001-1/laptop.html>.

- Blain, S. (2001). Study of Verbal Peer Feedback on The Improvement of the Quality of Writing and the Transfer of Knowledge in Francophone Student in Grade 4 Living in a Minority Situation in Canada. *Language, Culture and Curriculum*. 14(2), 156-170.
- Blain, S. (2003). L'enseignement de l'écriture en milieu minoritaire canadien : problématique particulière et complémentarité des cadres théoriques en L1 et L2. In *Langue et communication et classe de français : convergences didactiques en langue maternelle, langue seconde et langue étrangère*. (p. 185-200). Fernelmon : Éditions Modulaires Européennes.
- Blain, S., Essiembre, C., Freiman, V., Lirette-Pitre, N., IsaBelle, C., Fournier, H. et Villeneuve, D. (2005). *Les effets de l'utilisation de l'ordinateur portable individuel sur l'apprentissage et l'enseignement : cadres conceptuel et méthodologique*. Présenté au 33^e congrès annuel de la Société canadienne pour l'étude de l'éducation (SCÉÉ) dans le cadre du colloque du Regroupement pour l'étude de l'éducation en milieu minoritaire, University of Western Ontario, London, Ontario.
- Blain, S. (2003). L'enseignement de l'écriture en milieu minoritaire canadien; problématique particulière et complémentarité des cadres théoriques en L1 et L2. In J.-M. Dufaiys, B. Delcominette, J.-L. Dumortier et V. Louis (dir.), *Langue et communication et classe de français : convergences didactiques en langue maternelle, langue seconde et langue étrangère* (p. 185-200). Fernelmont, Belgique: Éditions Modulaires Européennes.
- Bonifaz, A. et Zucker, A. (2004). *Lessons learned about providing laptops for all students*. Newton, MA : Education Development Center, Inc. (EDC). Téléaccessible à l'adresse : <http://www.neirtec.org/laptop/LaptopLessonsRprt.pdf>.
- Bracewell, R et Laferrière, T (1996). L'apport des nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) à l'apprentissage des élèves du primaire et du secondaire, revue documentaire. *Réginald Grégoire inc.* Téléaccessible à l'adresse : <http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/apport/apport96.html>
- British Educational Communications and Technology Agency (BECTA). (2003). *What the research says about ICT and home-school links*. Téléaccessible à l'adresse : http://www.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_ict_home.pdf
- Brousseau, G. (1998). *Théories des situations didactiques*. La Pensée sauvage.
- Burns, K, et Polman, J. (2006). The impact of ubiquitous computing in the Internet age: How middle school teachers integrated wireless laptops in the initial stages of implementation. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(2), 363-385.
- Chatterji, M. (2004). Evidence on "What works": An argument for extended-term mixed-method (ETMM) evaluation designs. *Educational Researcher*, 33(9), 3-13.
- Christensen, R. (1998). *Effect of technology integration education on the attitudes of teachers and their students*. Thèse de doctorat, University of North Texas, Denton, Texas. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.wtcet.unt.edu/research/dissert/rhondac/index.htm>.

- Christie, K. (2005). Changing the nature of parent involvement. *Phi Delta Kappan*, 86, 9, 645-648.
- Coffman, W. (2003). Laptops raise student motivation and achievement in DC classroom. *Research for Better Schools Currents*, 7(1).
- Colley, A. et Comber, C. (2003). Age and gender differences in computer use and attitudes among secondary school students : What has changed? *Educational Research*, 45(2), 155-165.
- Comber, C., Colley, A., Hargreaves, D. J. et Dorn, L. (1997). The effects of age, gender and computer experience upon computer attitudes. *Educational Research*, 39(2), 123-133.
- Corbeil, N., Pelletier, M., Pallascio, R. (2001). Les situations-problèmes : au cœur de la réforme en mathématiques. *Instantanés mathématiques*, printemps 2001, pp. 14-27.
- Coreen, F. (2003). Improving Student Interest in Writing through the Integration of Technology. *Master of Arts Action research project*, Saint Xavier University.
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.
- Delcourt, M. A. B. et Kinzie, M. B. (1991). *Computer technologies in teacher education : The measurement of attitudes and self-efficacy*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED331891).
- Depover, C. et Strebelle, A. (1996). Fondements d'un modèle d'intégration des activités liées aux nouvelles technologies de l'information dans les pratiques éducatives. In G.-L. Baron et É. Bruillard (dir.), *Informatique et éducation : regards cognitifs, pédagogiques et sociaux* (p. 9-20). France : INRP.
- Deslandes, R. (2003). La participation parentale au suivi scolaire: que disent les parents?. *Education Canada*, 43, 1.
- Deslandes, R. et Bertrand, R. (2005). Motivation of parent involvement in secondary-level schooling. *The Journal of Educational Research*, 98, 3, 164-175.
- Deslandes, R. et Bertrand, R. (2004). Motivation des parents à participer au suivi scolaire de leur enfant au primaire. *Revue des sciences de l'éducation*, 30, 2, 411-433.
- Deslandes, R. et Cloutier, R. (2002). Adolescents' perception of parental involvement. *School Psychology International*, 23, 2, 220-232.
- Deslandes, R. et Lafortune, L. (2001). La collaboration école-famille dans l'apprentissage des mathématiques selon la perception des adolescents. *Revue des sciences de l'éducation*, 27, 3, 649-669.

- Ellis, A. K. (2005). *Research on educational innovations*. (4e éd.) Larchmont, NY: Eye on Education.
- Ertmer, P., Bai, H., Dong, C., Khalil, M., Park, S. H., Wang, L. (2002). *Online Professional Development: Building Administrator's Capacity for Technology Leadership*. (ERIC Document Reproduction Service NO. ED 475 930).
- ETS (2005). *Beyond Technical Competence : Literacy in Information and Communication Technology :An issue paper from ETS*. Princeton, NJ : ETS. Téléaccessible à l'adresse : http://www.ets.org/Media/Tests/ICT_Literacy/pdf/ICT_Beyond_Technical_Competence.pdf
- Freiman, V. (1990). *Методика обучения школьников использованию баз данных при изучении основ информатики* (Traduction du russe : Méthodes d'enseignement des bases de données dans le cadre du cours d'informatique à l'école secondaire). Thèse de doctorat présentée à l'Académie des sciences de l'éducation de l'URSS, Moscou, 1990).
- Frith, V., Prince, R. et Jaftha, J. (2002, octobre). *Confidence with mathematics and computers and attitudes to using computers for learning mathematics : A study of students in the Gateway program*. Communication présentée au Multimedia Education Group Colloquium, South Africa.
- Garcia-Debanc, C. (1986). Intérêt des processus rédactionnels pour une pédagogie de l'écriture. *Pratiques*, 49, 23-29
- Gibson, I.W. (2001). The role of school principals in the process of effectively integrating educational technology into school learning environments: New research from the mid-west. *In Technology is the Catalyst: Proceedings of 12th International Conference, SITE* (p. 502-506). Orlando, Floride : AACE..
- Gibbons, K, Weese, P., Ivanco, J. et Smythe, R. (2001). *Omnisciences 9 Tome I Feuilles reproductibles*. Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.
- Glaser, B. G. et Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory : Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine.
- Great Maine School Schools Project (2004, février). *One-to-one laptops in a high school environment: Piscataquis Community High School study. Final Report*. Portland, ME: Mitchell Institute.
- Grimm, A.S. (1998). *Parental expectations and concerns for the use of the Internet in education*. ERIC Document No. 422 900.
- Guilbert, L. et Ouellet, L. (1999). *Études de cas : Apprentissage par problèmes*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Gulek, J. C. & Demirtas, H. (2005). Learning with technology: The impact of laptop use on student achievement. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 3(2). Téléaccessible à l'adresse : <http://www.jtla.org>

- Hallinger, P. (1999). School leadership development : State of the art at the turn of the century. *Orbit*, 30, 46-48.
- Harris, S. et Kington, A. (2002). *Innovative classroom practice using ICT in England : The second information technology in education study (SITES)*. Communication présentée au European Conference on Educational Research, Lisbon. Téléaccessible à l'adresse : http://www.nfer.ac.uk/publications/other-publications/conference-papers/pdf_docs/ECER.Harris.pdf
- Hayes, J.R. et Flower, L. (1980). Identifying the organization of writing processes. In L.W. Gregg and E.R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* (pp. 3-30). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hershkowitz, et al. (2002). Mathematics Curriculum Development for Computerized Environments In: L. D. English (Ed.) *Handbook of International Research in Mathematics Education*, LEA, pp. 657-694.
- Hoover-Dempsey, K.V. et Sandler, H.M. (1997). Why do parents become involved in their children's education? *Review of Educational Research*, 67, 1, 3-42.
- Hugues, M. Zachariah, S. (2001). An investigation into the relationship between effective administrative leadership styles and the use of technology. *International Electronic Journal for leadership in Learning*, 5(5). Téléaccessible à l'adresse : <http://www.ucalgary.ca/~iejll/>.
- IsaBelle, C. (2002). *Regard critique et pédagogique sur les TIC*. Montréal: Éditions Chenelière\McGraw-Hill.
- IsaBelle, C. et Lapointe, C. (2003). Start at the top: Successfully integrating information and communication technologies in schools by training principals. *Alberta Journal of Educational Research*, 49(2), 123-137.
- Isabelle, C., Lapointe, C. et Chiasson, M. (2002). Pour une intégration réussie des TIC à l'école. De la formation des directions à la formation des maîtres. *Revue des sciences de l'éducation* 28(2), 325-343. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.erudit.org/revue/rse/2002/v28/n2/007357ar.pdf>.
- IsaBelle, C., Levesque, M., Cormier, G. (2002). L'utilisation d'un ordinateur portable en ingénierie : Quelles perceptions?, Quels besoins? In *Technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement d'ingénieurs et dans l'industrie : Actes du Colloque Internationa* (p. 47-56). Lyon, France : TICE.
- Jerosky, S. (2003). *Implementation of the wireless Writing program*. Prepared for Peace River North SD 60, British-Columbia, 33 p.
- Jeroski, S. (2003). *Wireless writing project research Report: Phase II*. Vancouver: School District 60 (Peace River).

- Jonnaert, P., Vander Borgh, C. (2004) Créer des conditions d'apprentissage : *Un cadre de référence socioconstructiviste pour une formation didactique des enseignants*, De Boeck, 432 pp.
- Jonnaert, P., Vander Borgh, C., Defise, R., Debeurme, G. et Sinotte, S. (2003). *Créer des conditions d'apprentissage : un cadre de référence socioconstructiviste pour une formation didactique des enseignants*. Bruxelles : De Boeck.
- Johnson, B. et Turner, L. A. (2003). Data collection strategies in mixed methods research. In A. Tashakkori et C. Teddlie (dir.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (p. 297-319). Thousand Oakes, California : Sage Publications.
- Johnson, R. B. et Onwuegbuzie, A. (2004). Mixed methods research : A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Jonassen, D., Howland, J., Moore, J. et Marra, R. (2003). *Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective (2nd edition)*. Merrill Prentice Hall: New Jersey.
- Jones, V.F. et Jones, L.S. (1990). *Comprehensive Classroom Management*. Needham Heights, MA : Allyn and Bacon.
- Karsenti, T. (2003, printemps). Favoriser la motivation et la réussite en contexte scolaire: les TIC feront-elles mouche? *Vie pédagogique*, 127, 27-31.
- Karsenti, T., Larose, F. et Garnier, Y.D. (2002). Optimiser la communication famille-école par l'utilisation du courriel. *Revue des sciences de l'éducation*, 28, 2, 367-390.
- Kennewell, S. (2004). Meeting the standards in using ICT for secondary teaching: *A guide to the ITT NC*, RoutledgeFalmer, 228 pages.
- Kirkpatrick, H. et Cuban, L. (2000). Should we be worried? What research says about gender differences in access, use, attitudes, and achievement with computers. In *The Jossey-Bass Reader on Technology and Learning* (p. 155-167). San Francisco : Jossey-Bass.
- Klotz, G. (2003). Math: Calculating the Benefits of Cybersessions. In: D. T. Gordon (Ed.), *The Digital Classroom: how technology is changing the way we teach and learn*. Harvard Education Letter. 184 pages.
- Knezek, G. et Christensen, R. (1997). *Attitudes Toward Information Technology at Two Parochial Schools in North Texas*. Denton, TX: Texas Center for Educational Technology. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.tcet.unt.edu/research/techrept/tr97-2.htm>
- Knezek, G. et Christensen, R. (1996). *Changes in teacher attitudes during technology training sessions*. Denton, TX: Texas Center for Educational Technology. Téléaccessible à l'adresse: <http://www.tcet.unt.edu/research/techrept/tr96-1.htm>

- Knezek, G., Christensen, R. et Miyashita, K. (1998). *Instruments for assessing attitudes toward information technology*. Denton, TX: Texas Center for Educational Technology. Téléaccessible à l'adresse: <http://www.tcet.unt.edu/pubs/studies/survey/caqdesc.htm>
- Koohang, A., A. (1989). A study of attitudes toward computers: Anxiety, confidence, liking, and perception of usefulness. *Journal of Research on Computing in Education*, 22(2), 137-150.
- Laferrière, T. (1999). Apprendre à organiser et à gérer la classe, communauté d'apprentissage assistée par l'ordinateur multimédia en réseau. *Revue des sciences de l'éducation*, 25(3), 571-592.
- Laflamme, M. (1999). *Administration et informatisation, ergonomie*. [En ligne] Téléaccessible à l'adresse : <http://www.cvm.qc.ca/mlaflamme/info/Sante/IndexS.html>
- Landry, J.A. et Tochon, F.V. (1994). Conseils pratiques aux enseignants débutants, *Éducation et recherche*, 2, 247-264.
- LeBlanc, M. (2004). *Pertinence des systèmes de ressources hypermédias éducatifs pour faciliter l'intégration des TIC et la collaboration entre professionnels de l'enseignement*. Thèse de maîtrise inédite. Moncton, NB : Université de Moncton.
- Lebrun, M. (2002). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre. Quelle place pour les TIC dans l'éducation ?* Belgique : Éditions De Boeck Université.
- Legault, J.-P. (2001). *Gestion de classe et discipline : une compétence à construire*. Outremont : Les Éditions Logiques.
- Lesgold, A. (2003). Determining the effects of technology in complex school environments. In G. Haertel et B. Means (éds.), *Evaluating educational technology: Effective research designs for improving learning*. New York: Teachers College Press.
- Levine, T. et Donitsa-Schmidt, D. (1998). Computer use, confidence, attitudes, and knowledge: A causal analysis. *Computer in Human Behavior*, 14, 125-146.
- Louisiana Challenge. (2004). *Five model classrooms: A case study*. Disponible: http://www.challenge.state.la.us/eval/case_study.html
- Lowther, D., Ross, S. et Morrison, G. (2003). When each one has one: The influence on teaching strategies and student achievement of using laptops in the classroom. *Educational Technology Research & Development*, 2(3), 23-44.
- Mapp, K.L. (2002). *Having their say: Parents describe how and why they are involved in their children's education*. ERIC Document No. 464 724.
- Marcoulides, G. A., Stocker, Y.-O. et Marcoulides, L. D. (2004). Examining the psychological impact of computer technology: An updated cross-cultural study. *Educational & Psychological Measurement*, 64(2), 311-318.

- Maslow, A. H. (1959). *New knowledge in human values*. New York : Harper & Row.
- Maulini, O. (1999). *La gestion de classe : considérations théoriques autour d'une notion (trop?) pratique*. Université de Genève. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/maulini/classe.html>.
- McClure, J.R., Sonak, B. et Suen, H.K. (1999). Concept map assessment of classroom learning: Reliability, validity and logistical practicality. *Journal of research in science teaching*, 36 (4), 475-492.
- Medieros, D. (2004). Motivation and performance in school with direct computer mediation. *EduTEC 2004 Barcelona*. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.edutec2004.lmi.ub.es/pdf/167.pdf>
- Miller, A. (2004). Des études valident l'utilisation des portables à l'école au Canada et aux États-Unis, *L'Infobourg*, 16 février 2004.
- Ministère d'éducation du Nouveau-Brunswick. (2006). *Programme d'études : Sciences et technologies maternelle-2^e année*. Fredericton, NB : Ministère d'éducation du Nouveau-Brunswick. Téléchargé le 2 novembre, 2006. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.gnb.ca/0000/publications/servped/SciencesettechnologiesM2version2006.pdf>
- Ministère d'éducation du Nouveau-Brunswick. (2006). *Programme d'études : Sciences de la nature 50111*. Fredericton, NB : Ministère d'éducation du Nouveau-Brunswick. Téléchargé le 2 novembre, 2006. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.gnb.ca/0000/publications/servped/Sciencesdelanature50111version2006.pdf>
- Ministère de l'éducation du Nouveau-Brunswick. (2004, mai). *Demande de participation : recherche action sur l'accès direct à l'ordinateur portatif*. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.gnb.ca/0000/index-f.asp> [17 mai 2004].
- Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick. (2003). *Plan d'apprentissage de qualité: Une pierre angulaire de Vers un meilleur avenir: Le plan de prospérité du Nouveau-Brunswick, 2002-2012*. Fredericton : Ministère de l'Éducation, p. 28. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.gnb.ca/0000/publications/comm/1894-Publication-F.pdf>
- Ministère de l'éducation du Nouveau-Brunswick (2001). *Programme de français au primaire de la maternelle à la 8^e année*. Direction des services pédagogiques, Fredericton: Nouveau-Brunswick.
- Ministère d'éducation du Nouveau-Brunswick. (1998). *Plan d'études sciences de la nature 7^e année*. Fredericton, NB : Ministère d'éducation du Nouveau-Brunswick. Téléchargé le 2 novembre, 2005. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.gnb.ca/0000/progs/servped/sciences/plans/septieme.pdf>
- Ministère d'éducation du Nouveau-Brunswick. (2000). *Plan d'études sciences de la nature 8^e année*. Fredericton, NB : Ministère d'éducation du Nouveau-Brunswick. Téléchargé le 2

novembre, 2005. Téléaccessible à l'adresse :
<http://www.gnb.ca/0000/progs/servped/sciences/plans/huitieme.pdf>

Mitchell Institute (2004). *One-to-one laptops in a high school environment : Piscataquis Community High School study*. (Final report) Portland, ME: Mitchell Institute.

Morse, J. M. (2003). Principles of mixed methods and multimethod research design. In A. Tashakkori et C. Teddlie (dirs.), *Handbook of mixed methods in social and behavioral research* (p. 189-208). Thousand Oakes, California: Sage Publications.

Moseley, D., Higgins, S. *et al.* (1999). Ways forward with ICT : Effective pedagogy using information and communications technology for literacy and numeracy in primary schools. University of Newcastle. Téléaccessible à l'adresse ::
http://www.ncl.ac.uk/ecls/research/project_ttaict/TTA_ICT.pdf

Muir, Knezek, & Christensen (2004) Research Brief MLLS0401 – March 3, 2004 The Maine Learning Technology Initiative: An Exploratory Study of the Impact of Ubiquitous Technology on Student Achievement. Téléaccessible à l'adresse :
<http://www.mcmel.org/MLLS/briefs/MLLS0401.pdf>

Murray, F. B. (1978). Teaching strategies and conservation training. In A. M. Lesgold, J. W. Pellegrino, S. D. Fokkema et R. Glaser (dir.), *Cognitive psychology and instruction*. New York : Plenum Press.

Nault, T. (1998). *L'enseignant et la gestion de classe*. Montréal : Les Éditions Logiques.

NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM, 402 pp.

Noonan, W. et Renihan, P. (2005). Parent-school relationships in four high schools: Implications for in-school leadership. *Principals online*, 1(1) 6-11.

Novak, D. (1990). Concept maps and Vee Diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*, 19, 29-52. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Novak, J D. et Gowin, D.B. 1984. *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press

Novak, J. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate prepositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science Education*, 86(4), 548 – 571.

Noyes, J. et Garland, K. (2005). Students' attitudes toward books and computers. *Computers in Human Behavior*, 21(2), 233-241.

Ormrod, J. E. (2004). *Human learning* (4^e éd.). Upper Saddle River, NJ : Prentice-Hall.

- Ouellet, Y. (1997). Un cadre de référence en enseignement stratégique. *Vie pédagogique*, 120, 4-11.
- Owens, R. G. (2004). *Organizational behavior in education: adaptive leadership and school reform* (8^e éd.). Boston: Allyn & Bacon.
- Owston, R. D., & Wideman, H.H. (1997). Word processing and children's writing in a high computer access setting. *Journal of Research on Computing in Education*, 30(2), 202-220.
- Passey, D. (1999). *Anytime, Anywhere Learning project evaluation focus : a Microsoft UK supported programme in 28 pilotschools : end of first phase implementation (September 1998 – December 1999) Summary report*. Lancaster : Lancaster University/AAL. Téléaccessible à l'adresse : http://www.acer.co.uk/vl/upload/Entity13/UK/REP_3.pdf
- Pedretti, E., Mayer-Smith, J. et Woodrow, J. (1998). Technology, text, and talk : Students' perspective on teaching and learning in a technology-enhanced secondary science classroom. *Science Education*, 82, 569-589.
- Pellerin, G. (2005). Les TIC en classe, une porte ouverte sur la motivation. *Québec français*, 137, 70-72.
- Penuel, W. R. (2006). Implementation and effects of one-on-one computing initiatives : A research synthesis. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(3) 329-348.
- Pikula, K. (2000). *Gender and computer education: An observation of at risk girls in class*. University of Michigan, États-Unis. (Numéro de document ERIC ED455837).
- Pinard, R., Potvin, P. et Rousseau, R. (2004). Le choix d'une approche méthodologique mixte de recherche en éducation. *Recherches qualitatives*, 24, 58-80. Téléaccessible à l'adresse : http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Textes/24Pinard_et_al.pdf
- Pintrich, P. R. et Schunk, D. H. (2002). *Motivation in Education: Theory, Research, and Application*. Upper Saddle River, NJ : Prentice-Hall.
- Poirier, L. (1997). Rôle accordé aux interactions entre pairs dans l'enseignement des mathématiques - une illustration en classe d'accueil, Dans *Éducation et francophonie, L'apprentissage et l'enseignement des sciences et des mathématiques dans une perspective constructiviste*, 25(1), printemps-été 1997.
- Poirier, L. (2001). *Enseigner les maths au primaire*. ERPI. 189 pp.
- Province du Nouveau-Brunswick (2003). *Plan d'apprentissage de qualité*. Fredericton, N.-B. : auteur. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.gnb.ca/0000/publications/comm/1894-Publication-F.pdf>.
- Puimatto, G. et Bibeau, R. (1996). *Comment informatiser l'école ?* La collection l'ingénierie éducative. Paris : CNDP.

- Putnam, R. (2003) Commentary on Four Elementary Mathematics Curricula. In: S. Senk, D. Thompson, Eds. *Standards-based School Mathematics Curricula*, Lawrence Erlbaum, 161-180.
- Ricci, C. M. (1999). *Program evaluation: The new york city board of education community school district six laptop project*. Montréal: Metis Associates, Inc.
- Rice, D.C., Ryan, J.M. et Samson, S.M. (1998). Using concept maps to assess student learning in the science classroom: Must different methods compete? *Journal of research in science teaching*, 35(10), 1103-1127.
- Riggs, I. M. et Enochs, L. G. (1993). A microcomputer beliefs inventory for middle-school students: Scale development and validation. *Journal of Research on Computing in Education*, 25(3), 383-390.
- Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Rockman, S. et al. (1998). *Powerful tools for schooling: Second year study of the laptop program*. (Rapport de recherche). San Fransisco, CA. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.microsoft.com/education/download/aal/research2.rtf>
- Rockman, S. et al. (2000). *Laptop use and impact in the context of changing home and school access: third year study*. (Rapport de recherche) San Fransisco, CA. Téléaccessible à l'adresse : <http://rockman.com/projects/laptop/laptop3exec.htm>
- Saljo, R. (1999). Learning as use of tools: a sociocultural perspective on the human-technology task. In: K. Littleton, P. Light (dir.). *Learning with Computers: analyzing productive interaction*. Routledge, pp. 144-161.
- Savoie-Zajc L. et Karsenti, T. (2000). La méthodologie. In T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dirs.), *Introduction à la recherche en éducation* (p. 127-140). Sherbrooke, QC : Éditions du CRP.
- Silvernail, D. L., Harris, W. J., Lane, D., Fairman, J., Gravelle, P., Smith, L., Sargent, K. et McIntire, W. (2003, mars). *The Maine Learning Technology Initiative : Teacher, student, and school perspectives. Mid-year evaluation report*. Gorham, ME: Maine Education Policy Research Institute. University of Southern Maine.
- Silvernail, D. L. et Lane, D. M. M. (2004, février). *The impact of Maine's one-to-one laptop program on middle school teachers and students*. Maine Learning Technology Initiative, Research Report No. 1. Gorham, ME: Maine Education Policy Research Institute. University of Southern Maine.
- Skiba, R. J. (1983). *Classroom Behavior Management: A Review of the Literature*. Minnesota, USA : Research Report. (ERIC Document Reproduction Service No. ED236839).
- Smith, C. (2003) *Computer and Grammar, Usage and Mechanics*. Institut of Education Sciences, Washington, DC.

- Swan, K., van't Hooft, M., Kratcoski, A. et Unger, D. (2005). Uses and effects of mobile computing devices in K-8 classrooms. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(1), p. 99- 105.
- Tardif, J. (1992). *Pour un enseignement stratégique : L'apport de la psychologie cognitive*. Montréal : Les Éditions Logiques.
- Tashakkori, A. et Teddlie, C. (1998). Mixed methodology. Combining qualitative and quantitative approaches. *Applied Social Research Methods*, 46. Thousand Oakes, California: Sage Publications
- Teasdale, S. et Lupart, J. L. (2001, mai). *Gender differences in computer attitudes, skills, and perceived ability*. Communication présentée au Canadian Society for Studies in Education, Québec.
- Telem, M. et Pinto, S. (2006). Information technology's impact on school-parent and parents-student interrelations: A case study. *Computers & Education*, 47, 260-279.
- Trowbridge, J.E. et Wandersee, J.D. (1998). Theory-driven graphic organizers. Dans Mintzes, J.J., Wandersee, J.H. et Novak, J.D. (éds). *Teaching Science for Understanding: A human constructivist view* (pp. 95-133). St. Louis, MO: Academic Press (Elsevier).
- Turgeon, J. et Bédard, D. (1997). Modèles cognitifs de l'acte d'écrire, *Vie pédagogique*, 103, avril-mai, pp.9-13.
- Vallerand, R. J., Blais, M. R., Brière, N. M. et Pelletier, L. G. (1989). Construction et validation de l'échelle de motivation en éducation (EME). *Canadian Journal of Behavior Science / Revue canadienne des sciences du comportement*, 21(3), 323-349.
- Van der Maren, J.-M. (1999). *La recherche appliquée en pédagogie. Des modèles pour l'enseignement*. Bruxelles, Belgique : DeBoeck.
- Vygotsky, L. S., (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wandersee, J. (2000). Using concept mapping as a knowledge mapping tool. Dans Fisher, K., Wandersee, J., et Moody, D. (éds.), *Mapping biological knowledge* (pp. 127 – 142). Dordrecht: Kluwer.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548-573.
- Windschitl, M. et Sahl, K. (2002). Tracing teachers' use of technology in a laptop computer school: The interplay of teacher beliefs, social dynamics, and institutional culture. *American Educational Research Journal*, 39, 1, 165-205.
- Winters, C. (2005). *Informed insight: Parental attitudes toward technology*. Téléaccessible à l'adresse : <http://www.techlearning.com/shared/printableArticle.jhtml?articleID=57702734>.

- Yang, B. et Lester, D. (2004). Sex differences in attitudes toward computers and the internet. *Psychological Reports*, 95(3), 862.
- Yin, Y. Vanides, J., Ruiz-Primo, M.A., Ayala, C.C. et Shavelson, R.J. (2005). Comparison of two concept-mapping techniques: Implications for scoring, interpretation, and use. *Journal of research in science teaching*, 42(2), 166-184.
- Young, B. J. (2000). Gender differences in student attitudes toward computers. *Journal of research on computing in education*, 33(2), 204-216.
- Zucker, A. A. et McGhee, R. (2005, février). *A study of one-to-one computer use in mathematics and science instruction at the secondary level in Henrico County Public Schools*. SRI International.