

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ÉLABORATION D'UNE INTERFACE
D'AIDE EN LIGNE POUR UN DIDACTICIEL
D'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOGRAPHIE AU SECONDAIRE

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN GÉOGRAPHIE

PAR
SYLVAIN GALARNEAU

FÉVRIER 2006

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Ce projet de recherche a été dirigé par M. Jean Carrière, professeur au Département de géographie de l'Université du Québec à Montréal, auquel j'adresse d'ailleurs mes sincères remerciements. Sa persévérance et son soutien continu ont contribué au succès de ce projet.

Des remerciements également à mes collègues du Groupe Atlas pour leur précieuse contribution : M. Patrice Pitre, agent de recherche pour la fabrication des cartes de l'activité *Les Montérégiennes et le mont Royal* ; Stéphane Lefebvre, agent de recherche pour la fabrication de l'activité *Les Montégériennes et le mont Royal* ainsi que pour l'interface de l'*Atlas scolaire du Québec* ; Guillaume Bisailon, agent de recherche pour son aide apportée dans le soutien technique de l'*Atlas scolaire du Québec*.

En terminant, je tiens à remercier tout particulièrement les enseignants (es) et leurs élèves de secondaire I et III pour leur participation à notre étude : Chantal Lalongé, Judith Paquette et François Brisson de l'école secondaire Marguerite-De-Lajemmerais et Réginald Béland de l'école secondaire Édouard-Montpetit ; Geneviève Senez, responsable du camp de jour du Centre communautaire et de loisirs Le Patro Le Prévost ainsi que tous les autres animateurs pour leur excellente collaboration.

Finalement, j'exprime toute ma reconnaissance envers mon conjoint qui m'a supporté et encouragé tout au long de mon projet de maîtrise.

À Luc et à feu ma mère, Pierrette Gagné, qui serait fière de cette réussite pour son fils.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX.....	vi
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES GRAPHIQUES	viii
RÉSUMÉ	ix
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 - ÉTAT DE LA QUESTION.....	3
1.1 Éléments à prendre en compte lors de la conception de l'interface et de l'aide en ligne d'un logiciel éducatif.....	3
1.1.1 Tricot, Pierre-Desmarcy et El Boussarghini	5
1.1.2 Caro et Bétancourt.....	6
1.1.3 Harvey	6
1.1.4 Linard	7
1.1.5 Beaufiles.....	8
1.2 Limite de l'absorption d'information présentée dans un médium électronique	11
1.3 Évaluation d'un logiciel éducatif.....	12
CHAPITRE 2 - CADRE DE LA RECHERCHE ET OBJECTIFS DU PROJET....	13
2.1 Le Groupe Atlas.....	13
2.2 L'Atlas scolaire du Québec et ses objectifs.....	13
2.3 Objectif principal	14
2.4 Objectifs secondaires	15
2.5 Hypothèses	15

CHAPITRE 3 - TEST A : MESURER LA COMPRÉHENSION :

MÉTHODOLOGIE ET ANALYSE DES RÉSULTATS	17
3.1 Rappel de l'objectif.....	17
3.2 Groupes cibles	18
3.3 Localisation des écoles sélectionnées	19
3.4 Rencontres avec les intervenants	20
3.5 Matériel nécessaire au test.....	21
3.6 Description de l'activité fermée.....	26
3.6.1 Section Les Montérégiennes	27
3.6.2 Section mont-Royal.....	28
3.7 Déroulement du test	31
3.8 Résultats et analyse du test A	32
3.8.1 Interface	36
3.8.2 Avec explications / sans explications.....	40
3.8.3 Secondaire I / secondaire III	42
3.8.4 Autres observations pertinentes	42
3.9 Synthèse	44
3.10 Analyse du questionnaire des professeurs.....	45

CHAPITRE 4 - TEST B : QUALIFICATION DU COMPORTEMENT :

MÉTHODOLOGIE ET ANALYSE DES RÉSULTATS.....	50
4.1 Rappel de l'objectif.....	50
4.1.1 Réalisation de l'interface de l'Atlas scolaire du Québec.....	51
4.2 Groupes cibles	52
4.3 Rencontres avec les intervenants	53
4.4 Matériel pour le test	53
4.5 Déroulement du test	54
4.6 Résultats	54

4.7 Résultats et analyse du test B	60
4.7.1 Interface	61
4.7.2 Aide contextuelle	62
4.8 Synthèse	62
CHAPITRE 5 - RECOMMANDATIONS	64
5.1 Interface	64
5.1.1 Page d'accueil	65
5.1.2 Icônes	67
5.1.3 Différencier chaque section	69
5.1.4 Vocabulaire des titres de section	69
5.1.5 Menu déroulant	71
5.2 Guide de navigation	72
5.2.1 Aide contextuelle et aide globale	72
5.2.3 Améliorations au guide de navigation de l'Atlas scolaire du Québec	73
CONCLUSION	76
ANNEXE A	82
ANNEXE B	91
ANNEXE C	96
BIBLIOGRAPHIE	118

LISTE DES TABLEAUX

1.1	Synthèse des cinq études retenues et éléments à prendre en compte dans la conception de l'interface et de l'aide à la navigation d'un didacticiel	10
3.1	Les trois scénarios proposés	22
3.2	Questionnaire d'évaluation	24
3.3	Questionnaire d'appréciation	25
3.4	Population pour chaque scénario	32
3.5	Répartition des groupes	34
3.6	Comparatif des pourcentages ventilés (réponses positives) selon les questions/réponses des groupes de secondaire I et III (scénario 1 et 2) et du groupe de secondaire I (scénario 3)	39
3.7	Taux de bonnes réponses au questionnaire d'évaluation, par scénario	42
3.8	Synthèse du questionnaire des professeurs	46
4.1	Questions d'ordre général posées avant l'activité	54
4.2	Relation entre le fait de posséder un ordinateur à la maison et la difficulté à consulter l'Atlas scolaire du Québec	55
4.3	Relation entre le fait de posséder des jeux sur ordinateur à la maison et la difficulté à comprendre l'Atlas scolaire du Québec	55
4.4	Réponses au questionnaire des commentaires généraux sur l'élève après le test	56
4.5	Réponses au questionnaire <i>questions à poser à l'élève</i>	57
5.1	Critiques et suggestions sur le choix des titres des sept sections de la page d'accueil de l'Atlas scolaire du Québec	70

LISTE DES FIGURES

1.1	Page d'ouverture d'une rubrique du logiciel Damalis, Merveilles de la Grèce Antique	9
3.1	Page d'accueil de l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal	26
3.2	Page d'explication de l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal	27
3.3	Page de localisation des montérégiennes de l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal	27
3.4	Page du tableau synthèse des montérégiennes de l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal	28
3.5	Page d'explications de la section le mont Royal	29
3.6a	Localisation du mont-Royal sur l'île de Montréal	29
3.6b	Villes et arrondissements touchant au mont Royal	30
3.6c	Les trois sommets du mont : Outremont, Westmount et mont Royal	30
3.7	Mont-Royal 3D	31
3.8	Interface de l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal	43
4.1	Page d'accueil de l'Atlas scolaire du Québec	52
5.1	Page d'accueil de l'Atlas scolaire du Québec	65
5.2	Page d'accueil du logiciel Damalis, Merveilles de la Grèce Antique	67
5.3	Table des matières du logiciel Damalis, Merveilles de la Grèce Antique	67
5.4	Icônes de la page d'accueil de l'Atlas scolaire du Québec	68
5.5	Page de la section Cartothèque de l'Atlas scolaire du Québec	71
5.6	Page d'aide globale du guide d'utilisation de l'Atlas scolaire du Québec	74
5.7	Exemple d'un menu écrit en bleu sur un fond rouge	74

LISTE DES GRAPHIQUES

3.1	Scénarios 1, 2 et 3 comprenant les 13 classes de secondaire I et III	35
3.2	Scénario 1, secondaire I et III	37
3.3	Scénario 2, secondaire I et III	37
3.4	Scénario 3, secondaire I	38
3.5	Scénario 1, secondaire I et III (questionnaire d'évaluation)	41
3.6	Scénario 2, secondaire I et III (questionnaire d'évaluation)	41
3.7	Scénario 3, secondaire I (question d'évaluation)	41

RÉSUMÉ

L'objectif de ce travail de recherche est de faciliter la consultation des logiciels éducatifs par les élèves du secondaire. Pour ce faire, nous avons réalisé des tests avec des élèves du secondaire pour recueillir leurs commentaires sur un prototype de l'*Atlas scolaire du Québec*. Le premier test avait pour but de mesurer la compréhension des élèves avec une activité d'apprentissage sur les Montérégiennes et le mont Royal. Le deuxième test visait essentiellement à qualifier le comportement des utilisateurs et servait à recueillir leurs commentaires sur le prototype. Cela nous a permis de faire des recommandations qui, nous l'espérons, pourront guider les concepteurs de logiciels éducatifs pour l'enseignement au secondaire.

Nous avons fait des recommandations sur les icônes, les rubriques, la page d'accueil, le vocabulaire des titres de section, l'aide en ligne, etc. Nous croyons que ces recommandations sont applicables pour d'autres logiciels éducatifs.

Mots clés : aide à la navigation, logiciel éducatif, enseignement, interface de logiciel, secondaire.

INTRODUCTION

Nous sommes entrés dans le XXI^e siècle tout récemment et, sans aucun doute, il sera marqué par le secteur des technologies et des télécommunications où d'importantes avancées seront réalisées. Nous sommes transportés, jour après jour, un peu plus loin dans l'ère informatique. C'est plus particulièrement au milieu des années 1990 que plusieurs logiciels électroniques éducatifs furent créés et mis sur cédéroms. À peu près au même moment, où l'accès à Internet se mondialise, une gamme de jeux et de documents sur divers sujets sont rendus disponibles sur Internet ce qui permet aux utilisateurs de trouver des réponses à leurs questions. En très peu de temps, on crée, sans se soucier de la présentation, un contenu n'étant pas toujours adapté à l'utilisateur et à un médium électronique. Le document papier traditionnel est limité dans sa présentation comparativement au document électronique où l'on peut présenter le contenu sous divers angles de façon à rendre la consultation rapide et agréable.

Un intérêt marqué se fait sentir à ce moment-là, de la part de chercheurs, compte tenu des immenses possibilités qu'offrent les technologies de l'information pour la création d'outils pédagogiques. Le fait qu'il soit possible maintenant de créer une interaction entre l'utilisateur et le logiciel oblige à relever de nouveaux défis. L'utilisateur se voit proposer, par exemple, des cartes où il est possible de voir une animation ou bien, dans d'autres cas, il peut agrandir ou réduire une image à sa guise simplement en appuyant sur un symbole approprié.

L'objectif de ce travail de recherche est de formuler des recommandations pour créer une interface simple et la plus intuitive possible pour qu'un élève du secondaire, ayant un minimum de connaissances en informatique, puisse naviguer dans un atlas

éducatif. La présentation du contenu doit clairement montrer à l'utilisateur ce que contient l'atlas pour diriger rapidement sa recherche.

Cette étude se fera avec l'*Atlas scolaire du Québec* sur Internet mais il n'en demeure pas moins qu'elle peut servir de base aux concepteurs de tout type de logiciel éducatif. L'*Atlas scolaire du Québec* est un logiciel éducatif permettant aux élèves du secondaire d'approfondir leurs connaissances sur le territoire québécois. Il permet d'acquérir des connaissances nouvelles sur le Québec (complémentaires au programme du ministère de l'Éducation du Québec) en comparant les régions entre elles, en étudiant les villes, en construisant des cartes, etc. De plus, l'outil sera très utile pour l'élève dans la réalisation de travaux académiques. Aussi, il pourra servir aux enseignants désirant s'appuyer sur un médium électronique pour enseigner divers modules de la géographie ou tout simplement donner des exercices à leurs élèves dans le but de tester leurs acquis. En somme, il serait donc réaliste « de croire que la réussite éducative est influencée par la mise en place de stratégies d'enseignement et d'apprentissage diversifié qui stimulera la motivation scolaire de l'élève » (Ouellet ; 2000 : 9).

D'abord, nous ferons état des travaux effectués sur l'interface de logiciels et sur l'aide à la navigation. Ensuite, nous expliquerons nos objectifs de recherche. Puis, nous présenterons les deux tests que nous avons réalisés dans les classes. Finalement, nous exposerons nos recommandations.

CHAPITRE 1 - ÉTAT DE LA QUESTION

1.1 Éléments à prendre en compte lors de la conception de l'interface et de l'aide en ligne d'un logiciel éducatif

La problématique de la conception d'une interface et d'une aide en ligne efficaces pour des logiciels éducatifs a fait l'objet de plusieurs recherches au cours des dernières années. Dans un premier temps, il est essentiel de passer en revue les ouvrages les plus importants afin de faire un tour d'horizon des éléments à prendre en compte lors de la conception de l'interface et de l'aide en ligne d'un logiciel éducatif. Nos premières observations montrent que plusieurs méthodes d'apprentissage pour l'enseignement de la géographie au secondaire sont possibles, que ce soit des méthodes sous forme de cahiers d'exercices ou sur didacticiel. Nous avons passé en revue plus de soixante articles, livres ou sites Internet pour finalement garder les plus pertinents pour notre recherche. De plus, les ouvrages consultés ont un intérêt global lié à la pédagogie. Ils sont pluridisciplinaires ou interdisciplinaires. Ce ne sont pas des textes qui sont axés seulement sur une discipline d'enseignement comme la physique, l'informatique ou l'histoire.

Certains auteurs n'ont pas été retenus pour plusieurs raisons. Non pas parce que leurs recherches n'étaient pas intéressantes mais plutôt qu'elles étaient trop générales. Parmi ceux-ci figurent Delozanne (2001) et Edmond (2002) dont les travaux décrivent l'interaction homme-machine ou bien l'enseignement, l'école et la communauté. D'autres auteurs comme Garrel (2002) ou Moreau (1999) traitent de l'enfant face à l'ordinateur et de l'informatique à l'école.

Voici, à présent, les auteurs ayant servi de base et ainsi contribué à l'avancement de notre recherche. Les ouvrages recensés ne font pas tous allusion à des logiciels servant à l'enseignement de la géographie tant au niveau primaire/secondaire que

collégial/universitaire. Les informations qui en ressortent servent aux fonctions de divers didacticiels.

La première étude que nous examinerons, celle de Tricot et al. (1998), parle d'interfaces de logiciels qui peuvent être surchargées d'icônes et ainsi contribuer à nuire à la perception des utilisateurs de logiciels éducatifs. Aussi, nous avons tenu compte de l'activité mentale d'un utilisateur d'hypermédia lors de l'élaboration de l'activité que nous avons présentée aux élèves pour le test qualitatif. La deuxième étude de Caro et Bétancourt (1998) fait ressortir plusieurs éléments montrant que la conception de logiciels éducatifs est réalisée sans que l'interface et son contenu aient été testés afin de savoir s'ils conviennent au groupe d'âge auquel ils sont destinés. La troisième étude, celle de Harvey (1999), traite des systèmes perceptifs et cognitifs des apprenants. Elle rejoint, en quelque sorte, celle de Caro et Bétancourt et recommande qu'il y ait des règles de design pour les concepteurs de logiciels éducatifs. La quatrième étude, de Linard (2001), traite de l'interface qui se doit d'être intégrée à l'environnement présenté dans le logiciel éducatif. Pour terminer, Beaufile (1998) tente par ses nombreux travaux de perfectionner l'interface et l'aide à la navigation des logiciels éducatifs. Il a notamment participé à la conception du logiciel Damalis sur la Grèce Antique dont les constantes mises à jour, suite aux commentaires des utilisateurs du logiciel, donnent des versions très avancées de ce qui pourrait devenir des standards.

Nous présentons à la fin de la section 1.1 un tableau synthèse des études retenues qui résume le sujet de recherche, les points à retenir et les avantages/inconvénients des didacticiels étudiés.

1.1.1 Tricot, Pierre-Desmarcy et El Boussarghini

Lorsqu'un adulte consulte un logiciel éducatif destiné à des élèves de secondaire, il se peut qu'il ne porte aucune attention à l'aide à l'utilisateur et qu'une interface surchargée d'icônes l'empêche de trouver l'information désirée ; un élève du secondaire qui consulte le même logiciel rencontrera d'autant plus de difficultés. C'est sur ce problème que Tricot, Pierre-Desmarcy et El Boussarghini (1998) se sont penchés. Leurs travaux dressent un panorama des différentes recherches contribuant à faire connaître l'activité mentale d'un utilisateur d'hypermédia. Ils constatent qu'aujourd'hui, les recherches sont axées de plus en plus sur les effets de l'utilisation simultanée de différents médias sur un même support : texte, images fixes, images animées, son.

Selon ces auteurs, les résultats des nombreuses recherches sur l'activité mentale d'un utilisateur d'hypermédia sont difficiles à évaluer de façon efficace parce qu'il s'agit d'une « problématique dépendant essentiellement de conventions » sur les icônes fonctionnelles des logiciels. En effet, les utilisateurs « ne comprennent pas mieux que tel bouton de déplacement soit à gauche ou à droite, en haut ou en bas ; ils ont l'habitude qu'il soit en haut et à gauche » [Tricot ; 1998 : 386]. Pourquoi l'utilisateur a-t-il l'habitude que le bouton soit en haut à gauche ? La réponse pourrait se trouver dans le contexte culturel. Pour certains peuples, un texte se lit de gauche à droite tandis que pour d'autres, le texte se lit de droite à gauche.

En ce sens, proposer une tâche pour évaluer les habiletés et le comportement des élèves s'avère difficile puisqu'il faut imposer la même tâche à tous les sujets d'un même groupe : « Il faut que les sujets travaillent dans la même situation, et la meilleure garantie à cet égard est de proposer un environnement de travail simple, et fermé » [Tricot ; 1998 : 390]. Or, nous savons qu'une activité fermée ne représente pas l'essence des hypermédias, lesquels sont des systèmes multisources et ouverts où un réseau d'hyperliens s'offre à l'utilisateur.

Enfin, selon les auteurs, il faut s'assurer que l'information transmise soit par texte, son ou vidéo demeure utile et adaptée à la situation dans laquelle elle est présentée. Il ne faut pas qu'elle distraie l'utilisateur ou le déconcentre comme pourrait le faire, par exemple, une musique de fond lors de la lecture de l'aide à l'utilisateur. L'information doit rester claire et pertinente.

1.1.2 Caro et Bétancourt

L'étude de Caro et Bétancourt (1998) va dans le même sens que celle de Tricot et al. Les auteurs démontrent que la conception de logiciels est basée sur des modèles populaires ayant peu ou pas été testés par des groupes de recherche dans le but de savoir si l'utilisateur comprend bien les fonctions qui lui sont présentées. Les concepteurs prennent pour acquis que les utilisateurs réussiront à apprivoiser le fonctionnement du logiciel. Caro et Bétancourt ont fait porter leur recherche sur l'ergonomie des documents techniques informatisés puisqu'ils pensent que « la conception des documents informatisés reste le plus souvent basée sur des considérations intuitives ou esthétiques plutôt que sur des preuves expérimentales. Pourtant, une abondante littérature concerne les effets des facteurs de présentation des informations sur écran, tant au niveau perceptif qu'au niveau cognitif » [Caro et Bétancourt ; 1998 : 123]. Leur recherche est efficace puisqu'elle passe en revue plusieurs éléments graphiques tels les caractères spéciaux, la couleur, la typographie et la ponctuation, pour ensuite émettre des recommandations.

1.1.3 Harvey

La thèse de doctorat de Harvey (1999) a mené à un grand projet sur les SAMI (Systèmes d'Apprentissage Multimédia Interactif). Ce travail de recherche fait ressortir les systèmes perceptifs et cognitifs des apprenants. La recherche a permis à Harvey d'arriver à la conclusion que, entre autres, il est plus efficace pour

l'apprentissage de présenter un message sous forme de texte imagé qu'un message auditif : « L'image mentale visuelle joue sans doute un rôle plus important que l'imagerie auditive dans la pensée et la mémoire humaine parce qu'elle est mieux adaptée au traitement des plus grands ensembles ». Par contre, Harvey fait remarquer qu'une présentation multimédia permet de combiner les avantages respectifs des différents stimuli dans la mesure où l'on connaît les caractéristiques intrinsèques de chaque type de message. Il souligne l'abondance de la documentation sur l'apprentissage verbal et la mémorisation, mais la pauvreté des données sur l'efficacité respective des canaux perceptifs. Winn et Reigeluth abondaient dans le même sens et « estimaient urgent de définir des règles de design qui permettraient aux concepteurs de SAMI de respecter les systèmes perceptifs et cognitifs des apprenants et, par conséquent, de vraiment tirer parti des nouvelles technologies d'information et de communication » [Harvey ; 71 : 1999].

1.1.4 Linard

Le programme HELICES, présenté par Linard (2001), vise à offrir des repères pour une conception intégrée des environnements éducatifs. Dans cette recherche, les interfaces sont traitées comme des dispositifs symboliques au service de l'activité spontanée des apprenants et de son dépassement.

L'auteur en est arrivé à la conclusion que « tout concepteur soucieux des réactions de ses utilisateurs se trouve confronté à trois univers de représentation cognitive à harmoniser : l'univers des représentations de la tâche propres au *concepteur* ; l'univers des représentations graphiques et symboliques (objets, fonctions, procédures) telles qu'il les propose dans *l'interface* selon l'image qu'il se fait de l'utilisateur face à la tâche ; l'univers des représentations mentales et des actions de *l'utilisateur* quand il met en œuvre les précédentes en fonction de ses dispositions personnelles, des configurations de la tâche et du logiciel » [Linard ; 2001 : 215].

Donc, Linard suggère aux concepteurs de logiciels éducatifs d'éviter les incohérences entre les trois dimensions de la tâche, de la navigation et de la conduite de l'apprentissage. Ces dimensions doivent être traitées ensemble dès le départ. Pour en arriver à éviter ces incohérences, « il faut pour cela renverser les priorités et reconnaître à l'interface et aux écrans un rôle essentiel dans l'architecture du système ».

1.1.5 Beaufils

Toujours dans l'intérêt de perfectionner l'interface et l'aide à la navigation, des chercheurs français ont développé un prototype de logiciel décrivant les différents domaines de la vie dans la Grèce Antique sous la forme d'une base de données comprenant près de cinq cents pages avec texte et images. Cette base, nommée Eurisko, contient tous les outils de recherche, de sélection et de navigation pour effectuer une recherche complexe dans un hypermédia structuré en pages.

Dans le rapport synthèse des travaux effectués à partir de la base Eurisko, Beaufils (1998) constate que « la plupart des logiciels éducatifs sont utilisés dans des situations collectives en présence d'enseignants. C'est l'une des raisons pour lesquelles les concepteurs de ces logiciels se sont rarement attachés à y associer des aides qui tiennent compte des difficultés rencontrées par leurs utilisateurs » [Beaufils ; 1998 : 1].

Les résultats de la recherche font croire à Beaufils que la mise en œuvre d'un logiciel éducatif doit faire en sorte que l'utilisateur désirant obtenir certaines informations contenues dans le logiciel « doit pouvoir se construire progressivement un nouvel environnement à l'intérieur même de celui qu'il explore » [Beaufils : 1998 ; 208].

L'exemple du logiciel Damalis que Beaufils a développé avec l'Académie de Bordeaux abonde dans le même sens que Caro et Bétancourt puisqu'il propose « un accès hypertexte direct aux pages sélectionnées par l'utilisateur qui dispose ainsi de renvois sémantiques personnalisés. La liste des pages sélectionnées est visible en permanence dans toutes les pages de la base » [Cabanes ; 1998]. Nous pouvons voir à la figure 1.1 les cinq outils servant à diriger l'utilisateur : 1. Affichage de l'historique de la navigation ; 2. Accès direct à la page d'accueil contenant les outils de recherche ; 3. Accès à la page précédente ou à la page suivante ; 4. Renvois vers les pages associées ; 5. Renvois vers les pages sélectionnées par l'utilisateur.

Figure 1.1 Page d'ouverture d'une rubrique du logiciel Damalis, Merveilles de la Grèce Antique

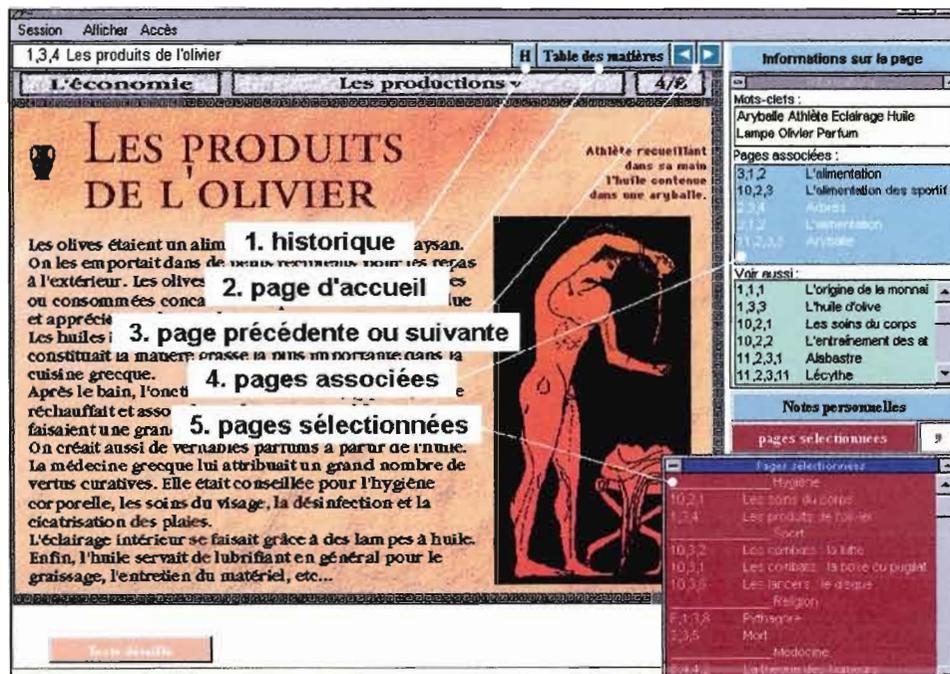


Tableau 1.1 Synthèse des cinq études retenues et éléments à prendre en compte dans la conception de l'interface et de l'aide à la navigation d'un didacticiel

	Sujet de recherche	Points à retenir	Avantages / inconvénients du didacticiel étudié
Tricot et al. (1998)	Modélisation des tâches de recherche d'informations dans le domaine des hypermédias	Les utilisateurs ont l'habitude de retrouver les icônes en haut à gauche. L'information doit être transmise soit par texte, son ou vidéo et devra être utile et adaptée à la situation dans laquelle elle est présentée.	Utilisation de différents médias sur un même support : texte, images fixes, images animées, son
Caro et Bétancourt (1998)	Ergonomie des documents techniques informatisés	Série de recommandations sur les caractéristiques, la couleur, la typographie et la ponctuation.	Recherche plus rapide car information présentée en <i>escamot</i> plutôt qu'entre parenthèses
Harvey (1999)	Systèmes perceptifs et cognitifs des apprenants	Il est plus efficace pour l'apprentissage de présenter un message sous forme de texte imagé qu'un message auditif.	Permet de combiner les différents stimuli (son, vidéo et image)
Linard (2001)	Programme HÉLICES visant à offrir des repères pour la conception intégrée des environnements éducatifs	Éviter les incohérences entre les trois dimensions que sont la tâche, la navigation et la conduite de l'apprentissage. Reconnaître à l'interface et aux écrans un rôle essentiel dans l'architecture du système. L'interface est par nature un espace interactif et sémiotique hétérogène.	Fonctions et outils conçus et mis en scène pour accompagner et provoquer la prise de conscience et l'autocontrôle de ses actions par l'apprenant
Beaufils (1998)	Prototype de logiciel servant à effectuer une recherche complexe dans un hypermédia structuré en pages	L'utilisateur doit pouvoir se construire progressivement un nouvel environnement à l'intérieur même de celui qu'il explore.	Accès à des hypertextes directs Liste des pages sélectionnées visible en permanence dans toutes les pages du logiciel

1.2 Limite de l'absorption d'information présentée dans un médium électronique

Nous jugeons utile de mentionner des faits étudiés par des chercheurs sur la quantité acceptable d'information que l'on peut présenter à un utilisateur sur une page électronique.

Dans le développement d'un manuel scolaire électronique, Bruillard (1998) a tenu à élaborer une nouvelle spécification du manuel électronique. Pour ce faire, il a clairement distingué deux zones d'écran : la zone principale pour l'affichage de la page courante et la zone dynamique pour l'affichage des connaissances et méthodes susceptibles d'être utilisées, et cela, sans altérer le contexte et sans nécessiter une gestion des fenêtres de la part de l'utilisateur. De plus, une aide contextuelle est située en bas de l'écran et directement accessible sans oublier « des boutons classiques permettant de contrôler la navigation (page précédente, page suivante, sommaire, historique) et de donner accès aux connaissances (méthodes et corrigés des exercices et activités) » [Bruillard ; 1998 : 358-359].

L'auteur a voulu confirmer qu'en pratique, la fonction principale des manuels scolaires actuels est de procurer des ensembles charpentés d'exercices et que l'aide réellement apportée aux élèves semble souvent modeste. Ainsi, la réalisation d'un prototype de manuel électronique à partir d'un manuel existant lui a permis de mettre en évidence plusieurs difficultés. Selon ses résultats, « il apparaît ainsi que la mise en commun du livre et de celui du professeur, l'ajout d'interactions, de vidéos, les possibilités de communication au professeur du travail effectué et la mise au point de scénarios d'utilisation par l'enseignant amènent à revoir en profondeur la conception d'un manuel électronique sur la base d'un livre papier » [Bruillard ; 1998 : 368].

1.3 Évaluation d'un logiciel éducatif

Depuis les dernières années, un nombre important de logiciels éducatifs ont vu le jour sans que l'on s'interroge formellement sur l'efficacité de leur contenu à vocation pédagogique. Hu, Trigano et Crozat (2001) proposent une méthode d'aide à l'évaluation intitulée EMPI (Évaluation du Multimédia Pédagogique Interactif). EMPI se présente sous la forme d'un questionnaire dynamique structuré autour d'une critériologie transdisciplinaire prenant en compte six thèmes complémentaires : les impressions générales, la qualité technique, l'ergonomie, les documents multimédias la scénarisation et les outils pédagogiques.

Les auteurs font part des résultats de leur étude en expliquant différents thèmes comme l'ergonomie et la scénarisation, mais aussi l'importance de certaines fonctions telle le son que l'on retrouve dans un logiciel multimédia. Ils affirment que la parole condense le récit, les bruitages permettent de renforcer les objets ainsi que les personnages et la musique crée une atmosphère. Lors de la construction d'un didacticiel, plusieurs facteurs doivent être pris en considération. Par conséquent, différents outils permettent d'adapter l'évaluation à chaque contexte particulier : un parcours dynamique, la prise en compte de la subjectivité et l'application de calculs originaux.

CHAPITRE 2 - CADRE DE LA RECHERCHE ET OBJECTIFS DU PROJET

2.1 Le Groupe Atlas

Le travail de recherche se fait en étroite collaboration avec le Groupe Atlas. Ce dernier traite de nombreux sujets qui sont regroupés par grands thèmes et abordent les réalités régionales par une représentation cartographique des informations décrivant chacune des régions du Québec tout en permettant de faire des analyses comparatives. C'est à l'aide d'une base de données géoréférencées que le Groupe Atlas peut réaliser les trois volets suivants : un atlas national composé de cartes réalisées par des spécialistes pour l'ensemble du territoire québécois, un atlas interrégional permettant les comparaisons régionales à l'aide d'un cadre de référence commun et des atlas régionaux à partir du traitement de l'information réalisé par les régions. Cela a pour objectif de permettre à quiconque, s'intéressant à la gestion et la mise en valeur du territoire québécois, de s'en servir pour compléter ses données de travail [Vachon-Rivest ; 23 : 2001].

2.2 L'Atlas scolaire du Québec et ses objectifs

Les recommandations que nous ferons au terme de cette étude viseront à améliorer l'*Atlas scolaire du Québec*, que le Groupe Atlas développe actuellement. Il est prévu que le contenu de l'Atlas sera présenté en six parties : un ensemble d'une quarantaine de cartes pour chacune des dix-sept régions du Québec ; une banque de données contenant des informations régionales ; un outil d'exploitation proposant un système d'hyperliens pour l'enseignement des sciences sociales ; une boîte à outils pour comprendre et créer des documents graphiques (cartes, diagrammes, etc.) ; un glossaire avec des définitions de concepts et termes pour étayer l'enseignement de

l'univers social et un guide pour naviguer sur le site de l'*Atlas scolaire du Québec* sur Internet.

2.3 Objectif principal

Nous avons comme objectif d'élaborer un concept d'interface et d'aide en ligne pour un logiciel éducatif au secondaire pour l'enseignement de la géographie. Le logiciel éducatif pourra être consulté dans le cadre d'activités autonomes ou complémentaires au cours. Étant donné que l'informatique est de plus en plus utilisée non seulement à l'école, mais aussi à la maison, nous voulons savoir comment un élève réagit lorsqu'il doit trouver, seul, des réponses dans un logiciel éducatif. Est-ce que l'interface du logiciel lui est compréhensible ? Les logiciels éducatifs peuvent s'avérer complexes, comme le mentionne Lévy : « L'hypertexte serait constitué de nœuds (les éléments d'information, paragraphes, pages, images, séquences musicales, etc.) et de liens entre ces nœuds (références, notes, pointeurs, « bouton » fléchant le passage d'un nœud à l'autre. (...) Il résulte d'une série de décisions : réglage de la taille des nœuds ou des modules élémentaires, agencement des connexions, structure de l'interface de navigation, etc. » [Lévy ; 1998 : 41 et 43]. De plus, la littérature regorge « d'évaluations fondées sur des tâches ne correspondant pas aux systèmes évalués ou aux utilisateurs » [Tricot ; 1998 : 390]. C'est pourquoi nous voulons présenter les éléments de l'interface de l'*Atlas scolaire du Québec* pour que la compréhension de l'utilisateur soit maximale. S'il ne peut pas utiliser efficacement le logiciel éducatif, ceci aura comme conséquence un désintéressement pour ce type d'outil informatique.

Le but n'est pas qu'un élève délaisse le document papier pour faire ses recherches, mais plutôt qu'il puisse comprendre comment se servir efficacement d'un logiciel éducatif qui lui servirait d'outil supplémentaire à son apprentissage. Comme

mentionné précédemment, un rapport de l'Institut national de recherche pédagogique mentionne que « la plupart des logiciels éducatifs sont utilisés dans des situations collectives en présence d'enseignants. C'est l'une des raisons pour lesquelles les concepteurs de ces logiciels se sont rarement attachés à y associer des aides qui tiennent compte des difficultés rencontrées par leurs utilisateurs » [Beaufils ; 1998 : 1].

2.4 Objectifs secondaires

De nombreuses questions se greffent à l'objectif principal de ce travail de recherche. Nous en avons retenu, plus particulièrement, deux qui sont susceptibles de faire avancer la recherche. Premièrement, lorsqu'une aide est proposée aux élèves dans un logiciel, nous aimerions savoir s'ils s'en servent maintenant. Ont-ils plutôt recours à d'autres élèves ou à leur professeur ? S'ils se servent de l'aide, obtiennent-ils tous les renseignements nécessaires pour poursuivre leur recherche ?

Deuxièmement, comment améliorer la présentation de l'aide ? Doit-elle être contextuelle ou globale ? L'aide contextuelle pourrait se retrouver sur chaque fenêtre de consultation de façon à ce que l'utilisateur obtienne l'explication de chacune des icônes de cette page alors que, dans le cas d'une aide globale, l'aide se rapportant à toutes les fenêtres serait regroupée en un seul texte.

2.5 Hypothèses

Nous formulons l'hypothèse que l'interface des logiciels éducatifs servant à l'enseignement ou de support à l'apprentissage pour les élèves du secondaire comporte trop d'icônes. Nous aimerions savoir ce que les utilisateurs pensent

lorsqu'ils consultent, pour la première fois, une nouvelle interface. Leurs commentaires devraient nous permettre de réaliser une interface idéale. Aussi, nous voudrions savoir si les élèves ont acquis certaines notions de vocabulaire de géographie et si les mots utilisés conviennent à tous.

Concernant l'aide en ligne, nous croyons qu'elle est peu utilisée, possiblement par manque de clarté. Nous croyons que l'aide contextuelle, courte et adaptée au contenu de la page consultée, serait plus efficace qu'une aide globale. Pour le savoir, nous présenterons les deux types d'aide et nous mesurerons la compréhension des élèves lors d'un test quantitatif. Nous pensons que les élèves seront intéressés par le test que nous proposerons puisque l'intérêt des activités réalisées avec l'ordinateur semble grand.

CHAPITRE 3 - TEST A : MESURER LA COMPRÉHENSION : MÉTHODOLOGIE ET ANALYSE DES RÉSULTATS

3.1 Rappel de l'objectif

L'objectif central du test A est de mesurer la compréhension des élèves en fonction de la présentation de l'aide en ligne. Par la même occasion, nous recueillerons leurs commentaires et nous vérifierons si les élèves utilisent l'aide ou s'ils ont recours à une autre personne pour obtenir des explications.

Pour répondre à ces questions, nous utiliserons une activité fermée qui a été développée au laboratoire du Groupe Atlas. Cette activité spécialement conçue pour ce test est présentée en deux versions qui ne diffèrent qu'en un seul point. La première version offre une aide en ligne que l'on dit contextuelle, c'est-à-dire qu'elle explique les options et le contenu de l'activité et mentionne qu'une icône *Aide* se trouve en haut à droite. La deuxième version offre plutôt une aide globale : le texte d'aide complet est accessible seulement via la page d'accueil de l'activité. L'intervention sans explications devait nous servir dans l'analyse des résultats pour savoir comment les élèves se débrouillent lorsqu'ils ont à consulter un site Internet qui leur est totalement inconnu.

Mais avant de présenter l'activité fermée, nous présenterons notre démarche utilisée pour cibler nos groupes d'élèves participants, la localisation des écoles, les rencontres avec les intervenants et le matériel pour le test.

3.2 Groupes cibles

Au départ, nous voulions des écoles secondaires avec élèves de niveaux I et III, un laboratoire informatique et des professeurs de géographie ouverts à expérimenter un projet d'atlas scolaire sur Internet. Le choix des écoles participantes à l'étude a été déterminé par les réponses positives de professeurs intéressés par le projet. Suite à cet appel lancé, deux professeurs ont désiré participer au projet. C'est ainsi que nous avons rencontré les treize classes de géographie de secondaire I et III, réparties dans deux écoles secondaires et représentant un total de 370 élèves. Finalement, ce nombre d'élèves s'avérait suffisamment important pour tester l'activité fermée.

L'école secondaire Marguerite-De-Lajemmerais, une école pour filles, est la première école secondaire à participer au projet, avec quatre classes de secondaire I et quatre de secondaire III pour un total de 235 élèves. Nous avons pu constater que notre étude intriguait déjà certaines élèves. Enthousiasmées par le fait que ce projet nécessitait un ordinateur, plusieurs étudiantes semblaient attentives à la présentation de l'*Atlas scolaire du Québec* sur Internet et aux explications de l'activité *Les Montérégiennes et le mont Royal*.

Par contre, si certaines étudiantes semblaient n'avoir aucun problème à utiliser un ordinateur, d'autres se montraient plus réticentes à cette idée. Lors de la préparation de l'activité et des questionnaires, nous avons tenu compte que certaines personnes éprouveraient de la difficulté à utiliser un ordinateur. Paradoxalement, les gens moins familiarisés avec les ordinateurs étaient ceux qui avaient à jouer le plus grand rôle. En effet, notre recherche vise à développer une interface et une aide les plus efficaces possibles afin que ceux et celles ayant à consulter l'*Atlas scolaire du Québec* sur Internet puissent le faire sans avoir recours à une aide extérieure. Donc, les gens qui éprouvaient de la difficulté à naviguer dans l'activité nous ont permis de

tenir compte de ce que nous appelons des acquis et revoir la présentation afin qu'elle soit adaptée et comprise par tout type d'utilisateurs.

La deuxième école où nous avons effectué des tests est l'école secondaire Édouard-Montpetit. Nous disposions de trois classes mixtes de secondaire I et de deux classes mixtes de secondaire III pour un total de 135 élèves. Ces cinq classes faisaient partie du programme *sport études*, c'est-à-dire que les élèves ont cours le matin et l'après-midi ils pratiquent leur discipline sportive.

3.3 Localisation des écoles sélectionnées

Comme nous venons de le mentionner au point précédent, du nombre élevé de demandes faites dans les écoles, seulement deux écoles ont accepté de participer au projet. Les écoles secondaires, Marguerite-De-Lajemmerais et Édouard-Montpetit, sont de la Commission scolaire de Montréal. Cette répartition de volontaires s'est faite suite aux réponses obtenues des écoles désirant participer. Bien que les deux écoles se trouvent dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve, le but n'est pas de faire l'étude seulement en milieu où se trouve des écoles de quartiers défavorisés. Il faut être clair, notre objectif premier était de rassembler le plus d'élèves possible afin d'obtenir un échantillon assez large pour être représentatif de la population scolaire. Sachant que plusieurs élèves éprouvent des difficultés avec l'informatique pour diverses raisons et que d'autres maîtrisent aisément les ordinateurs, nous voulions nous assurer que nous introduisions dans notre étude ces deux types d'utilisateur.

3.4 Rencontres avec les intervenants

Avant d'effectuer l'intervention dans les classes, nous avons rencontré tous les enseignants participant au projet. Nous leur avons présenté l'*Atlas scolaire du Québec* et nous leur avons fait part de notre recherche visant à améliorer les logiciels éducatifs en général.

Premièrement, nous avons pris contact avec les enseignants par téléphone et expliqué nos besoins. Par la suite, l'enseignant reprenait contact avec nous pour nous communiquer le nombre de groupes qu'il mettait à notre disposition. Après avoir déterminé conjointement les dates et les heures des rencontres avec les groupes, nous nous sommes entendus sur une durée de 75 minutes pour chacune des rencontres avec les groupes d'élèves.

C'est à partir d'une suggestion d'une enseignante de l'école secondaire Marguerite-De-Lajemmerais que l'idée de l'activité sur les Montérégiennes a pris naissance. Elle a été la première à répondre et nous lui avons demandé quelle matière elle prévoyait aborder et quelle activité serait pertinente. L'enseignante avait prévu une activité de terrain sur le mont Royal et elle voyait en notre projet une occasion de permettre à ses étudiantes d'approfondir leurs connaissances sur le mont Royal et les Montérégiennes. C'est ainsi que durant l'été 2004, nous avons travaillé à la réalisation d'une activité sur les Montérégiennes et, dès septembre, nous avons recommencé à contacter d'autres écoles en vue d'augmenter notre échantillon d'élèves.

En octobre, un enseignant de géographie de l'école secondaire Édouard-Montpetit désirant participer au projet nous a contacté. Lors de l'entretien, nous lui avons demandé s'il était d'accord pour que nous utilisions l'activité Les Montérégiennes

car, à ce moment de l'année, il nous aurait été impossible de réaliser une autre activité sur un autre thème.

Dès que nous avons confirmé l'entente avec l'enseignant, nous sommes allés visiter le laboratoire informatique pour nous assurer que les ordinateurs étaient suffisamment puissants pour permettre de visualiser le texte et les cartes de l'activité. De plus, cela nous a donné l'occasion de vérifier si une connexion Internet était disponible à l'endroit où serait donnée aux élèves la présentation de 15 minutes sur l'*Atlas du Québec et de ses régions* avant de passer au laboratoire informatique.

3.5 Matériel nécessaire au test

L'activité fermée permet de poser des questions précises aux élèves sur le sujet des Montérégiennes et du Mont-Royal. Ce qui permet de mesurer la compréhension des élèves en fonction de l'aide en ligne.

Pour ce faire, un questionnaire comprenant sept questions leur est distribué et ils doivent trouver les réponses en un temps déterminé. Il est préférable d'utiliser ce type d'activité plutôt que l'*Atlas scolaire du Québec* afin d'éviter que les élèves dispersent leur attention dans tout le contenu de l'atlas, ce qui aurait augmenté le temps nécessaire à l'activité.

Pour le test A, ce sont les réponses des élèves qui seront utiles pour analyser la qualité de l'interface et de l'aide à la navigation.

De plus, nous demandions aux élèves de répondre à des questions en même temps qu'ils naviguaient à l'intérieur de l'activité fermée. Mais, préalablement, nous

avons réparti les classes selon différents scénarios (tableau 3.1). Cela a permis de mesurer la compréhension des élèves advenant qu'ils aient eu des explications sur l'activité avant de débiter et si l'Aide, contextuelle ou globale, est utilisée.

Tableau 3.1 Les trois scénarios proposés

Scénario 1	L'élève reçoit des explications au début de l'activité sur <i>Les Montérégiennes et le mont Royal</i> et utilisera une <i>Aide</i> contextuelle
Scénario 2	L'élève ne reçoit pas d'explications au début de l'activité sur <i>Les Montérégiennes et le mont Royal</i> et utilisera une <i>Aide</i> contextuelle
Scénario 3	L'élève ne reçoit pas d'explications au début de l'activité sur <i>Les Montérégiennes et le mont Royal</i> et utilisera <i>Aide</i> globale

Pour répondre à notre objectif et obtenir des résultats pertinents, nous utiliserons deux questionnaires qui permettront de savoir si les élèves ont eu de la difficulté à trouver certaines réponses. Si c'est le cas, nous allons tenter de comprendre pourquoi telle question a été manquée par rapport à une autre. Nous avons volontairement posé certaines questions qui ne permettent pas à l'élève de trouver la réponse facilement, afin d'évaluer le degré de complexité que nous pouvons atteindre dans la présentation de données ou de cartes sur une page Web.

Les deux questionnaires accompagnant l'exercice sont présentés comme suit :

- le premier est composé de questions factuelles sur les Montérégiennes auxquelles les élèves peuvent répondre en naviguant dans les pages de l'activité (tableau 3.2). Il comprend quatre questions à développement et deux questions vrai ou faux.

- le second questionnaire comprend douze questions sur l'appréciation par les élèves des différents aspects de la navigation dans l'activité (tableau 3.3). L'élève peut y répondre par oui ou par non.

Tel que mentionné précédemment, nous avons besoin d'un laboratoire informatique dans chacune des écoles. Dans chacun des laboratoires, le nombre d'ordinateurs était suffisant pour qu'il y ait un élève par poste.

Nous avons utilisé un ordinateur portable et un projecteur portable afin de présenter l'*Atlas scolaire du Québec* et son contenu à tous les groupes d'élèves avant de débiter le test ainsi qu'un aperçu de l'activité *Les Montérégiennes* à certains groupes d'élèves dépendamment du scénario.

Avant de présenter l'activité aux élèves, nous avons effectué des tests en septembre 2004 avec l'équipe du laboratoire de recherche **Groupe Atlas**. Ceci nous a permis de déceler les coquilles dans l'activité, le questionnaire d'évaluation et le questionnaire d'appréciation.

Enfin, nous présenterons le questionnaire des professeurs avec les résultats à la fin du chapitre III. Au chapitre IV, un test qualitatif à questions ouvertes sera utilisé pour suivre le cheminement de l'élève plutôt que de n'examiner que ses résultats.

Tableau 3.2 Questionnaire d'évaluation

1- Donner le nom (toponyme) et l'âge de chacune des Montérégiennes
2- Le mont Royal compte trois sommets. Ces sommets sont presque tous composés de roches magmatiques. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le troisième sommet, le sommet Westmount, est différent. Il est composé de quel type de roche ?
3- Le mont Royal que l'on connaît actuellement avait une tout autre forme il y a 100 millions d'années. Combien de mètres de sédiments recouvraient le mont Royal au tout début de sa formation ?
4- Comme mentionné à la question 2, le mont Royal possède trois sommets. Écris le nom (toponyme) de chacun des sommets ainsi que son élévation en mètres
5- Les Montérégiennes forment une ligne imaginaire qui s'étend du nord au sud (Vrai / Faux)
6- Le mont Royal est un ancien volcan (Vrai / Faux)

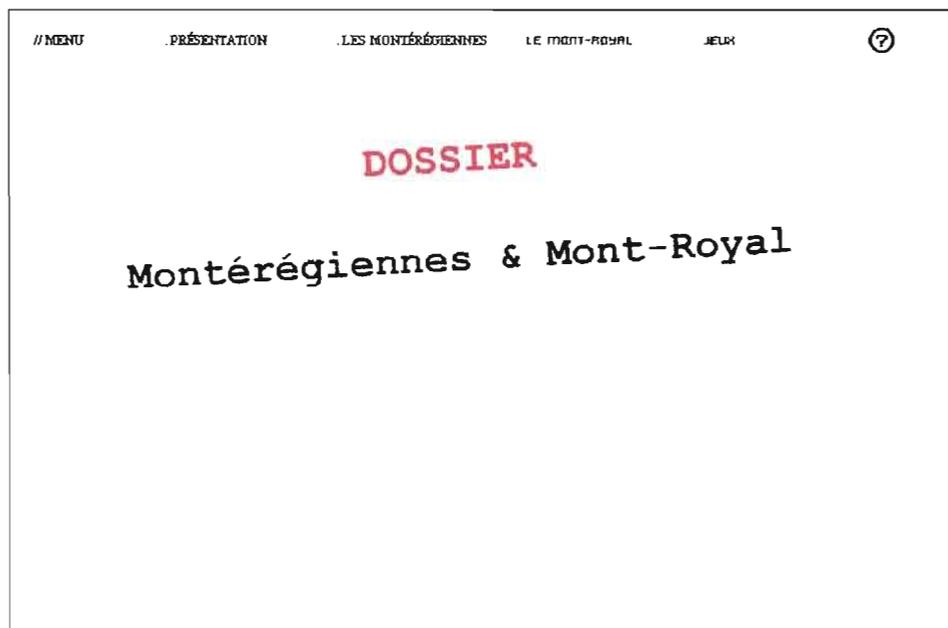
Tableau 3.3 Questionnaire d'appréciation

1- As-tu trouvé le bouton <i>Aide</i> (?) ?
2- Est-ce que tu as eu de la difficulté à trouver le bouton <i>Aide</i> (?) ?
3- Est-ce que l'icône <i>Aide</i> (?) devrait être placée au bas de l'écran ?
4- Est-ce que le point d'interrogation (?) est approprié comme signe pour t'indiquer l' <i>Aide</i> ?
5- Est-ce que tu trouves que l'écran est surchargé et donne trop d'informations en même temps ?
6- Est-ce que tu as trouvé qu'il était compliqué d'obtenir tes réponses en naviguant dans l'activité <i>Les Montérégiennes</i> ?
7- Est-ce que l'activité sur les Montérégiennes est présentée de façon claire et bien structurée ?
8- Est-ce que l'activité sur les Montérégiennes peut être utilisée par une autre personne de ton âge ou plus âgée sans formation ?
9- Est-ce que l'interface ressemble aux autres logiciels (jeux ou matières scolaires) que tu utilises ?
10- Est-ce qu'il t'est arrivé de devoir chercher des icônes sur l'écran (<i>Aide, le mont Royal, Les Montérégiennes</i>) ?
11- Est-ce que les icônes qui composent l'activité <i>Les Montérégiennes</i> sont compréhensibles dans leur nom ?
12- Lorsque tu choisissais de cliquer sur une icône, est-ce qu'elle te conduisait là où tu voulais te rendre ?

3.6 Description de l'activité fermée

L'activité créée par le **Groupe Atlas** pour le test A porte sur les Montérégiennes et sur le mont Royal. Cette activité permet aux élèves d'approfondir leurs connaissances de la géographie physique. Dans le haut de la page d'accueil (figure 3.1), un menu déroulant permet à l'élève d'accéder aux cinq sections de l'activité. Si l'élève choisit l'article de menu Les Montérégiennes, trois nouveaux articles permettant d'accéder aux sous-sections de l'activité sur les Montérégiennes apparaissent sous l'article principal. Il en va de même pour l'article Le mont Royal. L'utilisation d'un menu déroulant à l'accueil permet de distinguer deux niveaux dans la structuration : soit une vision globale de la séquence des activités, soit au contraire le détail d'une sous-partie quelconque.

Figure 3.1 Page d'accueil de l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal



3.6.1 Section Les Montérégiennes

La section sur les Montérégiennes est composée de trois sous-sections : un texte expliquant l'âge des collines et leur formation (figure 3.2), une carte pour la localisation des collines (figure 3.3) et un tableau synthèse (figure 3.4).

Figure 3.2 Page d'explications de la section Les Montérégiennes et le mont Royal

/ MONTRÉGIENNES EXPLICATIONS LOCALISATION SYNTHÈSE ?

LES MONTRÉGIENNES

L'âge
Les Montérégiennes font parti des montagnes les plus jeunes au Québec. Elles ont été mises en place il y a environ 124 millions d'années.

La formation
Les collines montérégiennes se sont formées à la suite d'une bulle de magma ou chambre magmatique qui est montée vers la surface. Cependant, le magma n'a jamais atteint la surface ; il est resté prisonnier de la roche sédimentaire, s'est refroidi et a durci.

Figure 3.3 Page de localisation de la section Les Montérégiennes

/ MONTRÉGIENNES EXPLICATIONS LOCALISATION SYNTHÈSE ?

Les Montérégiennes

1. Oka
2. Mont Royal
3. Mont Saint-Bruno
4. Mont Saint-Hilaire
5. Mont Rougemont
6. Mont Saint-Gregoire
7. Mont Yamaska
8. Mont Shefford
9. Mont Brera
10. Mont Mégantic



1. Oka
Altitude: 225 m, Diamètre: 7 km,
Age: 97 millions d'années.

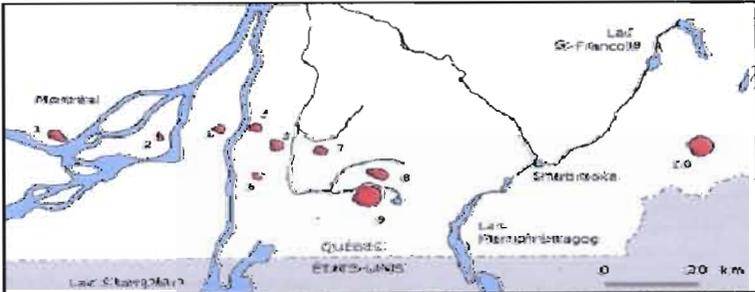


Figure 3.4 Page du tableau synthèse de la section Les Montérégiennes

/.. MONTÉRÉGIENNES			
	EXPLICATIONS	LOCALISATION	SYNTHÈSE
Colline et mont	Altitude (m)	Diamètre (km)	Âge (ma)
Oka	225	7	97
Mont-Royal	233	3	117
Mont Saint-Bruno	217	3.5	135
Mont Saint-Hilaire	410	5	99
Mont Saint-Grégoire	228	1	120
Mont Rougemont	417	6	136
Mont Yamaska	410	3.5	129
Mont Brome	532	10	130
Mont Shefford	524	6.5	131
Mont Mégantic	1 105	10	139

3.6.2 Section mont-Royal

Pour ce qui est de la section sur le mont Royal, elle traite d'une des Montérégiennes en particulier : le mont Royal. L'élève y retrouve trois sections. La sous-section Explications (figure 3.5) permet, dans un court texte, d'en apprendre sur la formation du mont Royal. La sous-section Localisation permet d'effectuer un zoom sur la localisation du mont Royal au moyen de trois cartes à échelles différentes. La première carte situe le mont-Royal sur l'île de Montréal (figure 3.6a). La deuxième permet d'identifier les villes et arrondissements touchant au mont Royal (figure 3.6b). La troisième montre les trois sommets du mont : Outremont, Westmount et Montréal (figure 3.6c). En tout temps, au bas de la carte, un carré noir indique quel niveau l'utilisateur est en train de visionner. Finalement, la sous-section 3D (figure 3.7) permet de visualiser le mont-Royal en trois dimensions de façon interactive.

Figure 3.5 Page d'explications de la section le mont Royal

/ MONT-ROYAL
 RETOUR EXPLICATIONS LOCALISATION 30

LE MONT-ROYAL

Vous connaissez sans aucun doute l'une des collines faisant partie des Montérégiennes. Vous y avez peut-être même effectué une randonnée avec des amis ou en famille. Mais oui, c'est le mont Royal ! Cette colline qui est au centre de l'île de Montréal et que vous apercevez chaque jour.

Le mont Royal fait partie d'une chaîne de dix collines appelées les Montérégiennes. Elles sont situées sur les Basses-Terres du St-Laurent et en partie dans les Appalaches. Elles forment une ligne imaginaire de 100 km qui s'étend d'ouest en est, du Mont Orka jusqu'au Mont Mégantic.

Dans le cas du mont Royal, le magma s'est arrêté à deux kilomètres de la surface, dans la couche de sédiments. La couche sédimentaire s'est érodée depuis les 100 dernières millions années. Cette couche recouvrait le mont Royal de 2 000 mètres de roches sédimentaires. Aujourd'hui, ce que nous apercevons, est en fait la bulle de magma. Ce qui veut dire que le mont Royal n'est pas un volcan.

Figure 3.6a Localisation du mont-Royal sur l'île de Montréal

/ MONT-ROYAL
 EXPLICATIONS LOCALISATION 30

COMPAREZ LES TROIS CARTE !!

10 Km 1:500 000

Figure 3.6b Villes et arrondissements touchant au mont Royal

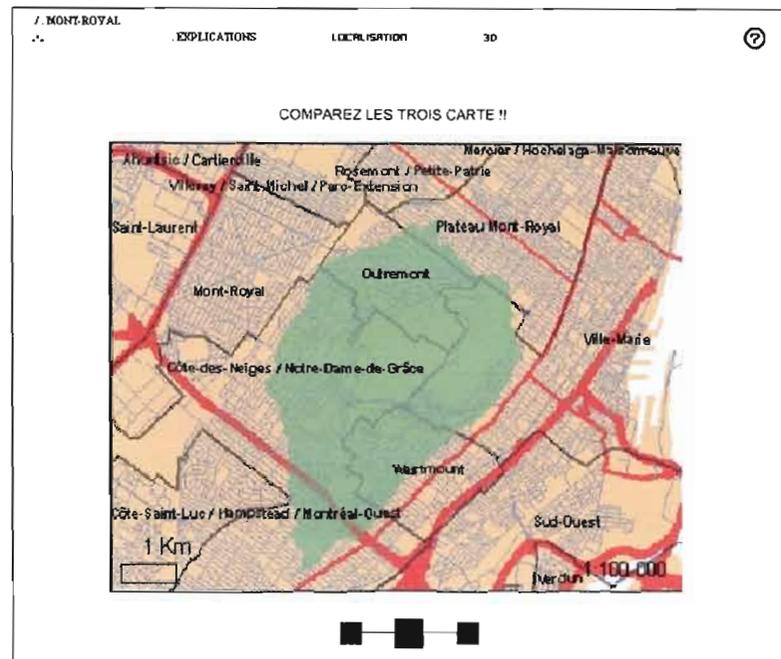


Figure 3.6c Les trois sommets du mont : Outremont, Westmount et Montréal

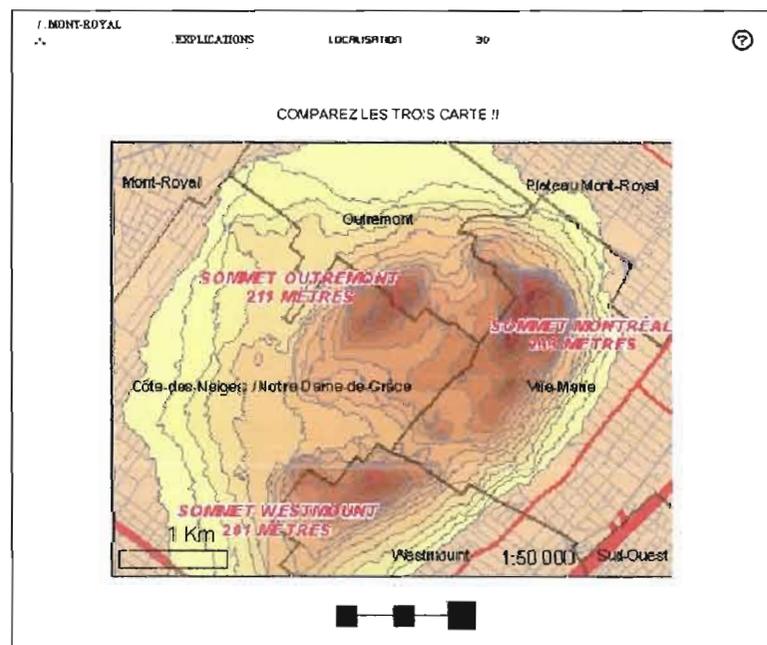
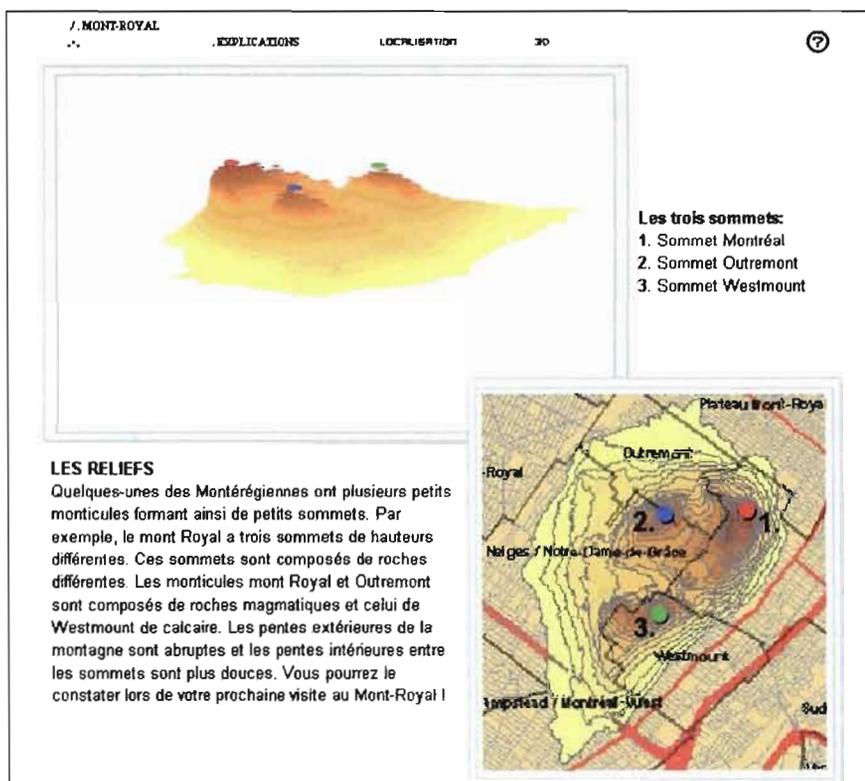


Figure 3.7 Mont-Royal 3D



3.7 Déroulement du test

La procédure adoptée pour réaliser le test était la même pour chacun des groupes. Nous débutons par une présentation de quinze minutes de l'*Atlas scolaire du Québec*. Ensuite, pour les groupes soumis au scénario 1, nous poursuivions avec une présentation de cinq minutes sur l'activité. Par la suite, les élèves allaient à leur poste informatique et nous leur distribuions le questionnaire d'évaluation. Trente minutes étaient allouées pour répondre au plus grand nombre de questions possible. Enfin, lorsque le questionnaire était ramassé, nous laissions le reste de la période (environ 20 minutes) aux élèves pour remplir le questionnaire d'appréciation.

Tableau 3.4 Population pour chaque scénario

Scénarios	Aide contextuelle Avec explication	Aide contextuelle Sans explication	Aide globale Sans explication
Scénario 1	6 classes de sec. I et III 177 élèves		
Scénario 2		6 classes de sec. I et III 168 élèves	
Scénario 3			1 classe de sec. I 33 élèves

3.8 Résultats et analyse du test A

Lors de ce test, nous voulions déterminer s'il est préférable d'avoir une aide contextuelle ou globale. De plus, nous voulions répondre à une autre question : quel est l'impact pour l'élève et la nécessité de lui donner des explications avant qu'il consulte une activité pédagogique ?

L'analyse des résultats de l'activité Les Montérégiennes se fera selon 5 aspects :

- interface ;
- avec explications / sans explications ;
- aide globale / aide contextuelle ;
- secondaire I / secondaire III ;
- autres observations pertinentes.

Le test A nous a permis de répondre en partie à notre question principale qui est de savoir comment rendre l'interface d'un logiciel éducatif la plus intuitive possible afin de diminuer le recours à l'aide. De plus, le test a permis de répondre à deux questions secondaires : les étudiants se servent-ils de l'aide proposée et si oui, comment l'améliorer ?

Avant de présenter les graphiques, nous tenons à préciser le rôle important des deux questionnaires utilisés. Le questionnaire d'évaluation, comprend six questions et sert à mesurer la compréhension des élèves. Le questionnaire d'appréciation permet d'obtenir des informations sur le contenu de l'activité ; il comprend douze questions qui forment trois blocs. Dans le premier bloc (questions 1, 2, 3 et 4), nous retrouvons des questions se rapportant à l'*Aide*. Cela nous indique où sont les difficultés reliées à cette *Aide* disponible dans l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal. Le deuxième bloc (questions 5, 6, 7 et 10) demande à l'élève ses impressions sur l'interface et le contenu de l'activité. Cela est très pertinent afin de corriger les lacunes et apporter des améliorations qui serviront à créer une interface plus intuitive. Le troisième bloc (questions 8, 11 et 12) est général et sert à demander aux élèves si d'autres personnes de leur âge peuvent se servir de l'activité, si les icônes sont compréhensibles et si elles conduisent là où l'élève espère aller. Chaque question est très importante et les résultats obtenus permettront d'identifier où les priorités devront être mises pour corriger la situation.

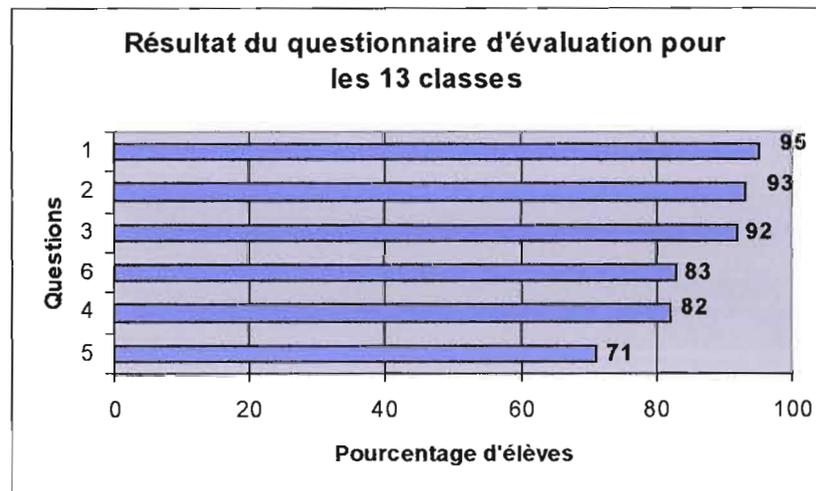
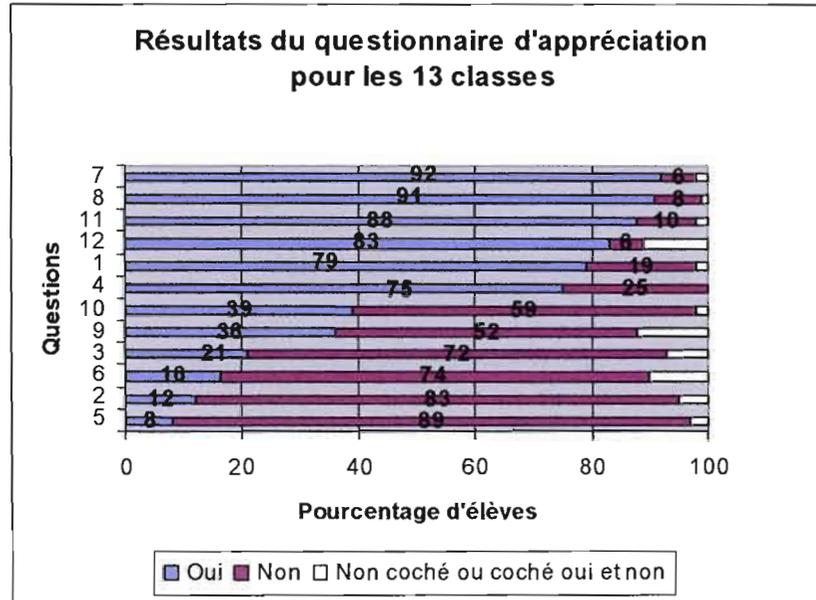
Afin de réduire le nombre de graphiques servant à présenter les résultats, nous avons regroupé par scénario les résultats des treize classes, peu importe l'école et le niveau (tableau 3.5). Nous avons placé en annexe C tous les graphiques représentant les résultats individuels des classes. Nous avons aussi inséré en annexe les graphiques par secondaire pour les scénarios 1 et 2.

Enfin, un graphique représentant l'ensemble des résultats obtenus pour les 13 classes est présenté au tout début (graphique 3.1). Cela donne une vue d'ensemble sur les réponses des 370 élèves avant que ces résultats soient analysés par scénario.

Tableau 3.5 Répartition des groupes

Scénarios	Aide contextuelle Avec explication	Aide contextuelle Sans explication	Aide globale sans explication
Scénario 1	6 classes de sec. I et III Graphique 3.2		
Scénario 2		6 classes de sec. I et III Graphique 3.3	
Scénario 3			1 classe de sec. I Graphique 3.4

Graphique 3.1 Scénarios 1, 2 et 3 comprenant les 13 classes de secondaire I et III

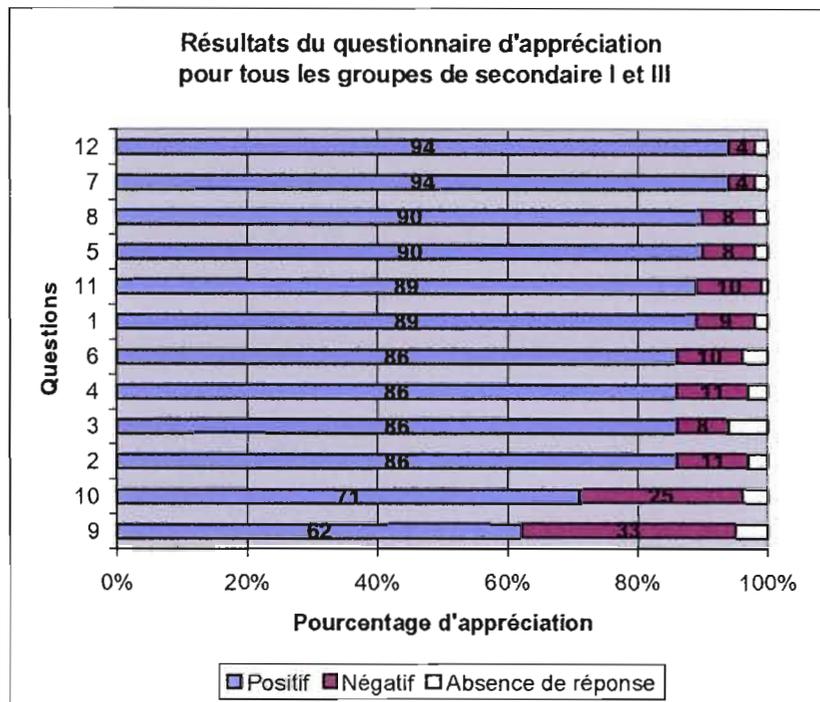


3.8.1 Interface

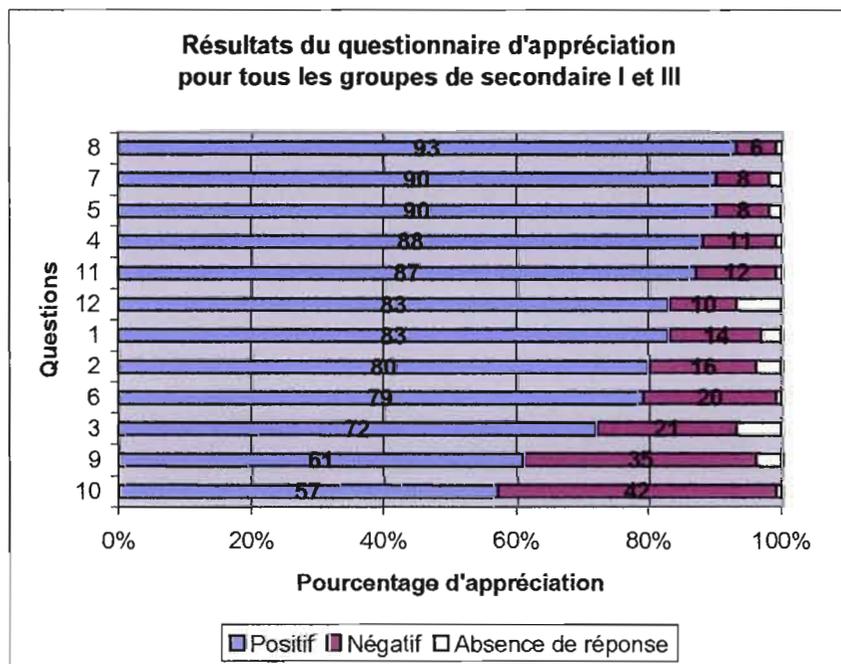
Avec le questionnaire d'appréciation, il est possible de faire ressortir des commentaires constructifs sur l'interface de l'activité. Mais ce sera avec les entrevues individuelles du test B, décrites au chapitre IV, que nous avons recueilli davantage de commentaires.

Avec la question 9, nous voulions savoir si l'interface de l'activité *Les Montérégiennes et le mont Royal* ressemble aux autres logiciels (jeux ou logiciels pédagogiques) que l'élève utilise. Le faible pourcentage de oui (62 % pour le scénario 1, 61 % pour le 2 et 67 % pour le 3, selon les graphiques 3.2, 3.3 et 3.4) peut s'expliquer par le fait que certains élèves n'ont peut-être pas bien saisi la question ou qu'ils utilisent des logiciels avec une interface et des icônes disposées autrement, ou encore que plusieurs d'entre eux n'utilisent pas d'autre logiciel.

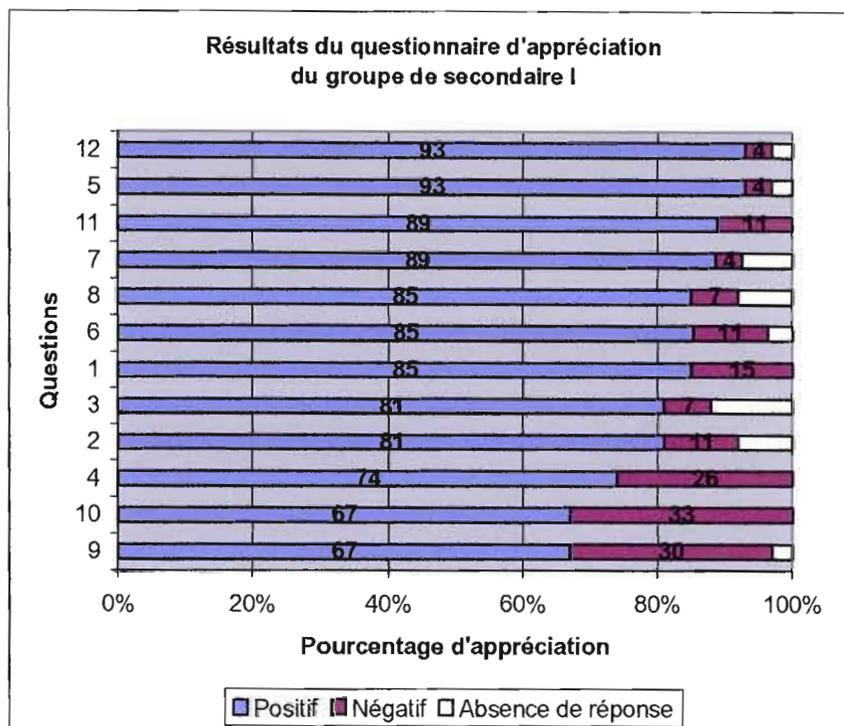
Graphique 3.2 Scénario 1, secondaire I et III



Graphique 3.3 Scénario 2, secondaire I et III



Graphique 3.4 Scénario 3, secondaire I



À la question 10, nous demandions à l'élève s'il lui est arrivé de devoir chercher des icônes sur l'écran (Aide, le mont Royal, Les Montérégiennes). Le faible pourcentage de oui (scénario 1 = 71 %, scénario 2 = 57 % et scénario 3 = 67 %) peut s'expliquer par le fait que plusieurs utilisateurs de MacIntosh (4 classes sur les 6) n'avaient pas la bonne configuration d'écran et qu'ils ne pouvaient pas voir du premier coup d'œil l'icône *Aide* puisqu'elle était complètement à droite de l'écran. Plusieurs élèves nous ont dit dans leurs commentaires que les icônes étaient trop petites, ce qui rendait la compréhension plus difficile. L'écart de 14 % entre le scénario 1 et 2 est possiblement attribuable au fait que les élèves du scénario 2 n'ont reçu aucune explication sur l'activité et sur l'utilité de chaque icône.

Nous croyons que l'approche choisie pour présenter l'activité Les Montérégiennes a été réussie puisqu'elle présentait l'information de façon claire et structurée. Par

contre, les élèves ont répondu en grand nombre que l'écran est surchargé et donne trop d'information en même temps aux questions 5 et 7. Malgré les résultats élevés dans les trois scénarios (scénario 1 = 90 % (94 %) ; scénario 2 = 90 % (90 %) et scénario 3 = 93 % (89 %), nous pensons que la structure de l'activité n'a pas à changer complètement. Il sera nécessaire d'apporter des modifications mais celles-ci ne seront pas majeures.

Tableau 3.6 Comparatif des pourcentages ventilés (réponses positives) selon les questions/réponses des groupes de secondaire I et III (scénario 1 et 2) et du groupe de secondaire I (scénario 3).

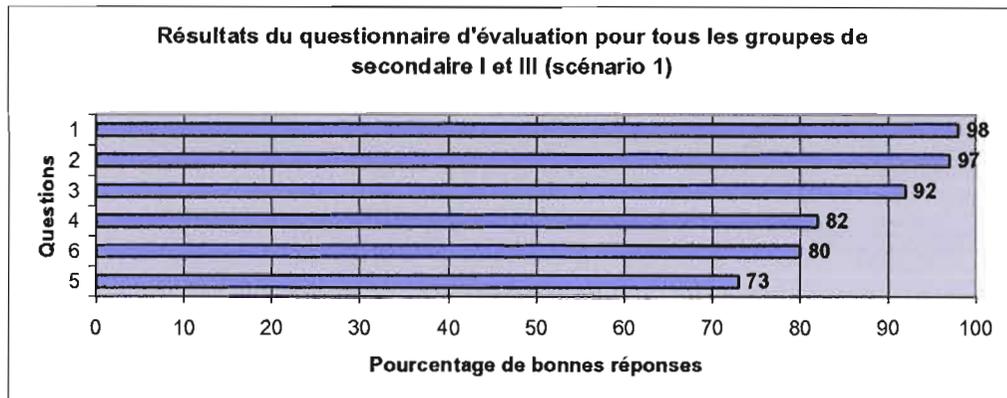
Questions	Scénario 1 (sec. I et III)	Scénario 2 (sec. I et III)	Scénario 3 (sec. I)
1	89 %	83 %	85 %
2	86 %	80 %	81 %
3	86 %	72 %	81 %
4	86 %	88 %	74 %
5	90 %	90 %	93 %
6	86 %	79 %	85 %
7	94 %	90 %	89 %
8	90 %	93 %	85 %
9	62 %	61 %	67 %
10	71 %	57 %	67 %
11	89 %	87 %	89 %
12	94 %	83 %	93 %

3.8.2 Avec explications / sans explications

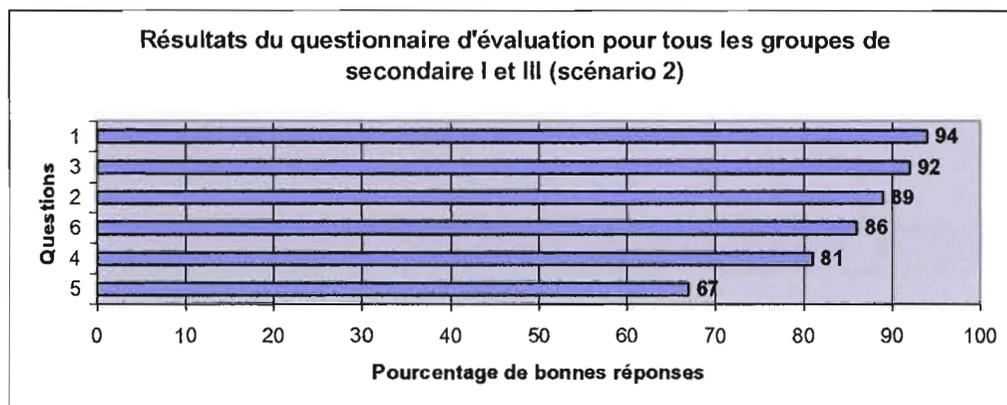
Dans l'ensemble, les résultats pour le questionnaire d'évaluation (graphiques 3.5, 3.6 et 3.7) sont un peu plus élevés dans le scénario 1 où les élèves ont reçu des explications. En effet, les moyennes de bonnes réponses pour l'ensemble des 6 questions sont les suivantes : scénario 1 = 87 %, scénario 2 = 85 % et scénario 3 = 83 %. Nous constatons donc, même si l'écart varie de 2 à 4 %, que la compréhension d'un logiciel est meilleure lorsqu'il est expliqué avant la consultation. Or, cela nous donne une indication susceptible de répondre, en partie, à notre question qui est de savoir s'il est possible que l'élève puisse faire l'activité sans recevoir d'explications préalables.

À la question 8, il était demandé à l'élève si l'activité pourrait être utilisée par une autre personne de son âge ou par une personne plus âgée sans formation. La réponse est surprenante. Les élèves du scénario 2 ont répondu oui à 93 %, soit 3 % de plus que le scénario 1. Pourtant, les élèves du scénario 2 sont ceux qui n'ont reçu aucune explication. Ils sont toutefois parvenus à répondre au questionnaire d'évaluation. C'est donc dire que l'activité *Les Montérégiennes et le mont Royal* est construite d'une façon simple et que les icônes conduisent l'utilisateur là où il veut aller.

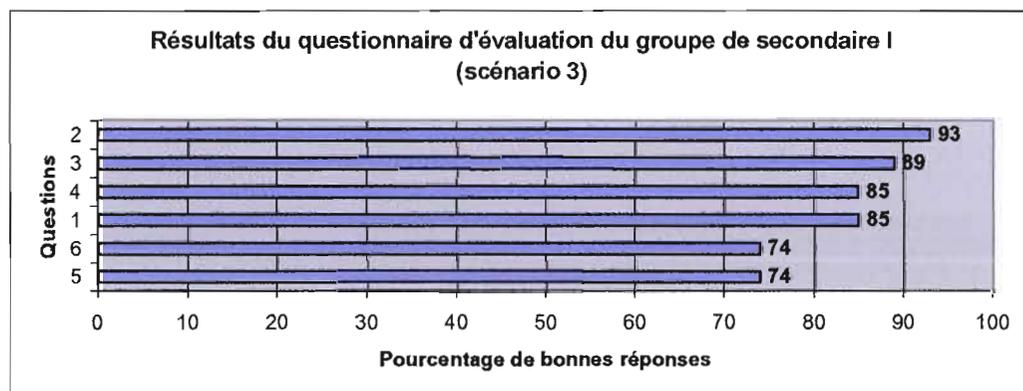
Graphique 3.5 Scénario 1, secondaire I et III



Graphique 3.6 Scénario 2, secondaire I et III



Graphique 3.7 Scénario 3, secondaire I



3.8.3 Secondaire I / secondaire III

Le tableau 3.7 montre les écarts de compréhension entre les deux niveaux de secondaires pour chaque scénario. Les graphiques des scénarios 1 et 2, composés uniquement de classes de secondaire I ou III, ont été mis en annexe. La différence entre les résultats du questionnaire d'évaluation de ces deux niveaux de secondaire n'est pas assez importante pour en faire une analyse détaillée.

Tableau 3.7 Taux de bonnes réponses au questionnaire d'évaluation, par secondaire et par scénario

	Secondaire I	Secondaire III	Écart
Scénario 1	81 %	92 %	11 %
Scénario 2	84 %	86 %	2 %
Scénario 3	83 %	-	-

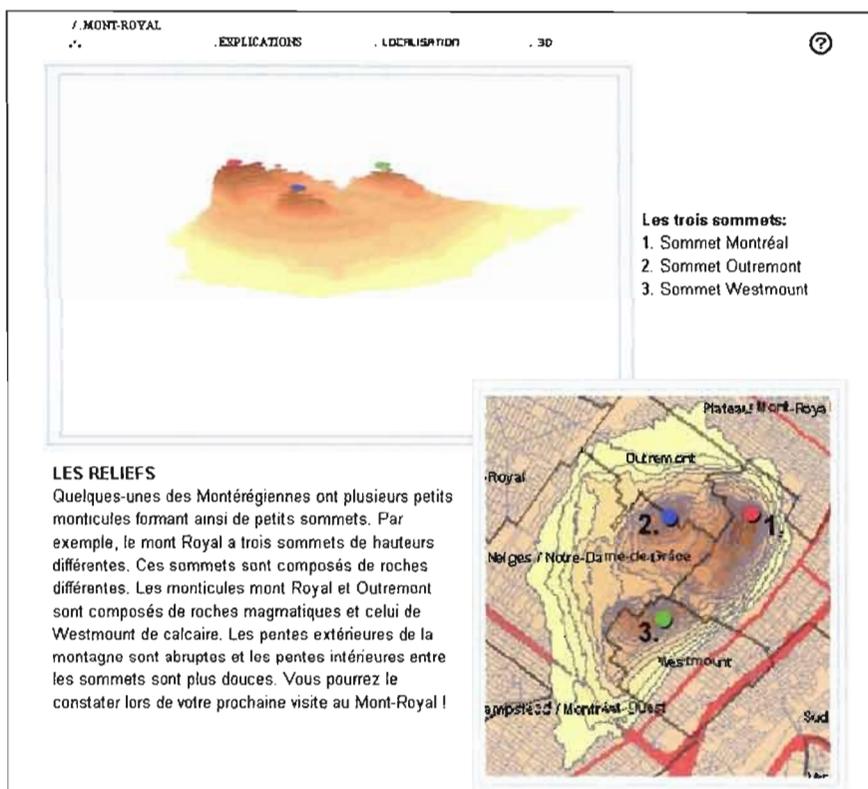
Les résultats des élèves de secondaire I sont généralement plus faibles avec 81 % et 84 % pour les scénarios 1 et 2, que ce soit avec ou sans explications. Durant le test, nous avons remarqué que les élèves de secondaire I mettaient plus de temps à trouver les réponses et plusieurs élèves ont remis un questionnaire incomplet.

3.8.4 Autres observations pertinentes

La réponse à la question 5 du questionnaire d'appréciation nous a étonnés. Nous demandions aux élèves s'ils trouvaient que l'écran était surchargé et qu'il donnait trop d'information en même temps. Dans un pourcentage de 90 %, 90 % et 93 % respectivement pour les scénarios 1, 2 et 3, les élèves trouvent que l'écran est surchargé et donne trop d'information en même temps. Si l'on se réfère à la

figure 3.8, on peut voir l'information que l'élève avait à l'écran. Nous trouvons étonnant qu'un si fort pourcentage d'élèves aient répondu oui alors qu'à notre avis, les pages de l'activité ne semblent pas contenir trop d'icônes et le texte qui est inscrit est très court. Le lecteur pourra en juger en consultant le cédérom en annexe D sur lequel se trouve une copie de l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal.

Figure 3.8 Mont-Royal 3D



La question 1 du questionnaire d'évaluation a posé un problème au niveau du vocabulaire. La question était : Donner le nom (toponyme) et l'âge de chacune des Montérégiennes. La plupart des élèves ont bloqué sur le mot *toponyme* mis entre parenthèses après le mot *nom*. Cette information supplémentaire et volontaire de

notre part avait pour but de déterminer si un logiciel éducatif pour le secondaire pouvait employer un vocabulaire approprié. Dans un premier temps, nous constatons qu'il pourrait, peut-être, être préférable de s'en tenir à une phrase simple (en vocabulaire) et courte, mais au chapitre V nous verrons que nos résultats comparés avec d'autres études soulèvent de nouvelles questions. Le mot toponyme est un mot de vocabulaire qui aurait dû être acquis dès le premier cycle du secondaire, ce qui n'est pas le cas, autant pour le secondaire I que pour le secondaire III. Dans ce cas, nous pouvons croire qu'il est pertinent d'avoir un glossaire dans l'*Atlas scolaire du Québec* puisque qu'il est fort possible que d'autres mots causent problème à des élèves.

Il est important d'inscrire toutes les informations pertinentes à la lecture d'une carte intégrée au contenu d'un logiciel éducatif. La carte indiquant l'emplacement de toutes les Montérégiennes dans l'activité n'avait pas de flèche pour indiquer le nord. Cela peut paraître sans importance puisque nous pensons que cette connaissance est acquise de tous dès le secondaire, mais ce n'est pas tous les élèves qui savent que le nord se trouve en haut d'une carte lorsqu'il n'est pas inscrit. Nous avons constaté ce fait à la question 6 du questionnaire d'évaluation. Nous demandions si les Montérégiennes forment une ligne imaginaire qui s'étend du nord au sud. Cette question aurait dû être réussie par les élèves puisque tous ont trouvé la carte et il était facile de voir l'alignement des Montérégiennes. Les résultats ont été plus faibles que prévu dans les trois scénarios : 1 = 73 %, 2 = 67 % et 3 = 74 %.

3.9 Synthèse

Les graphiques démontrent clairement la compréhension ou l'incompréhension des élèves face à chacune des questions qui leur ont été posées. L'ensemble des résultats obtenus est satisfaisant et nous permet de répondre en partie à certaines

questions soulevées au début de ce travail de recherche. Nous avons pu constater qu'il est très important de poser des questions claires et précises. Il aurait ainsi été plus facile pour nous de déterminer si les élèves ont utilisé l'*Aide*, et si l'aide leur a été utile. C'est au moment de traiter les résultats que nous avons constaté que nous n'avions pas de réponses directes à ces questions. Donc, pour répondre à ces questions, nous avons porté une attention particulière aux questions posées aux élèves lors du test B.

Les données recueillies à propos de l'interface ne sont pas assez concluantes et seront approfondies lors du test B. Pour ce qui est de donner ou non des explications avant une activité sur logiciel éducatif, les données montrent clairement qu'il est bénéfique pour les élèves de recevoir des explications avant.

Le problème du mot « toponyme » de la question 1 du questionnaire d'évaluation soulève une question : doit-on utiliser un langage familier et compréhensible pour les élèves qui consulteront le logiciel éducatif ou inscrire le mot juste sachant que plusieurs auront de la difficulté à le comprendre ? Nous pensons qu'il serait souhaitable d'inscrire le mot juste et de nous assurer, par un lien ou autre, que l'élève puisse être dirigé rapidement vers la définition se retrouvant dans le glossaire. De cette façon, l'élève comprenant le mot juste poursuivra sa recherche sans difficulté et celui devant utiliser le glossaire pour comprendre s'enrichira de vocabulaire nouveau ou oublié.

3.10 Analyse du questionnaire des professeurs

Cinq questionnaires ont été distribués aux professeurs et seulement deux ont été complétés et retournés. Le faible taux de participation peut être expliqué par la charge de travail qu'ont les professeurs durant l'année scolaire. De plus, il se peut

que le questionnaire demande trop de temps à compléter, ou bien qu'il y ait un manque d'intérêt de la part des professeurs. Nous pensons qu'il aurait pu contenir moins de questions. Nous aurions pu, aussi, éliminer du questionnaire les questions portant spécifiquement sur l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal afin de ne conserver que les questions d'ordre général portant sur l'utilisation d'un logiciel éducatif dans les cours afin de pouvoir distribuer ce questionnaire à des enseignants de géographie n'ayant pas participé à l'activité.

Le tableau ci-dessous synthétise les commentaires de deux professeurs de l'école secondaire Marguerite-De-Lajemmerais. Certains de ces commentaires n'auraient pas pu être obtenus uniquement en faisant un test quantitatif. L'avis des enseignants s'avère donc fort précieux car leurs années d'expérience dans l'enseignement nous permettent de recueillir des informations très intéressantes.

Tableau 3.8 Synthèse du questionnaire des professeurs

Questions oui/non/pas utilisé	
3- Le logiciel propose-t-il à l'utilisateur des outils lui permettant de savoir où il en est et de pouvoir retourner à une autre option rapidement ?	A « Certaines élèves ont eu de la difficulté au départ »
6- Pensez-vous que la majorité des élèves peuvent utiliser un ordinateur sans problème ?	A « Les laboratoires d'informatique laissent souvent à désirer dans les écoles »
Questions à développement	
1- Est-ce que le guide de navigation est écrit dans des mots qui sont adaptés aux élèves ?	<p>A « Les élèves de secondaire manquent de culture géographique, alors certains concepts seront difficiles à comprendre »</p> <p>B « Oui, à quelques exceptions où les mots n'étaient pas connus des élèves (ex.: toponyme). Sinon, l'insertion d'un glossaire ou l'inscription de définitions sur les côtés pourraient être une solution »</p>

<p>2- Est-ce que vous avez des commentaires ou suggestions sur l'écriture du site Les Montérégiennes ?</p> <p>A « J'aime beaucoup le principe de glisser le curseur sur les points représentant les Montérégiennes et obtenir quelques information sur la colline ainsi qu'une photo : c'est clair et c'est facile d'utilisation »</p> <p>B « Très bien illustré, un peu court par contre. Bonne structure d'explications »</p>
<p>3- L'ordre de présentation de l'activité permet-il de structurer l'apprentissage ?</p> <p>A « Oui, c'est présenté de façon assez simple avec ordre logique »</p> <p>B « Oui, la présentation est logique, donc plus facile d'assimilation pour les élèves »</p>
<p>4- Est-ce qu'il y a d'autres façons de présenter le contenu d'une activité en le rendant plus intéressant et plus captivant pour l'élève ?</p> <p>A « Peut-être de présenter à l'aide d'un jeu (ex.: rallye, chasse au trésor, énigme) qui demanderait à l'élève de chercher des informations ou de résoudre des problèmes. L'élève serait plus actif ou impliqué dans son apprentissage »</p> <p>B « Peut-être ajouter des vidéos !!! »</p>
<p>5- Dans les explications retrouvées dans l'activité, est-ce que le texte donnant l'information est trop court ? Quelle est la longueur idéale d'un texte que peut consulter un élève sans difficulté ?</p> <p>A « Il n'est pas trop court. Au contraire, si le texte est trop long, les élèves ne le lisent pas du tout. Il faut rester concis, d'autant plus que le texte se lit à l'écran, ce qui n'est pas agréable pour tout le monde (certains préfèrent lire de plus longs textes sur papier) ».</p> <p>B « En général, les explications étaient claires donc, il n'est pas nécessaire d'en rajouter. Dans certains cas, j'aurais rajouté un ou deux paragraphes car il manque de détails »</p>
<p>6- Quels facteurs feraient en sorte qu'un élève éprouverait des difficultés à utiliser l'Atlas scolaire du Québec ?</p> <p>A « - Les élèves veulent aller trop vite et n'utilisent pas les outils mis à leur disposition (ex.: point d'interrogation) ; - connaissance de base faible au niveau du langage géographique ; - difficulté à différencier les différents types de projections ou d'échelles utilisées »</p> <p>B « L'atlas est facile d'utilisation. Il reste que certaines élèves ne sont pas à l'aise avec Internet »</p>
<p>7- Quel est le pourcentage des élèves de vos cours de géographie qui ont accès à un ordinateur à la maison ?</p> <p>A « Environ 40 % »</p> <p>B « D'après moi, près de 90 %. Sinon, elles peuvent y accéder à l'école, les laboratoires d'informatique sont disponibles dans tous les établissements scolaires (supposément) »</p>

<p>8- Seriez-vous intéressé à vous servir de l'Atlas scolaire du Québec pour présenter des cartes, des photos, des textes sur divers sujets, etc. en classe (avec un canon) ou en laboratoire informatique ?</p> <p>A « Oui, l'intégration de l'informatique dans les divers cours stimule davantage l'intérêt des élèves. C'est plus dynamique et surtout plus récent comme document (comparé à certains livres que nous avons en classe !) » B « Oui, mais en classe »</p>
<p>9- Si oui, est-ce que tout votre cours serait construit autour du site de l'Atlas scolaire du Québec ?</p> <p>A « Je crois qu'il est possible de monter un cours complet qu'en utilisant ce seul site. Il comprend suffisamment d'information (textes, cartes et photos) afin de monter quelque chose d'intéressant. La difficulté serait plus de l'ordre de se procurer un canon ! De plus, nous pouvons utiliser les hyperliens, donc de la matière, il y en a » B « Non, j'utiliserais l'atlas pour soutenir mon propos, comme outil de référence »</p>
<p>10- Sinon, qu'est-ce qui ferait en sorte que vous n'utiliserez pas l'Atlas scolaire du Québec ou le support informatique dans l'enseignement de votre cours de géographie ?</p> <p>Aucun commentaire</p>
<p>11- L'Atlas scolaire du Québec stimule-t-il l'intérêt des utilisateurs ?</p> <p>A « Oui, surtout lorsqu'il y a des animations. La présence de photos, cartes et statistiques récentes stimulent davantage l'intérêt car on sait qu'on a de bonnes informations sous les yeux, faciles à consulter ou à trouver » B « Oui, il est vivant et interactif »</p>
<p>12- L'Atlas scolaire du Québec propose-t-il des activités récréatives ou ludiques intéressantes à l'utilisateur ?</p> <p>A « Oui, mais pour les plus jeunes ! Des activités créatives c'est toujours intéressant. Il faut faire en sorte que les activités en question soient adaptées à l'âge des utilisateurs. On pourrait par exemple intégrer des degrés de difficulté ou carrément d'autres activités » B « Oui, mais dans le cadre de mes cours, je ne les utiliserais pas »</p>
<p>13- Avez-vous des suggestions pour améliorer l'Atlas scolaire du Québec ?</p> <p>A « Il serait intéressant de développer un concept simple où les élèves pourraient créer elles-mêmes des cartes, créer des documents avec diverses cartes géographiques (les informations obligatoires que l'on doit trouver sur tous les types de cartes ex.: légende, titre, échelle, etc.). Que l'Atlas scolaire du Québec intègre dans son site : - l'actualité ; - plus d'animation dans l'explication de certaines notions. Cela a été très apprécié ; - des statistiques à jour régulièrement ! » B « Alléger la section des onglets »</p>

14- Est-ce que vous recommanderiez l'Atlas scolaire à d'autres enseignants afin qu'ils s'en servent comme support à l'apprentissage de la géographie du Québec ? Oui/Non et pourquoi ?

A « Oui, parce qu'il est intéressant et stimulant d'utiliser l'informatique avec les jeunes. Les informations sont récentes et les cartes sont bien faites »

B « Oui, car son contenu correspond aux objectifs du programme. Il permet aussi aux élèves de développer des habiletés de recherche tout en stimulant leur apprentissage »

CHAPITRE 4 - TEST B : QUALIFICATION DU COMPORTEMENT : MÉTHODOLOGIE ET ANALYSE DES RÉSULTATS

4.1 Rappel de l'objectif

La première partie de notre recherche avait pour but d'analyser la façon dont les élèves se servent de l'aide d'un logiciel éducatif et l'effet sur leur compréhension du contenu. Maintenant, la deuxième partie de notre recherche consiste à présenter l'interface de l'*Atlas scolaire du Québec* aux élèves afin de recueillir sur une base individuelle leurs commentaires. Cela devrait nous permettre de répondre à notre question principale : comment pouvons-nous rendre l'interface la plus intuitive possible afin de diminuer le recours à l'aide ? Doit-on, par exemple, mettre des icônes avec des symboles, des mots courts en caractères gras ou de couleurs différentes ? Pour ce faire, nous appliquerons un test qualitatif (test B).

Pour recueillir ces informations, un échantillon d'élèves plus petit suffit, ce qui permet de suivre individuellement chacun des élèves et d'obtenir ses commentaires à toutes les étapes de la navigation. Nous savons que la structuration d'un logiciel éducatif correspond à la mise en relation des notions complexes d'une matière. Les principaux éléments à prendre en considération lors du test, selon Linard (2001), sont l'ordre de présentation des différentes composantes, l'organisation et la scénarisation des activités ainsi que la prise en compte de l'apprenant.

L'observation de l'élève en situation « naturelle » peut être une bonne source d'indications pour déterminer si l'*Atlas scolaire du Québec* est bien construit, surtout si cette observation est réalisée en parallèle avec une interview. L'interview consiste essentiellement à faire dire à l'élève ce qu'il est en train de faire, et non pas son degré de satisfaction ou d'insatisfaction (données difficiles à exploiter). Même si l'expérimentation a le désavantage d'être lourde et contraignante puisqu'on demande

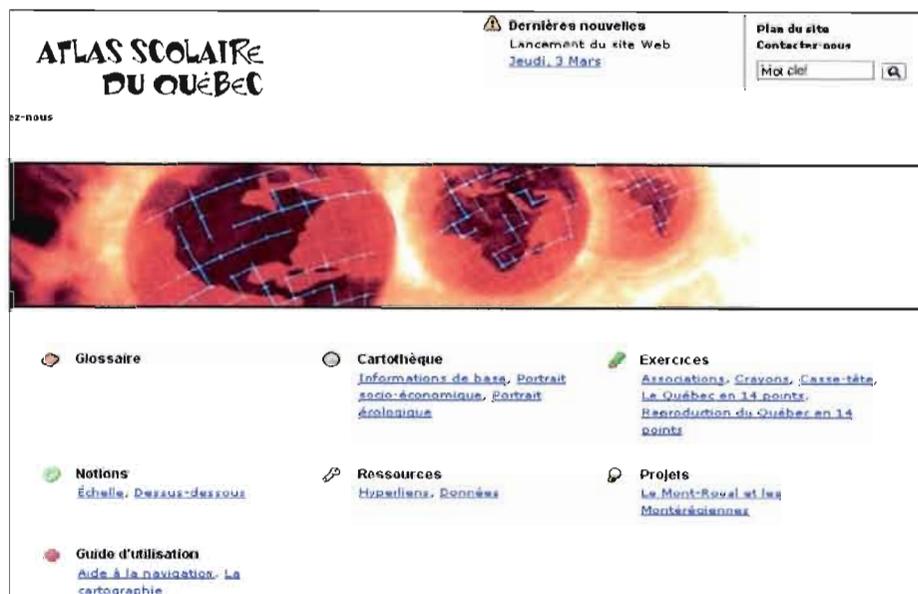
à l'utilisateur de réaliser des tâches précises, c'est une étape cruciale du travail de recherche car elle permet de savoir de quelle tâche on parle et où sont rencontrées les difficultés. Selon une étude réalisée par Tricot et al., l'analyse « des variables au long cours est fondée sur le postulat suivant : si l'on interprète correctement le parcours d'un utilisateur dans un système d'information complexe, on peut : (a) mieux comprendre son activité mentale ; (b) améliorer le système sur les points où le sujet rencontre des problèmes » [Tricot ; 1998 : 390-391].

Le lecteur pourra visionner un échantillon des entrevues du test B sur le DVD, à l'annexe E. Nous y avons consigné les 4 meilleures entrevues parmi les 15 effectuées pour le test B. Une des 4 entrevues, celle d'Érika, est intégrale. Pour les 3 autres, nous avons laissé seulement la partie où l'élève donne ses commentaires et suggestions sur l'*Atlas scolaire du Québec*.

4.1.1 Réalisation de l'interface de l'Atlas scolaire du Québec

Pour notre test B, nous disposions d'une version préliminaire de l'*Atlas scolaire du Québec*, alors en cours de développement. La page d'accueil comprend sept rubriques : glossaire, cartothèque, exercices, notions, ressources, projets et guide d'utilisation. Le contenu des rubriques est minimal mais suffisant pour permettre la tenue d'un test où les élèves doivent trouver les réponses à certaines questions.

Figure 4.1 Page d'accueil de l'Atlas scolaire du Québec



4.2 Groupes cibles

Pour la réalisation du test B, nous avons comme objectif un échantillon entre 10 et 20 élèves. C'est grâce à la participation du camp de jour du Centre communautaire et de loisirs Le Patro Le Prévost à Montréal que nous avons pu rencontrer 15 élèves (6 filles et 9 garçons) de la sixième année jusqu'en secondaire IV. Aucun de ces élèves n'avait participé au test quantitatif réalisé à l'automne 2004.

Le camp de jour constituait un bassin d'élèves non familiers avec l'*Atlas scolaire du Québec*, ce qui nous a permis d'obtenir des résultats crédibles puisque notre étude porte sur le comportement des élèves devant un logiciel inconnu.

Aucun des élèves n'a éprouvé de difficultés majeures lors de l'exercice avec l'*Atlas scolaire du Québec*. Ils étaient tous motivés. Aucune démotivation ne s'est fait sentir durant la rencontre avec chacun d'eux.

4.3 Rencontres avec les intervenants

Nous avons choisi de visiter un camp de jour car il s'est avéré plus difficile de rencontrer les élèves dans les écoles secondaires au début de juin 2005, date à laquelle le contenu de l'*Atlas scolaire du Québec* a été terminé mais correspondant aussi aux examens de fin d'année. Le camp de jour nous a permis de rencontrer à peu de jours d'avis un nombre d'élèves assez grand et venant de plusieurs écoles de l'arrondissement Villeray / Petite-Patrie / Parc-Extension.

La responsable du camp de jour, Mme Geneviève Senez, a mis à notre disposition le local informatique Centre communautaire pour les quatre jours (lundi 11 au jeudi 14 juillet 2005) et a autorisé la rencontre individuelle avec les élèves. Les périodes de rencontre se sont déroulées entre 11h30 et 15h30 et la durée de l'entrevue était de 30 minutes par élève.

4.4 Matériel pour le test

Le matériel utilisé pour le test qualitatif se composait de trois questionnaires (annexe B) : *Questions à poser à l'élève*, *Questions sur le comportement de l'élève durant le test*, *Commentaires généraux sur l'élève après le test*. L'élève n'avait à remplir aucun de ces questionnaires. Sa participation se limitait à décrire à haute voix sa navigation et à donner ses impressions sur l'interface de l'*Atlas scolaire du Québec*. Une caméra vidéo servait à l'enregistrement de la voix de l'élève et de ses déplacements dans l'*Atlas scolaire du Québec*. Ceci était nécessaire pour réexaminer ultérieurement le déroulement de la séance et étudier le comportement de l'élève et ainsi ajouter des observations plus poussées par le deuxième questionnaire. Le contenu de l'*Atlas scolaire du Québec* se trouvait sur l'ordinateur portable de l'équipe de l'Atlas du Québec.

4.5 Déroulement du test

La procédure adoptée pour réaliser le test fut la même avec chacun des élèves. Après avoir expliqué le but du test, l'élève devait naviguer seul pendant cinq minutes dans l'*Atlas scolaire du Québec* et simultanément livrer ses commentaires. Par la suite, il devait trouver les réponses faisant partie d'une simulation de travail académique demandé par son professeur de géographie. Lorsque le temps alloué d'une dizaine de minutes était écoulé, l'étape suivante était de poser des questions à l'élève et d'inscrire ses observations. Le tout ne devait pas durer plus de trente minutes.

4.6 Résultats

Avant de débiter le test, quelques questions d'ordre général ont été posées aux élèves pour mieux connaître leur expérience avec les ordinateurs (tableau 4.1).

Tableau 4.1 Questions d'ordre général posées avant l'activité

	OUI	NON	Moyenne d'heures
As-tu un ordinateur à la maison ?	80 %	20 %	
Combien d'heures passe-tu par jour ?	-	-	2
Par semaine ?	-	-	5
Es-tu familiarisé avec un ordinateur ?	100 %	0 %	
Avec Internet ?	100 %	0 %	
As-tu des logiciels éducatifs à la maison ?	47 %	53 %	
As-tu des jeux ?	60 %	40 %	

Les tableaux 4.2 et 4.3 montrent la relation entre la connaissance préalable des ordinateurs et le degré de difficulté ressenti par les élèves lors de l'activité. Ils démontrent clairement que les élèves ayant un ordinateur et des jeux à la maison sont beaucoup plus à l'aise avec la navigation dans l'*Atlas scolaire du Québec*. Cependant, quatre élèves ont quand même eu de la difficulté malgré le fait qu'ils possèdent un ordinateur et des jeux à la maison. Enfin, les tableaux 4.4 et 4.5 présentent les réponses aux questionnaires *Commentaires généraux sur l'élève après le test* et *Questions à poser à l'élève*.

Tableau 4.2 Relation entre le fait de posséder un ordinateur à la maison et la difficulté à consulter l'Atlas scolaire du Québec

	Aucune difficulté	Difficulté
Possède un ordinateur	9	3
Ne possède pas d'ordinateur	0	3

Tableau 4.3 Relation entre le fait de posséder des jeux sur ordinateur à la maison et la difficulté à comprendre l'Atlas scolaire du Québec

	Aucune difficulté	Difficulté
Possède des jeux à la maison	8	1
Ne possède pas de jeu à la maison	0	6

Tableau 4.4 Réponses au questionnaire des *commentaires généraux sur l'élève après le test*

<p>1- Est-ce que l'élève semble familier avec l'ordinateur ?</p> <p>Seulement quatre élèves semblaient moins familiarisés avec l'ordinateur</p>
<p>2- L'élève est-il nerveux, relaxe ?</p> <p>Tous les élèves étaient calmes et concentrés lors du test</p>
<p>3- A-t-il de la difficulté à se retrouver dans l'interface ?</p> <p>Personne n'a eu de difficulté dans l'interface. Tous ont pu rapidement naviguer et explorer le contenu</p>
<p>4- Quel est le comportement lorsque l'élève a de la difficulté ?</p> <p>Observations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il s'interroge à haute voix - Il essaye plusieurs onglets jusqu'à ce qu'il trouve l'information - Personne n'a utilisé l'aide sauf une élève afin de savoir où trouver les liens Internet. L'information n'était pas inscrite dans l'Aide
<p>5- L'élève a-t-il posé des questions ?</p> <p>Questions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - A « Est-ce qu'il y a des archives ? » - B « Est-ce que je peux avoir l'adresse Internet de cet atlas scolaire ? » - C « Est-ce qu'on peut mettre les accents lorsqu'on fait une recherche ? » - D « Est-ce qu'on va pouvoir écrire sur les cartes pour inscrire une date ? » - E « Est-ce que je peux aller sur ce site ce soir ? »
<p>6- Est-ce que l'élève était curieux et essayait de trouver l'information ?</p> <p>OUI = 93 %</p>
<p>7- Est-ce que l'élève attendait que je l'aide pour poursuivre sa recherche ?</p> <p>NON = 93 %</p>
<p>8- Si l'Aide n'a pas aidé l'élève, comment a-t-il procédé pour comprendre ?</p> <p>Observations :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En cliquant sur tous les onglets - J'ai aidé une élève pour qu'elle comprenne où se trouvait l'information qu'elle cherchait

Tableau 4.5 Réponses au questionnaire *questions à poser à l'élève*

<p>1- Est-ce que tu as compris rapidement à quoi servent les boutons sur la page d'accueil ?</p> <p>OUI = 80 % NON = 20 %</p>
<p>2- Lorsque tu as sélectionné un onglet, est-ce que tu as compris à quel sujet il allait t'emmener ?</p> <p>OUI = 80 % NON = 20 %</p>
<p>3- Est-ce que cela était simple de revenir en arrière pour revoir une page consultée ?</p> <p>OUI = 100 % NON = 0 %</p> <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs revenaient à l'accueil pour refaire un autre choix. - Une personne utilisait le bouton <i>Précédent</i> du navigateur Web en haut à gauche de l'écran. - La majorité sélectionnait les onglets.
<p>4- Est-il facile de naviguer dans l'Atlas scolaire du Québec ?</p> <p>OUI = 87 % NON = 13 %</p> <p>Commentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - A « C'est simple » - B « C'est bien fait » - C « Au début, tu cliques sur n'importe quoi et ensuite tu retiens l'information » - D « C'est assez facile »
<p>5- Est-ce que l'interface semble contenir trop d'icônes ?</p> <p>OUI = 0 % NON = 100 %</p> <p>Commentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - A « Organiser la liste de façon à présenter le contenu un en dessous de l'autre et une photo du Québec à droite » - B « Mettre les icônes plus grosses » - C « Plus il y a d'icônes montrant ce qu'il y a dans l'Atlas, moins on cherche » - D « Pour moi, une page d'accueil c'est seulement le nom et les titres. Les sous-titres seraient écrits lorsqu'on irait dans la section » - E « Je trouve que sept icônes ce n'est pas beaucoup » - F « On pourrait ajouter une icône, celle des Archives » - G « On pourrait ajouter une icône avec les forêts (feux de forêt, végétation) »

6- Doit-on mettre des icônes avec des symboles, des mots courts en caractères gras ou de couleurs différentes ?

Presque que tous ont dit qu'il serait mieux de grossir les icônes.

Commentaires :

- **A** « Mettre les icônes en caractères gras »
- **B** « Dessins plus gros »
- **C** « Dessins trop petits »
- **D** « Mettre des mots en italique »
- **E** « Les icônes sont assez grosses »

7- Est-ce que le menu déroulant à gauche de l'écran est clair pour toi ?

OUI = 93 %

NON = 7 %

Commentaires :

- **A** « Dans la cartothèque, mettre les mots *infrastructure* et *hydrographie* plus gros et en caractères gras »
- **B** « Je n'ai pas vu le mot *infrastructure* au début parce qu'il est écrit trop petit »

8- Si tu t'es servi de l'aide, est-ce qu'elle t'a permis de trouver la réponse à ta question ?

OUI = 13 %

NON = 13 %

Pas utilisée = 74 %

Commentaires :

- **A** « Je ne pense pas que beaucoup de monde va l'utiliser »
- **B** « Mettre le paragraphe de bienvenue dans l'accueil »
- **C** « Ce n'est pas nécessaire, je ne l'ai pas regardée »
- **D** « Le mot *infrastructure* est difficile à comprendre pour mon âge (6^e année), mais le reste ça va »
- **E** « Je n'ai pas besoin de l'utiliser. Le site Web est facile »
- **F** « C'est toi qui m'a aidé pour trouver les hyperliens »
- **G** « L'aide ne donne pas la démarche pour accéder à l'information »

9- Est-ce que les mots utilisés pour désigner les différentes sections de l'Atlas scolaire t'ont semblés clairs ?

Commentaires :

Glossaire : Suggestions de termes plus simples : Vocabulaire / dictionnaire / définition

Cartothèque : Suggestions : Tour du Québec / cartes du Québec

Exercices : Suggestions : Jeux / activités

Notions : **A** « Le terme est bizarre » / **B** « Ce n'est pas clair » / **C** « Le mot est compliqué » / **D** « Je ne comprends pas le mot » / **E** « C'est mêlant. Je ne sais pas ce que sais » / **F** « On pourrait appeler ça *Saviez-vous que* ? »

Ressources : Aucun commentaire

Projets : « Pourquoi une ampoule ? »

Guide de navigation : Suggestions : Comment explorer le site / Mettre un point d'interrogation / Aide / Livre ouvert

10- Est-ce que tu t'attendais à cela de l'Atlas scolaire (pour le contenu de géographie) ?

OUI = 47 %

NON = 53 %

11- Est-ce que ça ressemble à un autre logiciel ? Si oui, lequel ?

OUI = 40 %

NON = 60 %

Commentaires :

- **A** « Sur Internet, c'est plus des encyclopédies que j'ai vues plutôt que des atlas »
- **B** « Je consulte des atlas papier et non sur Internet »
- **C** « Je pourrais le comparer à Google version géographie »
- **D** « J'utilise Google, pas des logiciels »
- **E** « Dans les cédéroms de jeux, c'est montré comme ça »

12- Est-ce que tu aimerais te servir d'un logiciel comme celui-là à l'école ou à la maison ?

OUI = 87 %

NON = 13 %

Commentaires :

- **A** « Je vais l'utiliser pour la géographie ou pour un projet »
- **B** « Le site Internet donne de l'information plus rapidement »
- **C** « L'atlas papier est trop long à lire »

13- Qu'est-ce que tu améliorerais dans l'Atlas scolaire ?

Commentaires :

- **A** « Mettre des cartes de différentes années »
- **B** « Que l'on puisse voir les changements d'une région avec différentes cartes »
- **C** « Mettre la page d'accueil et les autres plus larges pour présenter l'information »
- **D** « Mettre une icône pour les lieux touristiques (serait bon pour faire des travaux) »
- **E** « Ajouter des cartes où l'on clique dessus et que l'on voit des photos ex. : aéroport, Manic-5 »
- **F** « Grossir l'écriture, on voit rien »
- **G** « Ajouter un onglet *Archives* »
- **H** « Jeux avec plus de difficultés »
- **I** « Un jeu pour associer le bon nom à l'une des 17 régions du Québec »
- **J** « Sur la page d'accueil, je placerais les onglets un sous l'autre et j'ajouterais une photo du Québec à droite »
- **K** « Mettre les noms des provinces sur le casse-tête du Canada »
- **L** « Mettre plus de photos des régions »
- **M** « Écrire le texte un peu plus gros »
- **N** « Il serait bien que lorsqu'on fait une recherche, le mot demandé soit souligné dans le texte »
- **O** « J'aimerais pouvoir trouver des noms de villes »

4.7 Résultats et analyse du test B

Les résultats ont été très satisfaisants et les participants ont grandement collaboré. Les élèves devaient nous donner leurs commentaires sur l'interface de l'*Atlas scolaire du Québec* afin que nous puissions répondre à notre question principale : comment rendre l'interface la plus intuitive possible afin de diminuer le recours à l'aide ? Parmi les quinze candidats, un seul était moins à l'aise avec l'ordinateur et tous ont répondu avoir un laboratoire informatique à l'école. Avant de débiter l'entrevue, nous demandions pour quelle matière scolaire, autre que l'informatique, les élèves allaient au laboratoire. Les matières scolaires où les enseignants sont susceptibles d'utiliser un laboratoire informatique durant un ou plusieurs cours dans l'année sont les sciences physiques, le français, l'histoire, la géographie de secondaire III et l'écologie.

Le test B a permis de recueillir plusieurs excellents commentaires de la part des élèves. Les trois questionnaires préparés pour ce test ont été créés avec des questions courtes et précises. Le questionnaire 1 (*Questions à poser à l'élève*) comprend les treize questions que nous avons posées à l'élève après lui avoir fait parcourir l'*Atlas scolaire du Québec* pendant dix minutes. Ces questions permettent de tirer de l'information encore plus précise qu'au test A. En effet, en demandant à l'élève s'il trouve que l'interface contient trop d'icônes, il peut nous expliquer pourquoi, alors qu'au test A nous n'avions que le pourcentage de bonnes réponses. Les questions permettent un développement de la part de l'élève et chacun a contribué à donner son opinion sur presque toutes les questions. Le questionnaire est rempli par l'intervieweur afin de sauver du temps et d'obtenir des réponses plus complètes.

Dans le deuxième questionnaire (*Questions sur le comportement de l'élève durant le test*), nous posons des questions sur le comportement de l'élève durant le test, à savoir s'il est familier avec l'ordinateur, s'il a de la difficulté à naviguer dans l'interface, s'il s'est servi de l'*Aide*, etc. Ces observations ont pu être notées pour chacun des élèves, ce qui ne pouvait être fait dans le test A.

Après le départ de chacun, nous nous réservions 10 minutes pour compléter le questionnaire 3 (*Commentaires généraux sur l'élève après le test*). Ses 6 questions nous ont permis de consigner diverses observations faites durant le test : comment l'élève se comportait durant le test, s'il était motivé, s'il a demandé de l'aide, s'il a passé des remarques sur l'enseignement de la géographie avec l'informatique, etc.

4.7.1 Interface

Les commentaires sur l'organisation de l'interface sont peu nombreux. Tous les élèves étaient d'accord pour dire que l'interface ne contenait pas trop d'icônes. Par

contre, des suggestions ont été proposées, comme par exemple organiser la listes des icônes de façon à présenter les rubriques l'une en dessous de l'autre du côté gauche et placer une photo du Québec à droite, mettre de plus grosses icônes et déplacer les sous-titres dans leur section respective plutôt que sur la page d'accueil.

Il n'est pas utile de répéter ici la totalité des suggestions faites par les élèves (elles figurent au tableau 4.4 – p.56) mais nous reprendrons les plus intéressantes au chapitre sur les recommandations.

4.7.2 Aide contextuelle

L'interface de l'*Atlas scolaire du Québec* a été entièrement refaite pour le test B. Pour des raisons de développement nous avons utilisé une aide globale. Le texte d'aide est accessible à partir de chacune des pages de l'Atlas, mais le lien ne renvoie pas à la section d'aide pertinente à la page en cours de consultation. Un seul élève s'est servi de l'aide. La plupart des autres ont affirmé que l'aide n'est pas utile puisque le site est facile à comprendre.

Lors du visionnement de la cassette, nous nous sommes servis du questionnaire 2 (*Questions sur le comportement de l'élève durant le test*) pour recueillir des observations plus approfondies du comportement de l'élève que nous n'avions pas eu le temps de faire lors du test lui-même, à savoir s'il est familiarisé avec l'ordinateur.

4.8 Synthèse

Lors du test B, nos questions à propos de l'interface et de l'aide étaient claires et précises. Les observations et commentaires les plus pertinents recueillis auprès des

élèves seront résumés sous forme de recommandations au chapitre suivant. Le guide d'utilisation a été beaucoup moins utilisé que lors du test quantitatif et les commentaires des élèves nous indiquent ce qui en est la cause : l'interface de l'*Atlas scolaire du Québec* est plus compréhensible que celle de l'activité *Les Montérégiennes et le mont Royal*.

En terminant, nous croyons que la nouvelle interface de l'*Atlas scolaire du Québec* présentée au test B répondait mieux au profil des élèves ayant terminé leur 6^e année et de ceux ayant terminé l'une des cinq années du secondaire. Or, il est impératif que plusieurs modifications soient apportées suivant nos recommandations pour rendre la navigation plus intuitive.

CHAPITRE 5 - RECOMMANDATIONS

La présente étude, dont l'objectif principal est d'élaborer un concept idéal d'interface et d'aide en ligne pour un logiciel éducatif au secondaire s'est avérée concluante. En effet, nous avons recueilli de nombreux commentaires lors du test A et du test B. Cela nous permet de faire plusieurs recommandations en vue de nouveaux ajustements à l'*Atlas scolaire du Québec*. Dans un premier temps, nous formulerons nos recommandations sur l'interface, c'est-à-dire les icônes, les rubriques, la page d'accueil, le vocabulaire des titres de section, etc. Par la suite, nous aborderons les recommandations pour l'aide en ligne.

5.1 Interface

De nombreux articles concernant l'interface de logiciels et de sites Web éducatifs ont été lus tout au long de notre recherche. Ces lectures et les données recueillies lors de nos tests nous ont permis de proposer des recommandations afin de trouver une façon idéale de présenter une interface qui se veut intuitive et simple à comprendre.

Nous nous sommes inspiré, entre autre, de la recherche faite par Tricot et al. sur la modélisation de la tâche d'un individu avant d'avoir conçu un système et de le présenter aux élèves. L'auteur décrit sa façon de procéder :

Le passage de la première phase de la modélisation (analyse de la tâche de l'opérateur) à la deuxième (formation et implémentation de la tâche) peut se faire par l'intermédiaire d'une fonction de transfert ou par l'application de règles de plus en plus précises. (...) Ce mode de référence peut être simplement la description de la méthode optimale d'exécution (la plus rapide, la plus économique, la plus efficace) [Tricot : 1998 ; 384-385].

5.1.1 Page d'accueil

Idéalement, la page d'accueil, pour l'*Atlas scolaire du Québec* (figure 5.1), devrait s'en tenir à présenter huit icônes avec des symboles appropriés. Elle serait composée des sept icônes présentées sur la page d'accueil de l'Atlas et d'une huitième icône : *Table des matières*. L'icône *Table des matières* permettrait à l'utilisateur d'effectuer une recherche plus complète du contenu que propose l'*Atlas scolaire du Québec*. Cela dit, cette icône est valable pour tous les logiciels éducatifs présentant une matière enseignée au secondaire. Comme le mentionne Beaufile dans son étude réalisée sur plus de quatre années :

L'utilisateur doit pouvoir se faire rapidement une représentation correcte du contenu de l'environnement qu'il explore. En donnant un aperçu général de l'organisation hiérarchique des documents (pages), la table des matières est, parmi les outils de recherche, celle qui permet la meilleure mémorisation du contenu de la base [Beaufils ; 1998].

Figure 5.1 Page d'accueil de l'Atlas scolaire du Québec



Ainsi, les huit icônes de l'interface pourraient être placées l'une sous l'autre du côté gauche de l'écran de façon à ce que l'utilisateur « se fasse rapidement une représentation du contenu ». Du côté droit, selon une suggestion d'un élève, il pourrait y avoir une carte du Québec où serait écrit le mot de bienvenue de l'Atlas scolaire du Québec. Ce mot pourrait se lire comme suit : *Bienvenue dans l'Atlas scolaire du Québec. Cet atlas électronique vous permet de consulter diverses cartes sur ses 17 régions. Tout cela d'une façon interactive !*

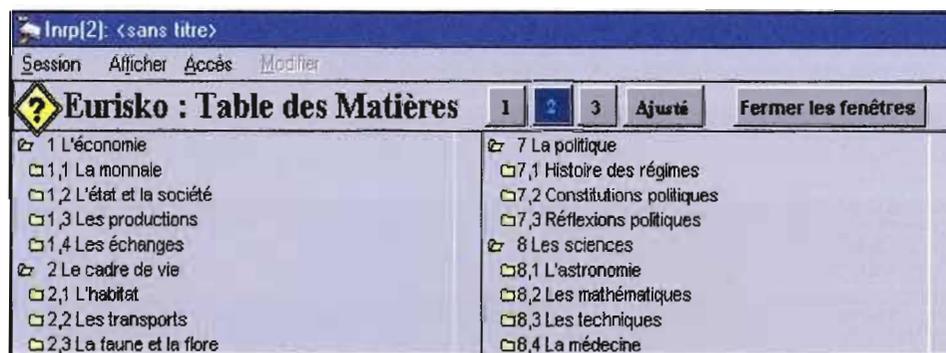
Selon une autre proposition faite par un élève, la page d'accueil pourrait être allégée en déplaçant les sous-menus de section de la page d'accueil vers la première page de chaque section. Ce sous-menu, écrit en des caractères plus petits et lisibles, renseignerait l'utilisateur sur ce que contient cette section. Par conséquent, cela éviterait de surcharger la page d'accueil. Il en est de même pour les autres icônes, y compris la table des matières.

En résumé, la page d'accueil de l'*Atlas scolaire du Québec* devrait inclure une rubrique *Table des matières*, comporter de plus grosses icônes avec des symboles appropriés à la section, ne pas contenir le sous-menu de chacune des sections et présenter une carte du Québec à droite de l'écran. Il est important que l'utilisateur comprenne qu'il s'agit d'un atlas scolaire sur le Québec et qu'il puisse visualiser les limites de cette province. Par exemple, dans le logiciel Damalis sur la Grèce Antique de Cabanes, on peut voir une page d'accueil affichant clairement les rubriques et les icônes les accompagnant (figure 5.2). L'icône est claire, d'une bonne grosseur et appropriée au thème. La figure 5.3 montre la table des matières du logiciel. Les chercheurs ont voulu concevoir une table des matières où « l'utilisateur peut choisir une présentation plus ou moins détaillée » [Cabanes ; 1998].

Figure 5.2 Page d'accueil du logiciel Damalis, Merveilles de la Grèce Antique



Figure 5.3 Table des matières du logiciel Damalis, Merveilles de la Grèce Antique



5.1.2 Icônes

L'interface présentée aux élèves lors du test qualitatif comportait quelques lacunes. Les élèves ont observé que les symboles accompagnant les titres de section sur la page d'accueil étaient trop petits (figure 5.4). Il serait tout à fait pertinent de corriger la situation puisque « les icônes doivent être facilement reconnaissables, sans quoi préférer un marquage textuel. Ceci est valable pour les icônes en marge du texte aussi bien que pour les icônes de boutons dans l'interface » [Bétancourt ; 1998 : 126].

De plus, des commentaires concernant les symboles utilisés ont été faits à propos de deux rubriques : l'ampoule utilisée pour désigner *Projet* ne semblait pas convenir pour plusieurs élèves et la clé utilisée pour *Ressources* n'est pas lisible, et passe pour une vis ou un clou, ce qui complique la compréhension des élèves. Lorsque nous avons demandé aux élèves, au test B, s'ils trouvaient que l'interface contenait trop d'icônes, tous ont répondu non.

Figure 5.4 Icônes de la page d'accueil de l'Atlas scolaire du Québec



5.1.3 Différencier chaque section

Chacune des sections de l'Atlas devra être présentée de façon différente, c'est-à-dire avec de la couleur, une carte ou une photo en fond d'écran qui serait reliée au thème. Étant donné que l'Atlas scolaire s'adresse à des élèves du secondaire, et que plusieurs sont inexpérimentés dans la recherche via un logiciel, une visualisation claire et intéressante captera davantage l'élève. Les recherches de Bétancourt tendent vers cette approche puisqu'elles suggèrent qu'il faut « éliminer toute redondance entre les fenêtres. Les fenêtres doivent être clairement titrées ou illustrées par le design ou la forme de la fenêtre » [Bétancourt ; 1998 : 132]. De plus, chacune des sections doit être distincte afin que « chaque fenêtre donne une perspective différente » [Bétancourt ; 1998 : 132]. Une photo ou une couleur de fond suffirait à réaliser cette distinction. Cette spécificité aiderait les utilisateurs visuels à repérer des balises durant leur navigation dans le logiciel et ainsi éviter de recourir au guide d'utilisation.

5.1.4 Vocabulaire des titres de section

Malgré que plusieurs termes géographiques sont vus dès le début du secondaire, il ne faut pas prendre pour acquis que les élèves les ont bien assimilés et mémorisés. Par exemple, si nous devons utiliser un terme plus technique, il devra être souligné et mis en lien direct avec sa définition inscrite dans le glossaire afin de faciliter et accélérer la lecture d'un texte. Par exemple, lors du test qualitatif, les mots *Glossaire* et *Notions* n'ont pas été compris par 20 % des élèves. Le mot *Glossaire* convient presque à tous, sauf les deux élèves de sixième année.

Nous avons demandé aux élèves de donner leurs commentaires sur le choix des titres des sept sections de l'Atlas. Le tableau 5.1 synthétise les critiques et suggestions recueillies lors du test qualitatif.

Nous remarquons que le mot Glossaire convient à tous les élèves du secondaire mais pas à ceux de la 6^e année. Bien que notre recherche porte sur l'utilisation d'un logiciel éducatif par des élèves du secondaire, il est tout aussi important de prendre en considération les commentaires des élèves ayant complété leur 6^e année puisque ces derniers iront en secondaire I, avec le bagage de la 6^e année au tout début et non pas avec un bagage de secondaire I. Donc, si nous voulons que les élèves du secondaire I, dès le début des classes, consultent un logiciel éducatif, il faut faciliter le vocabulaire choisi pour les rubriques et dans les textes.

Tableau 5.1 Critiques et suggestions sur le choix des titres des sept sections de la page d'accueil de l'Atlas scolaire du Québec

	Critiques	Suggestions
GLOSSAIRE	- Difficile à comprendre pour les élèves de 6 ^e année	- Vocabulaire - Dictionnaire
CARTOTHÈQUE		- Tour du Québec - Cartes du Québec
EXERCICES		- Jeux - Activités
NOTIONS	- Le terme est difficile à comprendre pour la moitié des élèves participant au test qualitatif	- Saviez-vous que ?
RESSOURCES		
PROJETS	- Le dessin de l'ampoule ne convient pas selon quelques élèves	
GUIDE DE NAVIGATION	- Le mot utilisé n'a causé aucun problème de compréhension malgré le fait qu'il ait été très peu utilisé	- Comment explorer le site - Aide -Mettre un point d'interrogation (?)

Dans le *questionnaire d'évaluation* du test A, la question 1 a aussi posé un problème au niveau du vocabulaire. La plupart des élèves ont bloqué sur le mot toponyme qui était mis entre parenthèses après le mot *nom*. De plus, dans le *questionnaire des professeurs*, nous demandions si le guide de navigation est écrit dans des mots qui sont adaptés aux élèves. Une enseignante nous a répondu « oui, à quelques exceptions où les mots n'étaient pas connus des élèves (ex.: toponyme). Sinon, l'insertion d'un glossaire ou l'inscription de définitions sur les côtés pourrait être une solution ». Nous constatons qu'il serait mieux de s'en tenir à des phrases simples (en vocabulaire) et courtes.

5.1.5 Menu déroulant

Une question du test qualitatif visait à savoir si le menu déroulant à gauche de l'écran était clair. Pour ce faire, nous prenions l'exemple dans la section *Cartothèque*. À 93 %, les élèves ont répondu oui, mais plusieurs ont mentionné que la première fois qu'ils ont regardé dans cette fenêtre, ils n'ont pas vu qu'il y avait deux sections. C'est que les mots *hydrographie* et *infrastructure* ne se voyaient pas bien (figure 5.5).

Figure 5.5 Page de la section Cartothèque de l'Atlas scolaire du Québec



Toujours dans la section *Cartothèque*, l'élève retrouvait les noms des 17 régions du Québec sous chacun de ces deux mots. La critique à propos de ces deux mots porte sur la police employée. Elle n'est pas assez grosse, ce qui ne permet pas de différencier chacune des sections. Aussi, il serait pertinent que les noms des 17 régions du Québec soient écrits d'une couleur plus voyante. Selon Bétancourt, « l'utilisation de couleur est plus utile pour les utilisateurs inexpérimentés que pour des utilisateurs expérimentés. (...) Ne pas distinguer les informations seulement par la couleur (distinguer aussi par la forme, la texture, etc.) » [Bétancourt ; 1998 : 126-127].

5.2 Guide de navigation

Les résultats des deux tests montrent que les élèves n'utilisent que très rarement l'aide à la navigation. Lors du test qualitatif, nous avons demandé à l'élève s'il s'était servi de l'aide et s'il avait trouvé la réponse à ce qu'il cherchait. Les réponses sont surprenantes : 13 % se sont servi de l'aide et ont trouvé ce qu'ils cherchaient, 13 % ont utilisé l'aide sans trouver la réponse et 74 % ne l'ont pas utilisée.

5.2.1 Aide contextuelle et aide globale

Dans le test A, les résultats montrent que les élèves qui ont utilisé la version avec aide contextuelle ont mieux répondu aux questions que les élèves ayant utilisé la version avec aide globale. Par contre, il faut tenir compte que plusieurs groupes devant se servir de l'aide contextuelle n'ont pu le faire en raison de difficultés dues à la configuration de l'ordinateur. Dans ce cas, les élèves ne pouvaient accéder à l'aide puisque l'icône *Aide* n'était pas visible. Pour pouvoir apercevoir l'icône *Aide*, les élèves devaient déplacer vers la droite la barre d'écran située au bas. Or, tous élèves

ont pu, tout de même, répondre au questionnaire d'évaluation. Ce problème peut expliquer le « oui » très élevé que l'on retrouve dans les graphiques du questionnaire d'appréciation lorsque nous demandions à la question 2 si l'élève a eu de la difficulté à trouver le bouton *Aide* : scénarios 1 (86 %), 2 (80 %) et 3 (81 %).

Dans le test B, l'aide à l'utilisateur est globale et quelques élèves ont mentionné que le texte est trop long. De plus, ceux qui cherchaient de l'aide n'ont lu qu'une partie du texte avant de comprendre que l'information susceptible de les aider se trouvait à gauche de l'écran.

En soi, il s'avère difficile de pouvoir affirmer avec conviction que l'aide contextuelle ou l'aide globale est la meilleure. Par contre, nous sommes conscients qu'une aide à l'utilisateur doit être intégrée à un logiciel éducatif puisque si les élèves l'ont peu ou pas utilisée durant les tests en classes, il se peut que dans le contexte où l'utilisateur se retrouvera seul, l'Aide lui sera peut-être indispensable.

5.2.3 Améliorations au guide de navigation de l'Atlas scolaire du Québec

En plus de recommander le recours à une aide de type contextuel, nous suggérons aussi d'agrémenter le texte de l'aide avec des symboles (ex.: imprimante, loupe, rose des vents, etc.), ce qui facilite la compréhension et est plus efficace. La table des matières se trouvant dans le menu déroulant à gauche de la page du guide d'utilisation de l'*Atlas scolaire du Québec* (figure 5.6) devrait être écrite avec de plus gros caractères. Aussi, il serait bon d'écrire ces noms avec une couleur autre que le rouge ou le bleu (figure 5.7). Dans le choix des couleurs du texte ou des mots guidant l'utilisateur dans une page, il est à « éviter les combinaisons rouges/bleues. Un effet de battement visuel peut être perçu, car l'œil n'arrive pas à focaliser sur les

deux couleurs en même temps » [Bétancourt ; 1998 : 126-127]. Il est souhaitable que le texte écrit dans l'aide à l'utilisateur soit sur fond blanc pour les raisons suivantes :

Pour la distinction de détails, ne pas utiliser la couleur, mais les différences d'intensité lumineuse en noir/gris/blanc. Le contraste maximum est obtenu avec des caractères noirs sur un fond blanc. Si l'utilisation de couleur n'est pas nécessaire, c'est cette combinaison qui donne les meilleurs résultats de lisibilité [Bétancourt ; 1998].

Figure 5.6 Page de l'aide globale du guide d'utilisation de l'Atlas scolaire du Québec

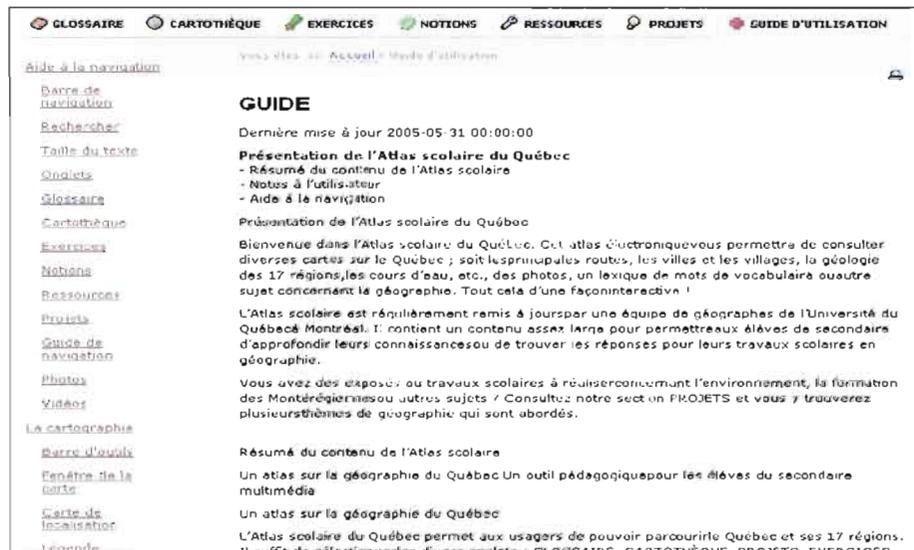


Figure 5.7 Exemple d'un menu écrit en bleu sur un fond rouge



Pour conclure, Bruillard a tenu à élaborer une nouvelle spécification du manuel électronique. Cette spécification a pour but de bien distinguer les zones d'écran : « la zone principale pour l'affichage de la page courante et la zone dynamique pour l'affichage des connaissances et méthodes susceptibles d'être utilisées pour les résoudre ». Par ailleurs, il fait référence à l'aide contextuelle qui devrait être « directement accessible par boutons situés en bas de l'écran. Des boutons classiques permettent de contrôler la navigation (pages précédentes, page suivante, sommaire, historique) » [Bruillard ; 1998 : 358].

CONCLUSION

L'objectif principal de l'étude a été atteint, car nous voulions recueillir suffisamment de commentaires lors de nos tests en classe pour formuler des recommandations à l'intention des développeurs de logiciels éducatifs pour l'enseignement au secondaire.

Dans l'ensemble, plus particulièrement au test B, les gens ont très bien participé et ont senti qu'ils avaient à jouer un rôle important. Les élèves que nous avons rencontrés lors de nos deux tests se sont montrés enthousiasmés par le projet. Leur curiosité et leur intérêt marqués pour l'informatique ont contribué au succès de l'expérience. Ce qui est particulièrement intéressant pour les concepteurs de logiciels éducatifs, c'est que 87 % des élèves ont répondu qu'ils se serviraient de l'*Atlas scolaire du Québec* à la maison.

Actuellement, la technologie permet la création de logiciels éducatifs beaucoup plus performants et plus interactifs. Les enseignants et les élèves utilisent de plus en plus l'ordinateur pour réaliser des travaux, effectuer des recherches ou apprendre et, c'est ce que nous avons constaté durant les tests A et B. Lorsque Harvey a réalisé son étude sur les SAMI, il est arrivé à la conclusion que « l'image mentale visuelle joue sans doute un rôle plus important que l'imagerie auditive dans la pensée et la mémoire humaine parce qu'elle est mieux adaptée ». De plus, Linard mentionne que les concepteurs de logiciels doivent tenir compte de « l'univers des représentations mentales et des actions de l'utilisateur » quand il met en œuvre des dispositions personnelles, des configurations de la tâche et du logiciel. À présent, ces recherches montrent qu'il est très important de tenir compte de l'image mentale lorsque nous voulons « imposer » un symbole peu commun dans l'interface.

Notre étude a voulu tenir compte des difficultés que peuvent rencontrer les élèves lors de la consultation d'un logiciel éducatif. Cela rejoint l'idée de Beaufils lorsqu'il mentionne que les concepteurs de logiciels « se sont rarement attachés à y associer des aires qui tiennent compte des difficultés rencontrées par leurs utilisateurs » puisque la plupart des logiciels éducatifs sont utilisés en présence d'enseignants. Fort de recherches approfondies dans le domaine et plusieurs versions du logiciel Damalis sur la Grèce Antique, l'Atlas scolaire s'en est quelque peu inspiré.

C'est pourquoi, selon nos résultats recueillis, l'interface d'un logiciel éducatif tel l'*Atlas scolaire du Québec* devrait intégrer les recommandations que nous avons formulées au chapitre V afin de justement éviter à l'utilisateur le recours au guide d'utilisation. En explorant un logiciel, l'élève « doit pouvoir se construire progressivement un nouvel environnement à l'intérieur même » de celui-ci. Déjà, l'interface de l'Atlas scolaire utilisée lors des tests était simple et compréhensible pour la plupart des élèves. La plupart des élèves n'ont pas utilisé le guide d'utilisation et ont préféré explorer plusieurs sections avant de trouver la bonne réponse, ce qui suppose que l'interface était claire et compréhensible dans son ensemble. Le guide d'utilisation n'est pas complet et des ajustements seraient à faire lors d'une étude plus poussée sur l'aide spécifiquement destinée aux élèves mais, dans le cadre de notre recherche, une grande place a été laissée à la logique de l'élève et à l'idée qu'il pouvait se faire lui-même de chacune des sections. La plupart des théories de l'apprentissage postulent « que l'étudiant doit se sentir engagé dans un processus interactif logique s'il veut être en mesure de construire son propre savoir et de le généraliser. (...) Avec les SAMI, par contre, l'étudiant s'engage dans un travail cognitif complexe, qui lui permet de manipuler son environnement » [Harvey ; 1999 : 5].

Justement, à propos de manipuler son environnement dans l'interaction que l'élève a avec un logiciel, nous devons penser à une interface simple et non surchargée

d'information. Au test A, 91 % des élèves ont répondu qu'ils trouvent que l'écran est surchargé et donne trop d'information en même temps. Par contre, au test B, 100 % des élèves pensent que l'interface ne contient pas trop d'icônes. Aussi, lorsque nous avons demandé aux élèves s'ils savent à quoi servent les boutons sur la page d'accueil ou si les icônes sont compréhensibles, 80 % ont dit oui au test B et 88 % au test A.

Ces résultats sont quelque peu contradictoires. Il va de soi que les icônes au test A étaient trop petites, ce qui laisse croire que les élèves au test B ont eu beaucoup plus de facilité à lire les icônes et n'ont pas pensé qu'il y en avait trop. Mais les icônes du test A étaient trop petites alors que celles du test B étaient plus faciles à lire, ce qui laisse croire que les élèves ont trouvé l'interface plus aérée au test B. Notre affirmation s'appuie sur les résultats de notre étude et celles de certains auteurs mentionnés au chapitre I. Nous apportons des éléments confirmant les dires de ceux-ci. Notre étude ne s'appuie pas sur des « considérations intuitives ou esthétiques » comme plusieurs concepteurs « des documents informatisés » le font selon Caro et Bétancourt, mais bien sur des preuves expérimentales. Malgré le fait que le sujet de l'interface et de l'aide à la navigation semble progresser depuis les dernières années par de nouvelles recherches, le sujet n'est pas pour autant exploité à son maximum. Dans notre cas, plusieurs versions de l'interface de l'Atlas scolaire pourraient être testées par des élèves et leur permettre de trouver des réponses à un questionnaire en se servant des liens Internet proposés dans l'Atlas.

Quant au guide d'utilisation, même si nos résultats confirment que 93 % des élèves ont trouvé le bouton *Aide*, cela ne veut pas dire qu'ils s'en soient servi. Peu de gens l'ont utilisé, et cela, pour deux raisons. Lors du test A, nous avons remarqué que le premier réflexe des élèves était de demander de l'aide à leur voisin ou à leur professeur lorsqu'une difficulté survenait. À ce moment, nous recommandions à l'élève de se servir de l'*Aide*. La plupart ouvraient alors l'*Aide* et en lisaient le

contenu. Mais nous pensons que la réponse leur était finalement donnée par leurs collègues puisque les informations demandées le plus souvent (où se trouve l'animation 3D, où sont les noms des dix Montérégiennes, etc.) ne se trouvaient pas dans le guide d'utilisation. D'autre part, nous avons observé lors du test B que les élèves ne se servent pas de l'*Aide*, mais utilisent plutôt la méthode par essai et erreur. Une élève a donné comme commentaire que « peu de gens se servent de l'*Aide* ». Les élèves ne semblent pas avoir le réflexe de regarder l'*Aide* pour comprendre. D'autant plus que si le logiciel contient peu d'icônes et que l'information est bien structurée, l'élève sélectionnera plusieurs onglets et finira par trouver ce qu'il cherche, comme cela a été le cas lors du test B. Est-ce que cela remet en question l'utilité de l'*Aide* au point de ne pas en inclure ? Non. Il est nécessaire d'inclure une *Aide* dans un logiciel éducatif. Il s'agit plutôt de la cibler : à quelles questions devrait répondre l'*Aide* ? Ne pouvant pas étudier toutes les facettes concernant l'*Aide*, nous avons plutôt voulu savoir si les élèves se servent de l'*Aide* et si elle doit être contextuelle ou globale. Enfin, il ne faut pas oublier qu'à la maison l'outil serait peut-être indispensable puisque l'utilisateur serait seul.

Nous avons observé que de façon générale, pour l'activité *Les Montérégiennes et le mont Royal* comme pour d'autres activités faites en classe avec un logiciel éducatif, il est préférable de donner des consignes aux élèves avant qu'ils se livrent à l'exploration du logiciel. Si l'élève reçoit d'un enseignant des consignes avant de débiter un projet il retiendra davantage les grandes lignes du contenu de l'activité ce qui aura pour effet de rendre plus efficace la navigation (les groupes du scénario 1 ont reçu des explications et le taux de réussite est de 87 %). Par contre, si l'élève ne reçoit aucune directive au début, il est possible qu'il perde du temps à explorer son environnement (les groupes des scénarios 2 et 3 n'ont reçu aucune explication et le taux de réussite est de 83 % et 85 %). Cela conduira possiblement l'élève à devoir consulter le guide d'utilisation ou à se désintéresser de l'outil. Dans le cas de l'*Atlas scolaire du Québec* sur Internet, même si nous produisons un atlas simple à utiliser et

à comprendre, il sera toujours pertinent qu'un professeur intervienne avant l'activité. Comme le mentionnait une enseignante, les « élèves veulent aller trop vite et n'utilisent pas les outils mis à leur disposition (point d'interrogation) » et certains élèves « ne sont pas à l'aise avec Internet ».

Preuves à l'appui. Les résultats des élèves de secondaire I sont généralement plus faibles avec 81 % et 84 % pour les scénarios 1 et 2, que ce soit avec ou sans explications. Durant le test, nous avons remarqué que les élèves de secondaire I mettaient plus de temps à trouver les réponses et plusieurs élèves ont remis un questionnaire incomplet. Par ailleurs, ce que ces derniers résultats confirment, c'est qu'il est préférable de donner des explications avant le début d'une activité lors d'une première utilisation d'un logiciel éducatif utilisé en classe.

Doit-on utiliser un langage familier et compréhensible pour les élèves et utilisateurs qui consulteront le logiciel éducatif ou inscrire le mot juste sachant que plusieurs auront de la difficulté à le comprendre ? Nous croyons, comme nous l'avons mentionné au chapitre 3, qu'il soit pertinent d'inscrire le mot juste et de s'assurer, par la méthode de lien ou autre, que l'élève puisse être dirigé rapidement vers la définition dans le glossaire.

Dans un autre ordre d'idées, nous avons constaté qu'il est très important dans une étude de cette envergure de poser des questions claires et précises. Afin de savoir si les élèves ont utilisé l'*Aide*, nous aurions dû le demander clairement en posant la question de cette façon : Est-ce que tu t'es servi de l'*Aide* ? C'est au moment de traiter les résultats que nous avons constaté que nous n'avions pas de réponses directes à toutes les questions que nous nous posions au début de cette étude. Nous avons heureusement pu corriger la situation lors du test B.

Enfin, nous croyons que l'usage de l'informatique pour l'apprentissage des matières vues au secondaire va croître d'année en année. Les logiciels d'apprentissage sont des incontournables pour l'éducation et cette étude montre l'intérêt qu'il y a pour ce domaine de recherche. Il serait intéressant de pouvoir comparer cette étude réalisée en géographie avec d'autres logiciels éducatifs de matières enseignées au secondaire. Est-ce que la matière scolaire que nous avons utilisée est plus difficile ou intéresse peu les élèves comparativement à un autre cours enseigné au secondaire ? Les résultats auraient-ils été meilleurs dans le cadre d'une autre matière ? Aujourd'hui, beaucoup d'élèves du secondaire et même du primaire se servent de l'ordinateur et d'Internet pour l'apprentissage scolaire ou pour leurs loisirs. Dans les prochaines années, beaucoup de changements seront apportés aux logiciels. Est-ce que l'aide en ligne sera encore présente étant donné le niveau de compétence technique sans cesse grandissant dont font preuve les jeunes d'aujourd'hui ?

ANNEXE A

Questionnaires de l'activité *Les Montérégiennes et le mont Royal*

- A.1 Questionnaire d'évaluation
- A.2 Questionnaire d'appréciation
- A.3 Questionnaire des professeurs
- A.4 Aide à l'utilisateur de l'activité *Les Montérégiennes et le mont Royal*

Tableau 3.2 Questionnaire d'évaluation

1- Donner le nom (toponyme) et l'âge de chacune des Montérégiennes
2- Le mont Royal compte trois sommets. Ces sommets sont presque tous composés de roches magmatiques. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, le troisième sommet, le sommet Westmount, est différent. Il est composé de quel type de roche ?
3- Le mont Royal que l'on connaît actuellement avait une tout autre forme il y a 100 millions d'années. Combien de mètres de sédiments recouvraient le mont Royal au tout début de sa formation ?
4- Comme mentionné à la question 2, le mont Royal possède trois sommets. Écris le nom (toponyme) de chacun des sommets ainsi que son élévation en mètres
5- Les Montérégiennes forment une ligne imaginaire qui s'étend du nord au sud (Vrai / Faux)
6- Le mont Royal est un ancien volcan (Vrai / Faux)

Tableau 3.3 Questionnaire d'appréciation

1- As-tu trouvé le bouton <i>Aide</i> (?) ?
2- Est-ce que tu as eu de la difficulté à trouver le bouton <i>Aide</i> (?) ?
3- Est-ce que l'icône <i>Aide</i> (?) devrait être placée au bas de l'écran ?
4- Est-ce que le point d'interrogation (?) est approprié comme signe pour t'indiquer l' <i>Aide</i> ?
5- Est-ce que tu trouves que l'écran est surchargé et donne trop d'informations en même temps ?
6- Est-ce que tu as trouvé qu'il était compliqué d'obtenir tes réponses en naviguant dans l'activité <i>Les Montérégiennes</i> ?
7- Est-ce que l'activité sur les Montérégiennes est présentée de façon claire et bien structurée ?
8- Est-ce que l'activité sur les Montérégiennes peut être utilisée par une autre personne de ton âge ou plus âgée sans formation ?
9- Est-ce que l'interface ressemble aux autres logiciels (jeux ou matières scolaires) que tu utilises ?
10- Est-ce qu'il t'est arrivé de devoir chercher des icônes sur l'écran (<i>Aide, le mont Royal, Les Montérégiennes</i>) ?
11- Est-ce que les icônes qui composent l'activité <i>Les Montérégiennes</i> sont compréhensibles dans leur nom ?
12- Lorsque tu choisissais de cliquer sur une icône, est-ce qu'elle te conduisait là où tu voulais te rendre ?

Évaluation de l'exercice sur les Montérégiennes pour le professeur

	Oui	Non	Pas utilisé
1- Le guide de navigation peut-il être utilisé de façon autonome ?			
2- Le contenu dans le guide de navigation devrait-il être approfondi ?			
3- Le logiciel propose-t-il à l'utilisateur des outils lui permettant de savoir où il en est et de pouvoir retourner à une autre option rapidement ?			
4- Selon vous, est-ce que les élèves pourraient trouver dans l'Atlas scolaire du Québec les réponses aux questions qui leur sont soulevées dans les cours ou leurs travaux scolaires en géographie ?			
5- Est-ce qu'il y a du contenu (photos, cartes, textes, etc.) qui vous semble intéressant et que vous pourriez présenter en classe ?			
6- Pensez-vous que la majorité des élèves peuvent utiliser un ordinateur sans problème ?			
7- Est-ce que les élèves ont demandé de l'aide à vous ou à des élèves parce qu'ils ne trouvaient pas l'information lors de la consultation de l'activité <i>Les Montérégiennes</i> ?			
8- S'il y avait des jeux éducatifs sur des questions d'ordre général sur le Québec, cela inciterait-il l'élève à consulter l'Atlas scolaire du Québec ?			
9- Selon vous, les activités ludiques qui sont proposées dans l'Atlas scolaire du Québec sont-elles susceptibles d'approfondir les connaissances de l'élève ?			

10- Est-ce que le guide de navigation est écrit dans des mots qui sont adaptés aux élèves ?

11- Est ce que vous avez des commentaires ou suggestions sur l'écriture du site *Les Montérégiennes* ?

12- L'ordre de présentation de l'activité permet-il de structurer l'apprentissage ?

13- Est-ce qu'il y a d'autres façons de présenter le contenu d'une activité en le rendant plus intéressant et plus captivant pour l'élève ?

14- Dans les explications retrouvées dans l'activité, est-ce que le texte donnant l'information est trop court ? Quelle est la longueur idéale d'un texte que peut consulter un élève sans difficulté ?

15- Quels facteurs feraient en sorte qu'un élève éprouverait des difficultés à utiliser l'Atlas scolaire du Québec ?

16- Quel est le pourcentage des élèves de vos cours de géographie qui ont accès à un ordinateur à la maison ?

17- Seriez-vous intéressé à vous servir de l'Atlas scolaire du Québec pour présenter des cartes, des photos, des textes sur divers sujets, etc. en classe (avec un canon) ou en laboratoire informatique ?

18- Si oui, est-ce que tout votre cours serait construit autour du site de l'Atlas scolaire du Québec ?

19- Sinon, qu'est-ce qui ferait en sorte que vous n'utiliserez pas l'Atlas scolaire du Québec ou le support informatique dans l'enseignement de votre cours de géographie ?

20- L'Atlas scolaire du Québec stimule-t-il l'intérêt des utilisateurs ?

21- L'Atlas scolaire du Québec propose-t-il des activités récréatives ou ludiques intéressantes à l'utilisateur ?

22- Avez-vous des suggestions pour améliorer l'Atlas scolaire du Québec ?

23- Est-ce que vous recommanderiez l'Atlas scolaire à d'autres enseignants afin qu'ils s'en servent comme support à l'apprentissage de la géographie du Québec ?
Oui/non et pourquoi ?

Aide à l'utilisateur de l'activité Les Montérégiennes et le mont Royal

Bienvenue dans *l'Aide à l'utilisateur* de l'exercice **Les Montérégiennes et le mont Royal**. Vous trouverez dans *l'Aide à l'utilisateur* toutes les informations dont vous aurez besoin si vous avez de la difficulté à réaliser une tâche lors de la consultation de l'exercice. Pour consulter *l'Aide à l'utilisateur*, vous devrez revenir à la page de présentation.

Les icônes suivantes vous suivront dans toutes les pages de l'exercice sur **Les Montérégiennes et le mont Royal**.

Présentation = Vous explique le déroulement de l'activité **Les Montérégiennes et le mont Royal**.

Les Montérégiennes = Vous amène directement au texte et à la carte traitant des Montérégiennes.

Le mont Royal = Vous donne de l'information sur une des Montérégiennes : le mont Royal.

Jeux = Vous permet de tester vos connaissances

Section les Montérégiennes

Explications = Donne de l'information sur les collines montérégiennes.

Localisation = Donne la localisation de chacun des monts. Si vous glissez votre curseur sur l'une des montagnes, vous verrez apparaître, dans un petit encadré sur la fenêtre, une photographie et quelques informations générales sur cette montagne.

Synthèse = Montre un tableau synthèse donnant l'altitude, le diamètre et l'âge.

Section du mont Royal

Explications = Donne de l'information sur le mont Royal.

Localisation = Donne la localisation du mont Royal sur l'île de Montréal. Vous pouvez cliquer sur l'un des carrés au bas de l'écran pour consulter les différentes cartes à des échelles différentes. Il y a trois cartes, donc trois carrés. Chaque carte contient de l'information de plus en plus précise sur la localisation du mont Royal.

3D = Permet de visualiser en 3D le mont Royal ainsi qu'un texte explicatif sur son relief.

Section Jeux

Associez le bon nom au bon mont = Vous devez glisser le nom d'un mont que vous aurez sélectionné sur l'un des cercle représentant la position d'une des collines montréalaises.

ANNEXE B

Questionnaires du test qualitatif

- B.1 Questionnaire 1 : Questions à poser à l'élève
- B.2 Questionnaire 2 : Questions sur le comportement de l'élève durant
le test
- B.3 Questionnaire 3 : Commentaires généraux sur l'élève après le test

Questionnaire 1 – questions à poser à l'élève (15 minutes)

Est-ce que tu as compris rapidement à quoi servent les boutons sur la page d'accueil ?

Lorsque tu as sélectionné un onglet, est-ce que tu as compris à quel sujet il allait t'emmener ?

Est-ce que cela était simple de revenir en arrière pour revoir une page consultée ?

Est-il facile de naviguer dans l'Atlas scolaire ?

Est-ce que l'interface semble contenir trop d'icônes ?

Doit-on mettre des icônes avec des symboles, des mots courts en caractères gras ou de couleurs différentes ?

Est-ce que le menu déroulant à gauche de l'écran est clair pour toi ?

Si tu t'es servi de l'aide, est-ce qu'elle t'a permis de trouver la réponse à ta question ?

Est-ce que les mots utilisés pour désigner les différentes sections de l'Atlas scolaire t'ont semblés claire ? Est-ce que tu choisirais au autre mot pour une de ces sections ?

Glossaire

Cartothèque

Exercices

Notions

Ressources

Projets

Guide d'utilisation

Est-ce que tu t'attendais à cela de l'Atlas scolaire (pour le contenu de géographie) ?

Est-ce que ça ressemble à un autre logiciel ? Si oui, lequel ?

Est-ce que tu aimerais te servir d'un logiciel comme celui-là à l'école ou à la maison ?

Qu'est-ce que tu améliorerais dans l'Atlas scolaire ?

Questionnaire 2 – questions sur le comportement de l'élève durant le test à remplir au visionnement de la cassette

Est-ce que l'élève semble familier avec l'ordinateur ?

L'élève est-il nerveux, relaxe ?

A-t-il de la difficulté à se retrouver dans l'interface ?

Quel est le comportement lorsque l'élève à de la difficulté ?

L'élève a-t-il posé des questions ?

Est-ce que l'élève était curieux et essayait de trouver l'information ?

Est-ce qu'il attendait que je l'aide pour poursuivre sa recherche ?

Si l'Aide ne l'a pas aidé, comment a-t-il procédé pour comprendre ?

Questionnaire 3 – commentaires généraux sur l'élève après le test (10 minutes)

Comment l'élève se comportait-il dans l'Atlas ?

Avait-il l'air motivé par le test ?

As-t-il passé des remarques sur l'enseignement de la géographie avec l'informatique ?

As-t-il demandé s'il y avait une aide ?

Si oui, l'a-t-il trouvé seul ?

Est-ce qu'en cours de route, l'élève était démotivé ?

ANNEXE C

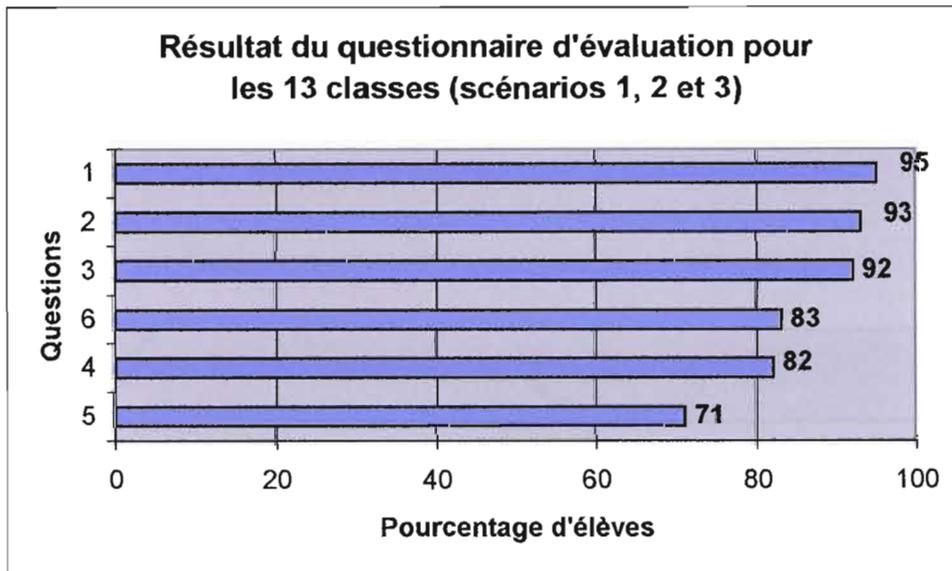
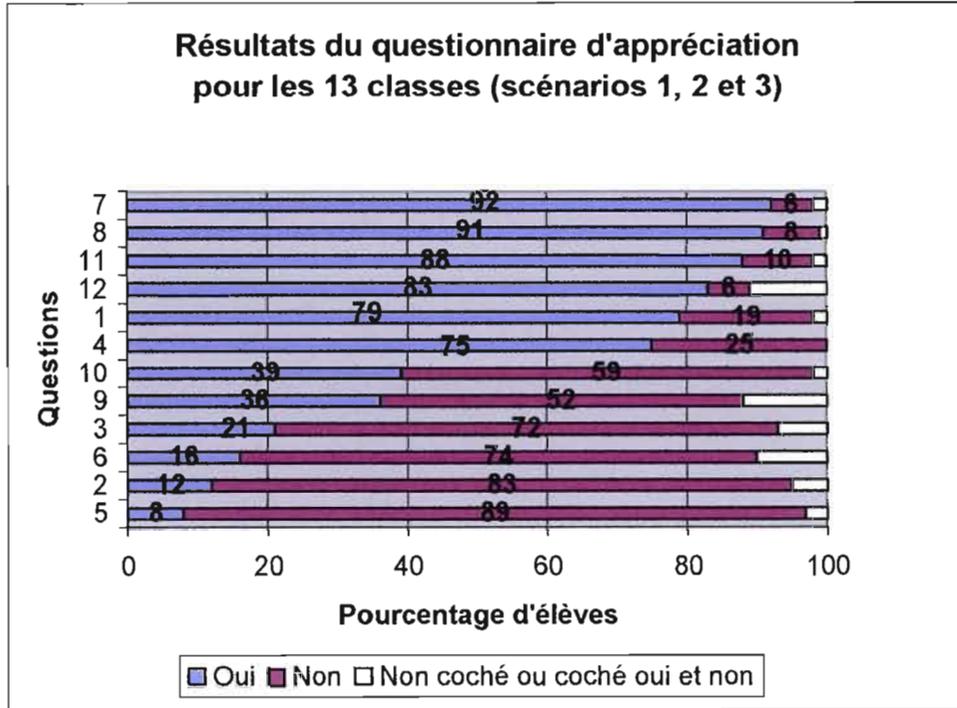
Résultats généraux des 13 classes de secondaire I et III du test A

Graphiques des scénarios 1 et 2, secondaire I et III

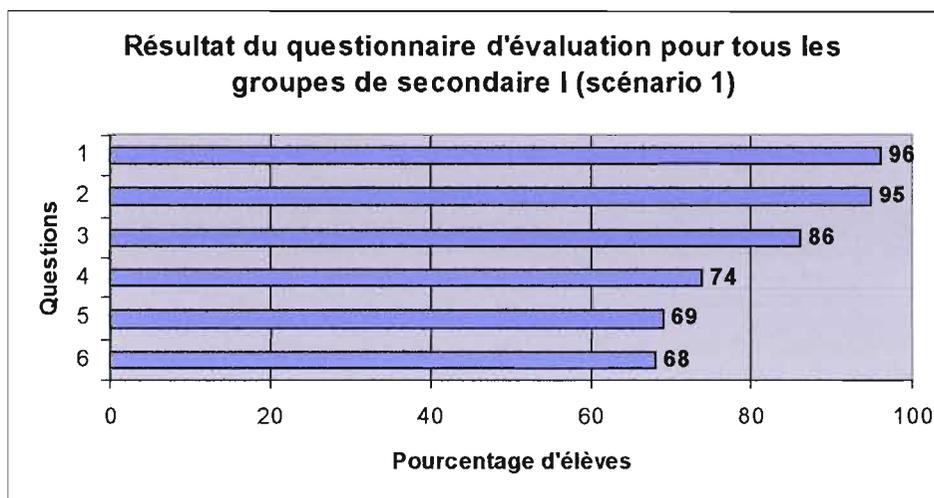
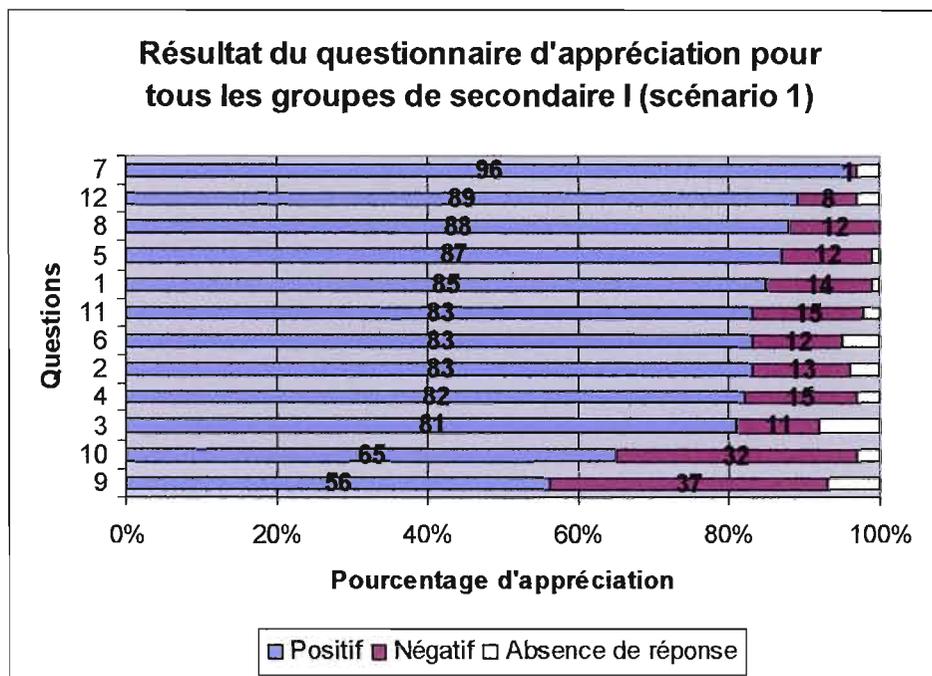
Graphique du scénario 3, secondaire I

Résultats individuels des 13 classes lors du test A

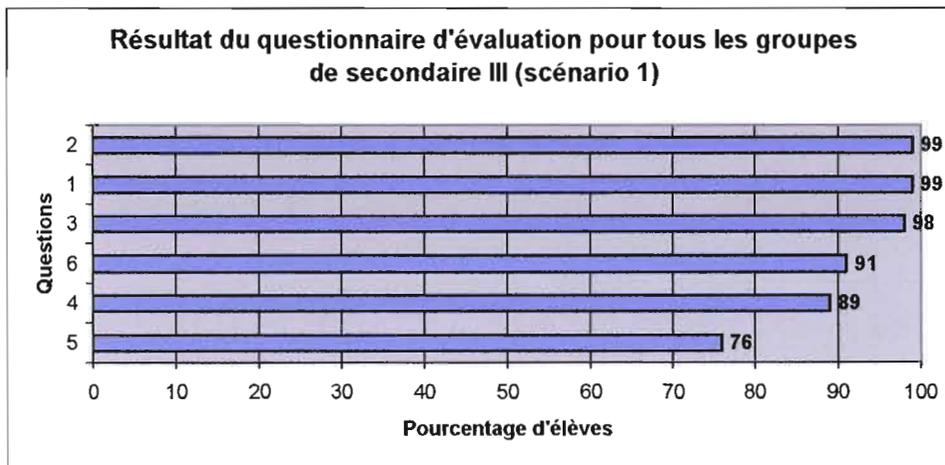
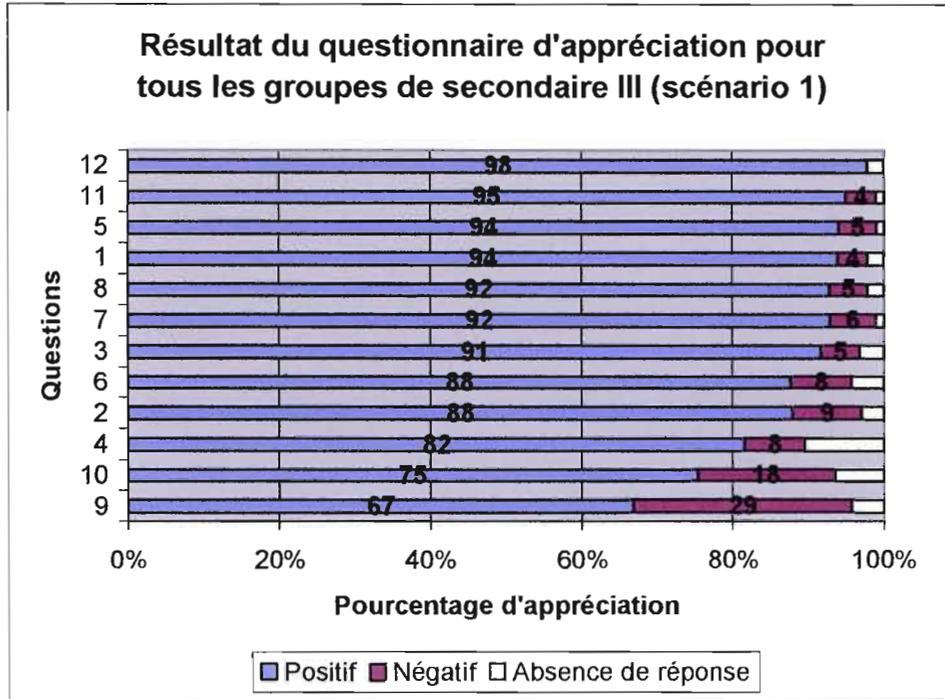
Résultats des questionnaires d'appréciation et d'évaluation des 13 classes de secondaire I et III



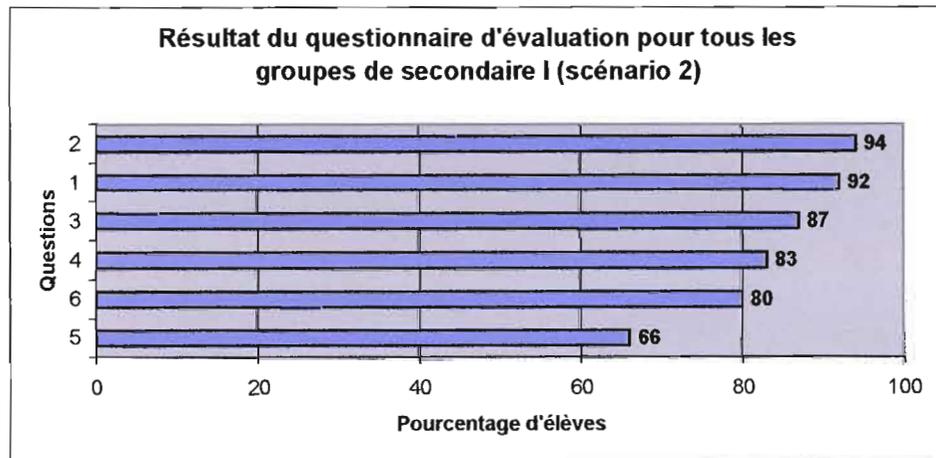
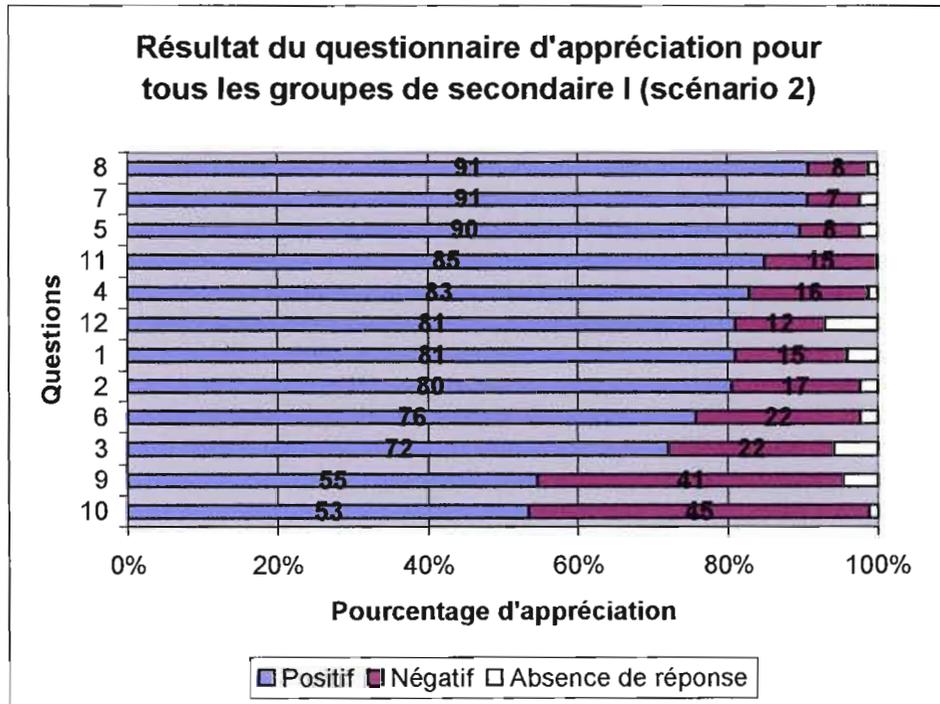
Résultats de trois classes de secondaire I dans deux écoles



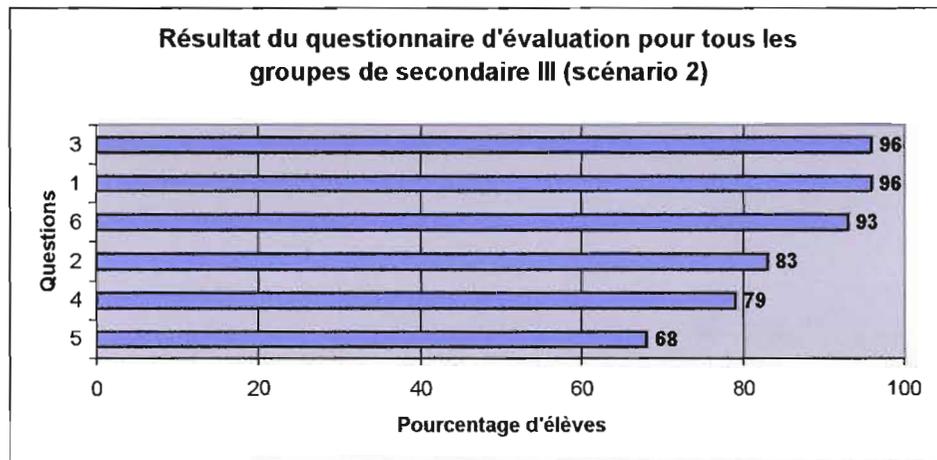
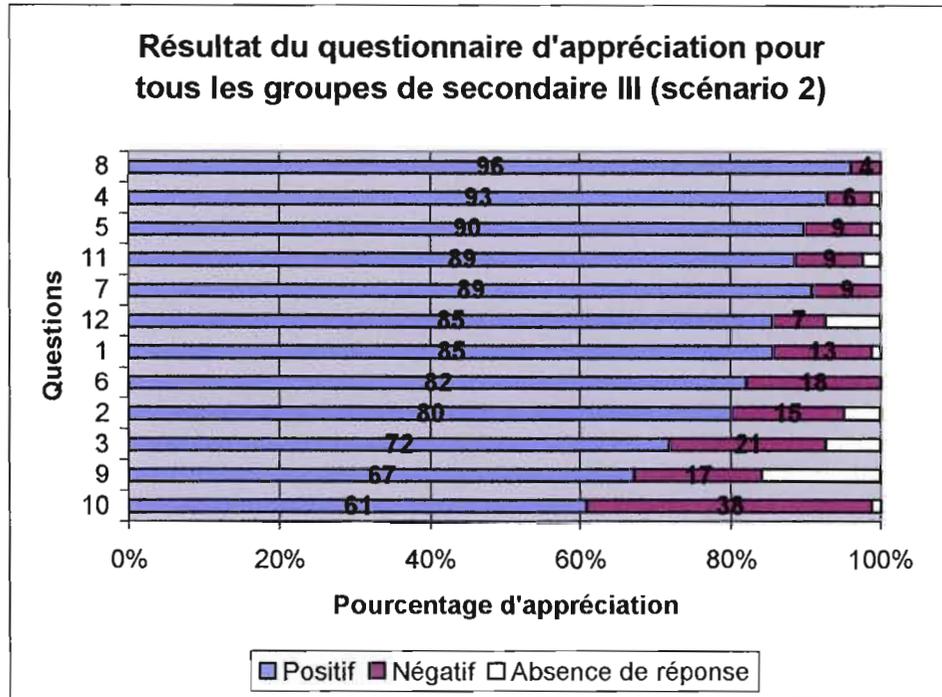
Résultats de trois classes de secondaire III dans deux écoles



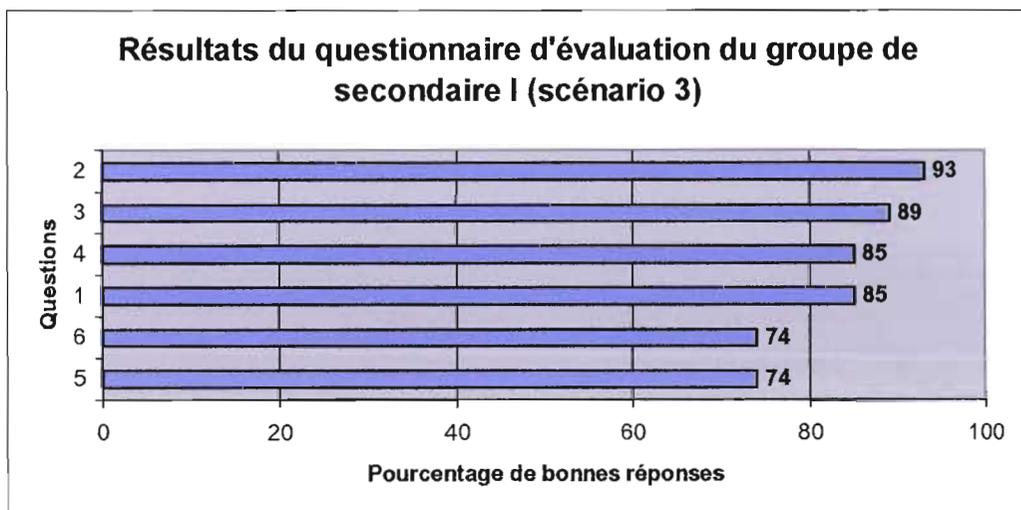
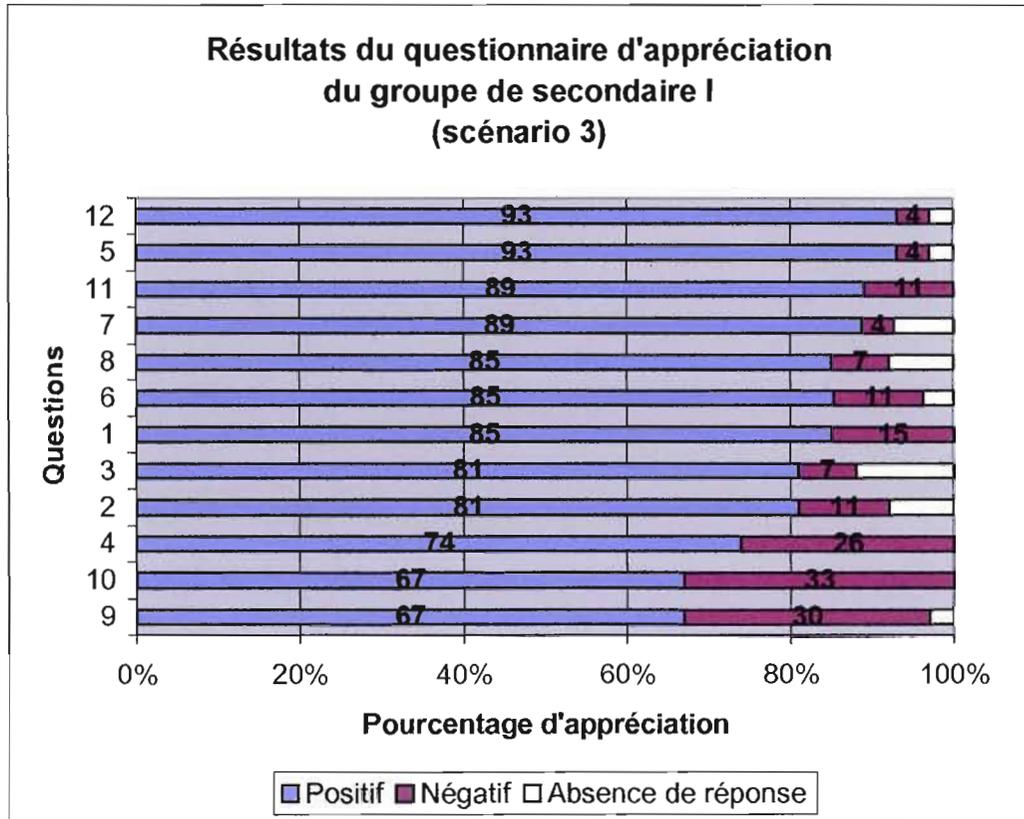
Résultats de trois classes de secondaire I dans deux écoles



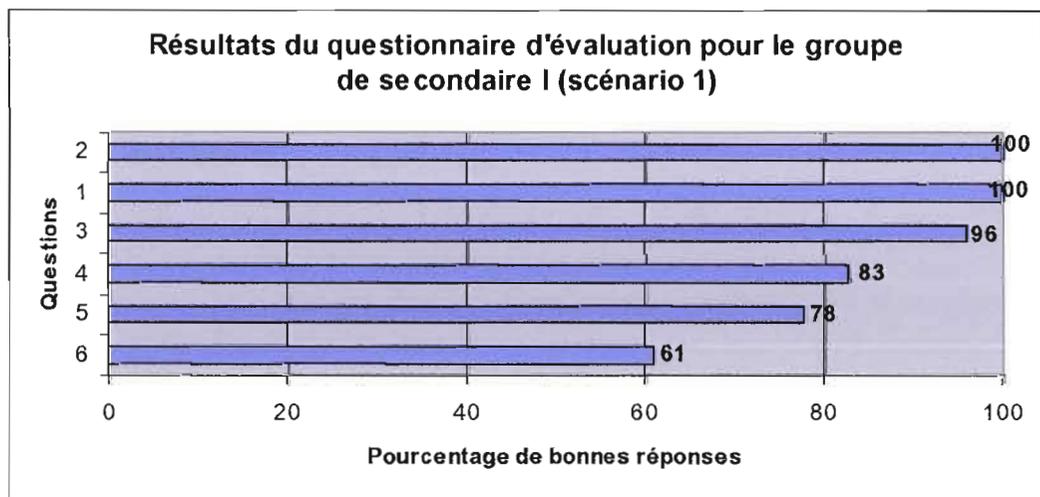
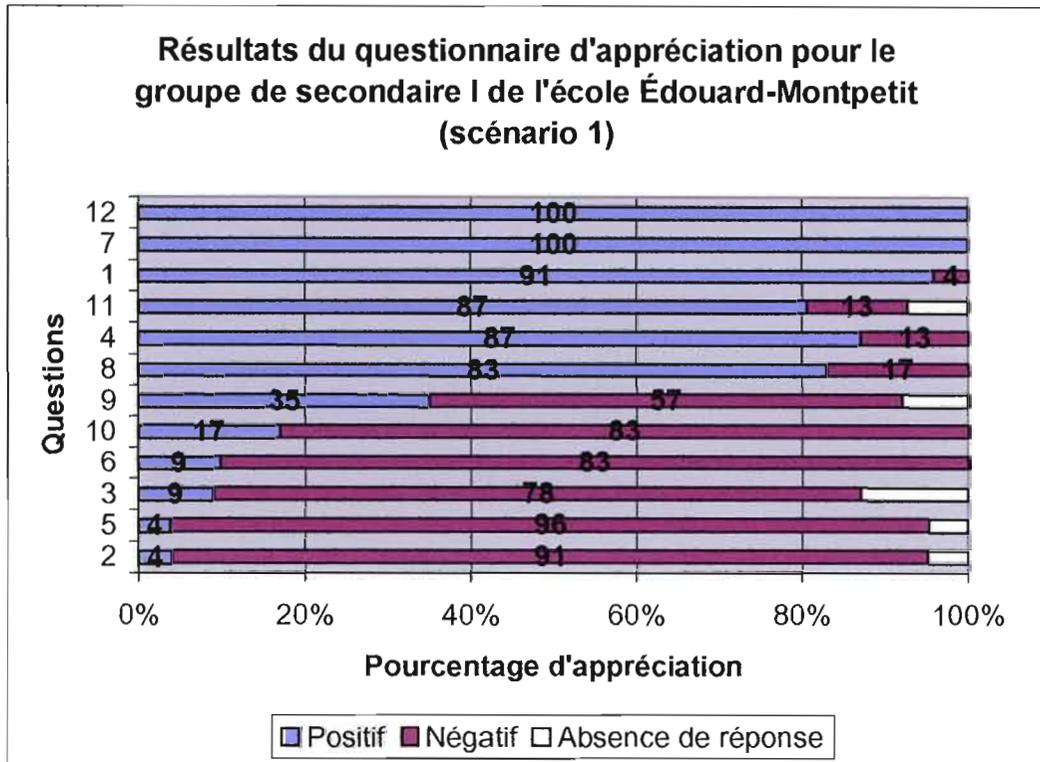
Résultats de trois classes de secondaire III dans deux écoles

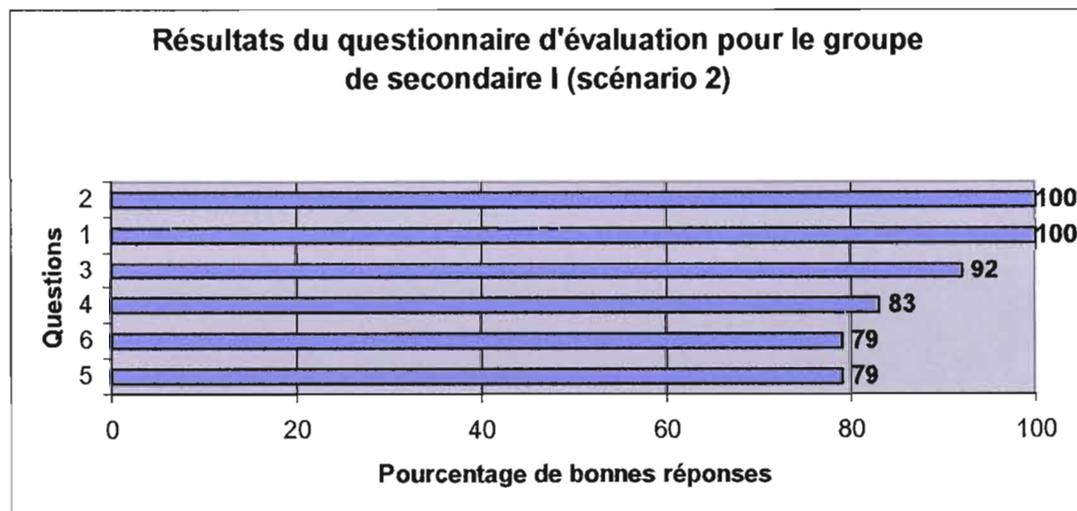
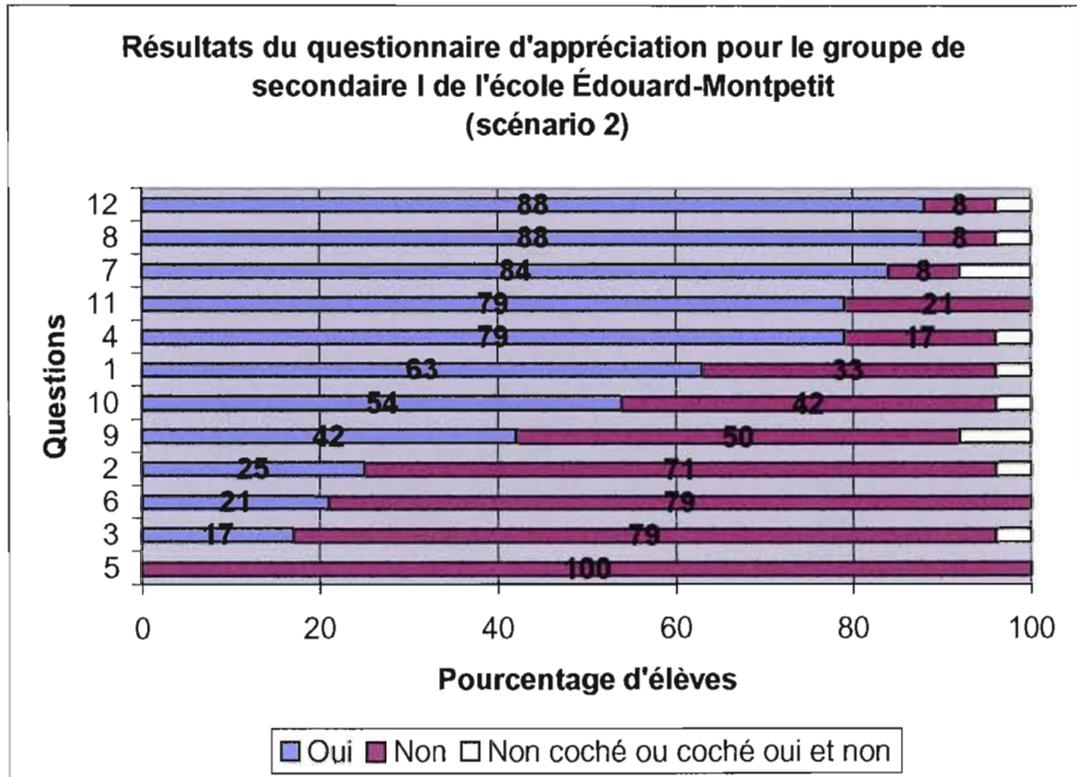


Graphiques du scénario 3, secondaire I

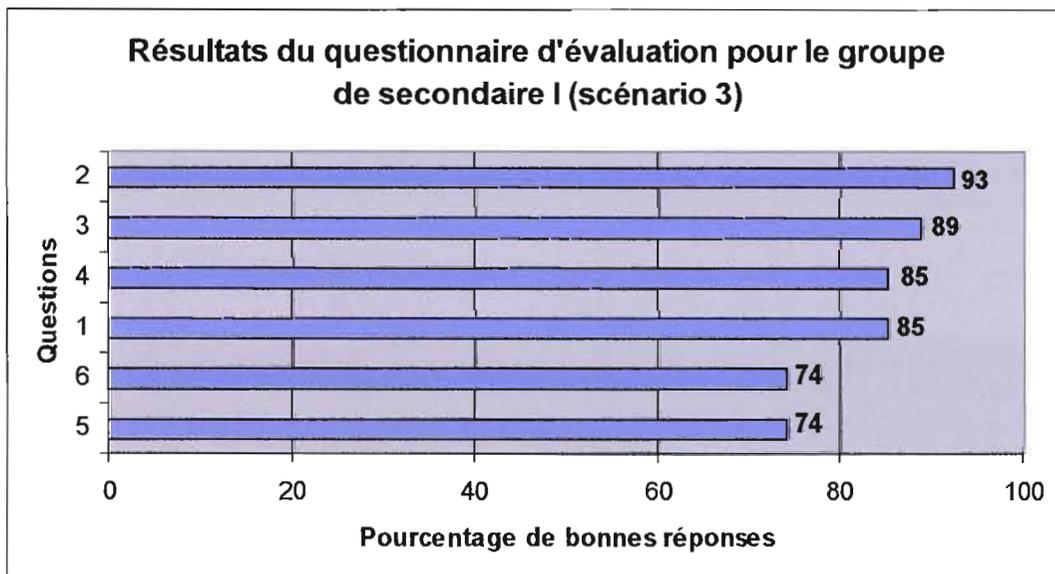
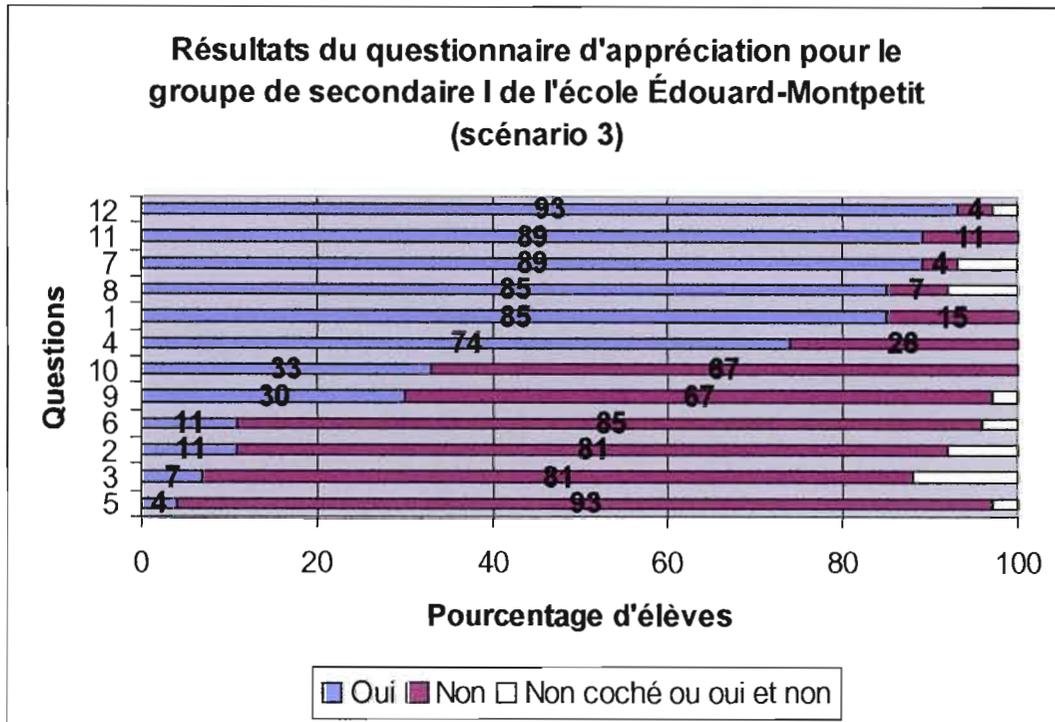


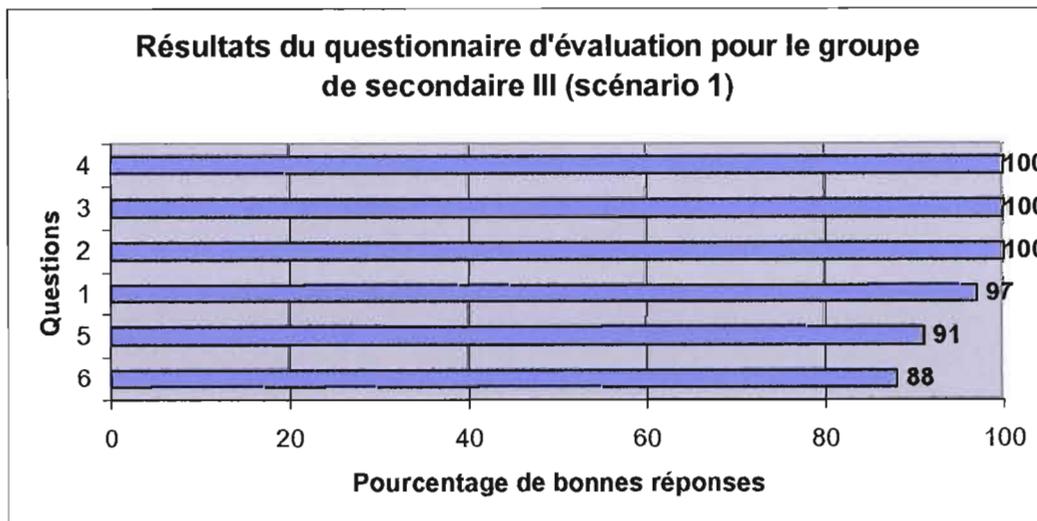
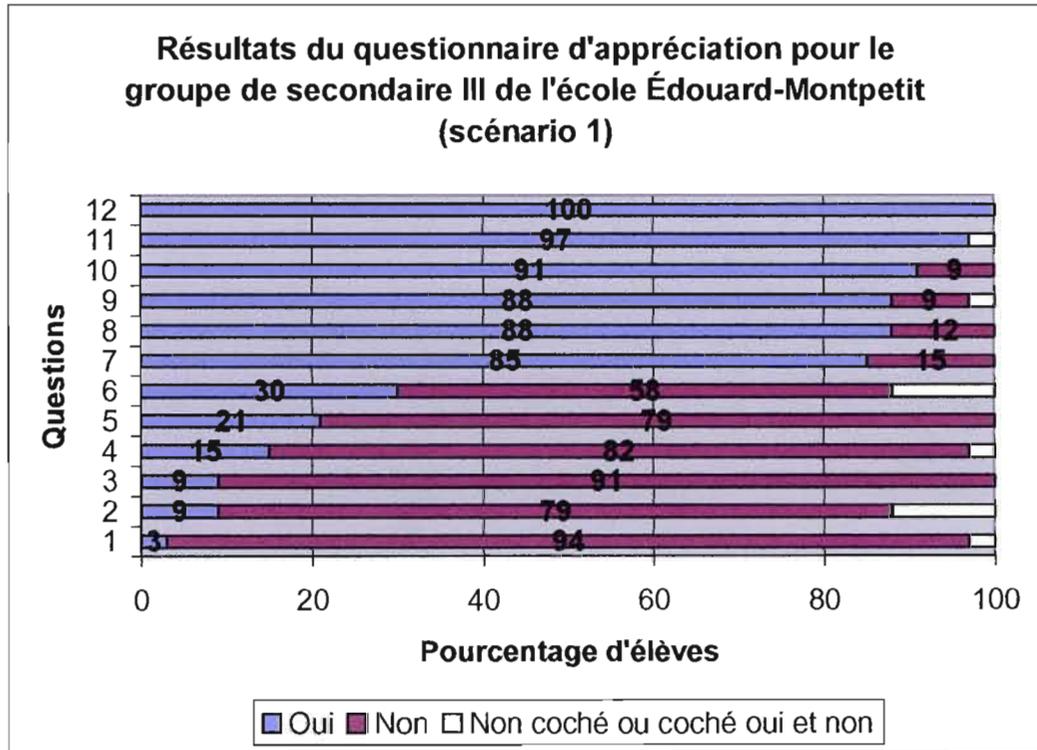
Édouard-Montpetit Sec. I
 Mardi 30 nov. 1ère
 période



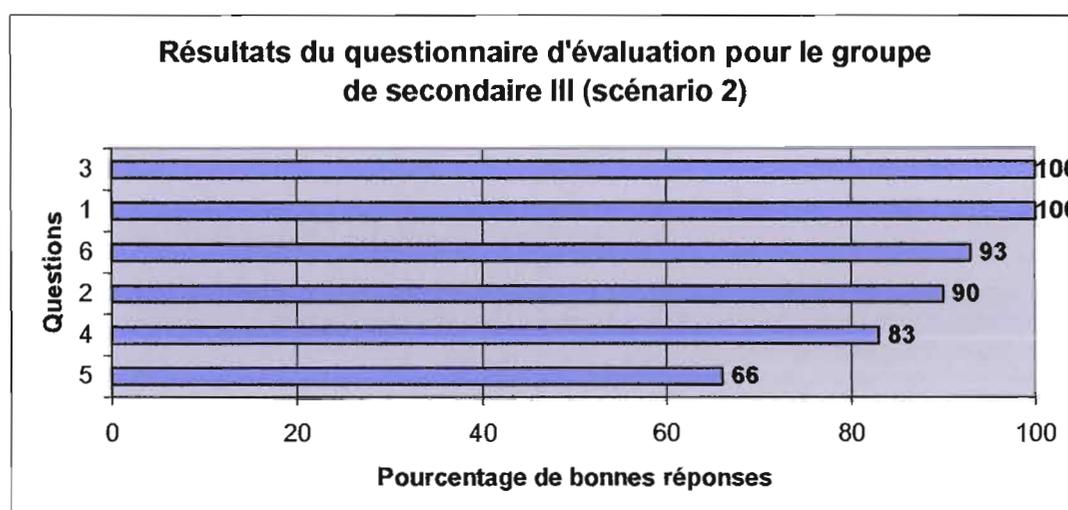
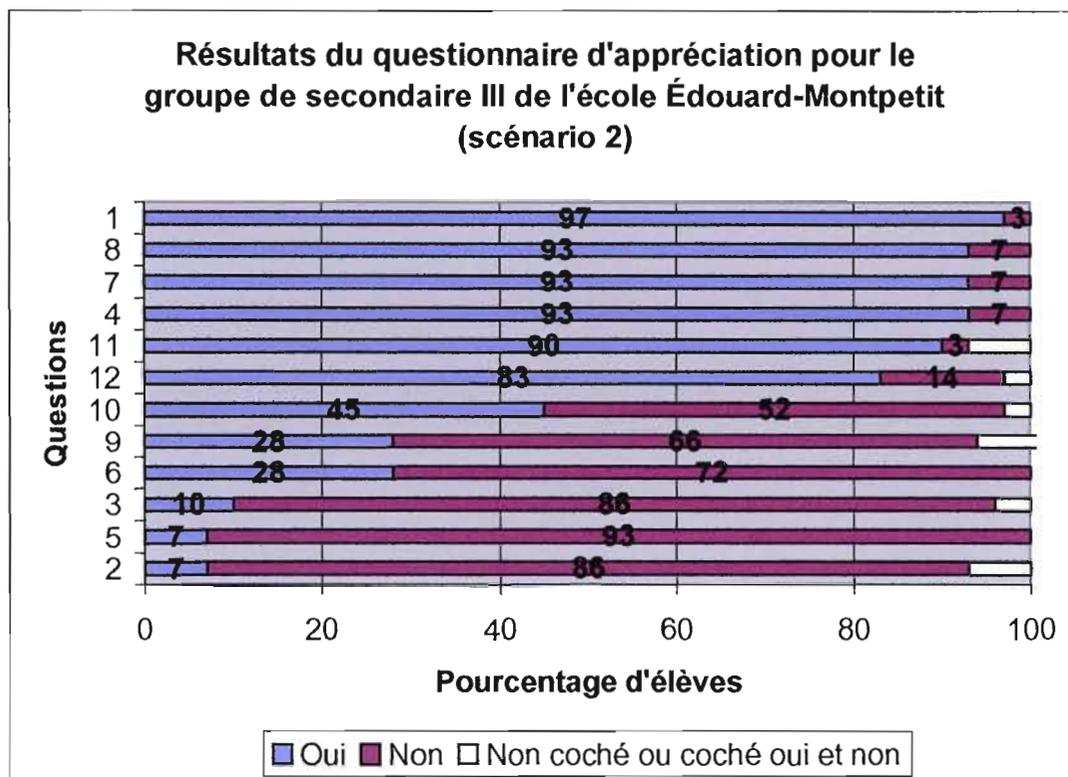


Édouard-Montpetit Sec. I
 Vendredi 3 décembre 1ère période

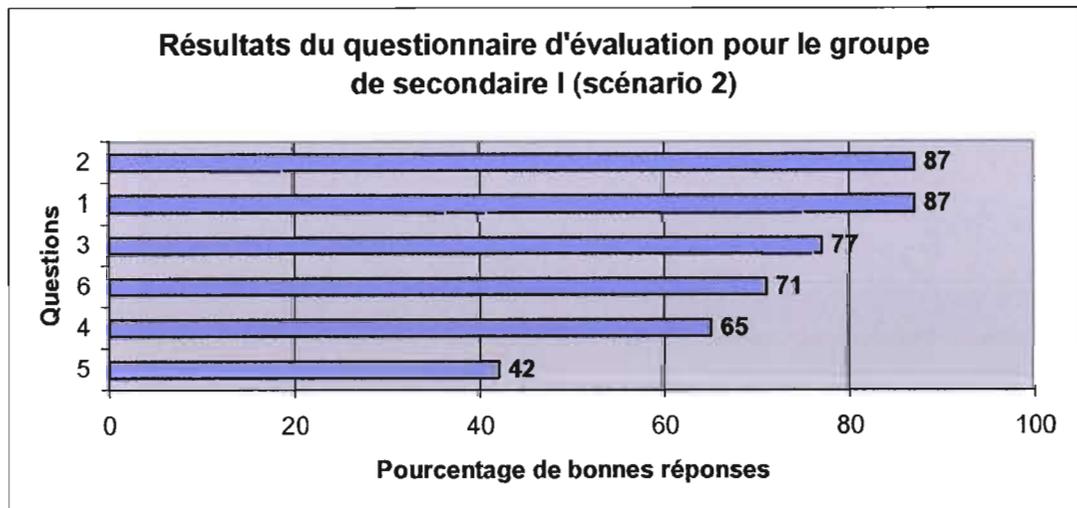
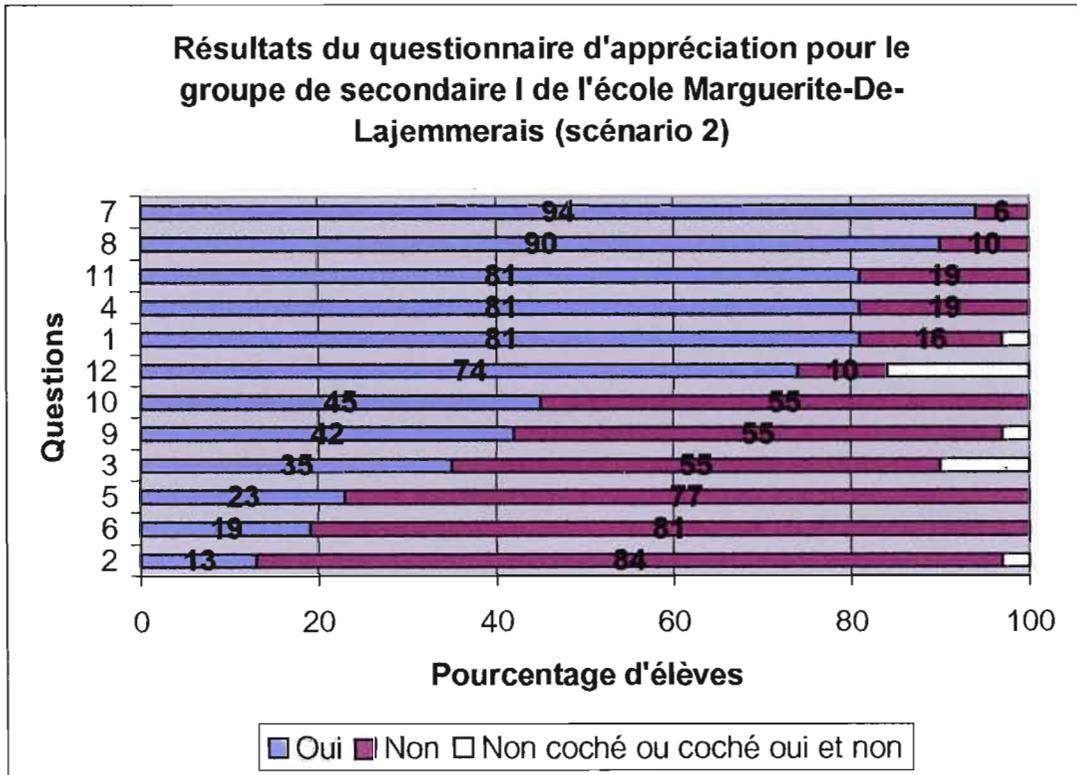




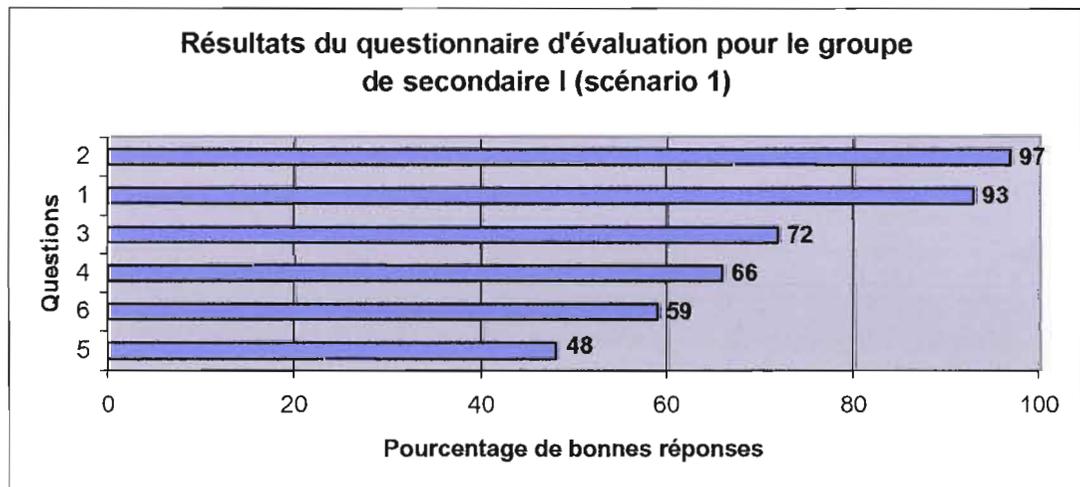
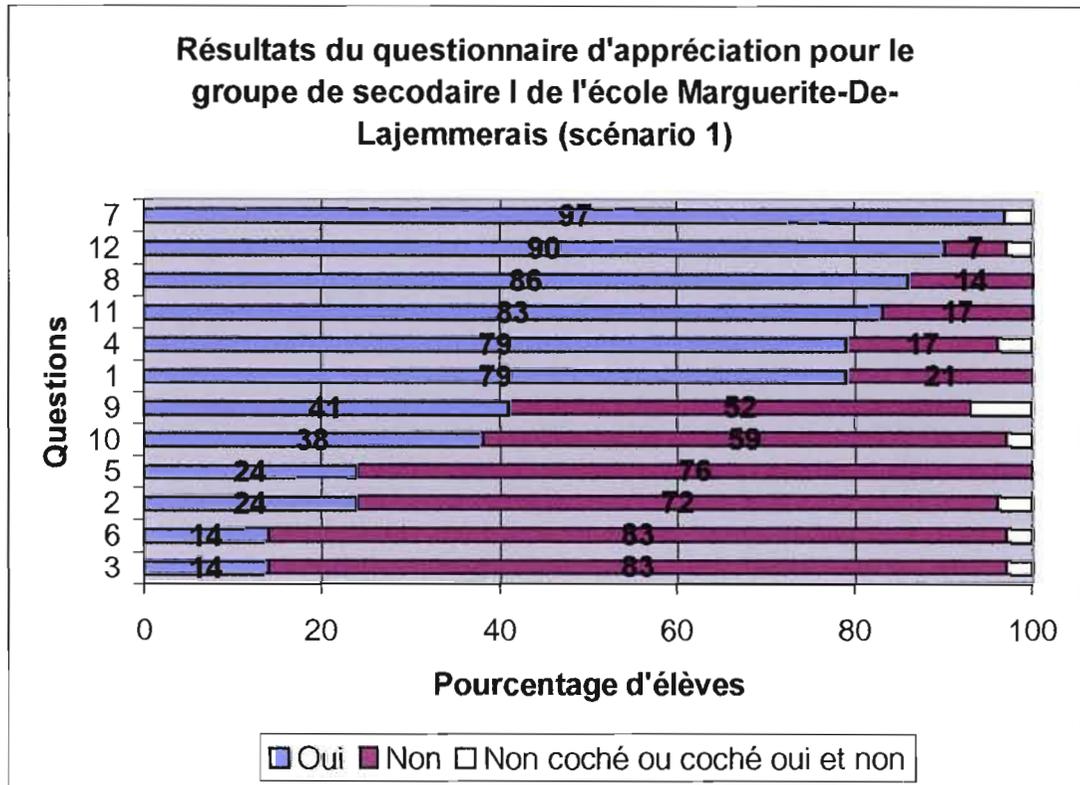
Édouard-Montpetit Sec.III
 Mercredi 1er décembre 2ème
 période



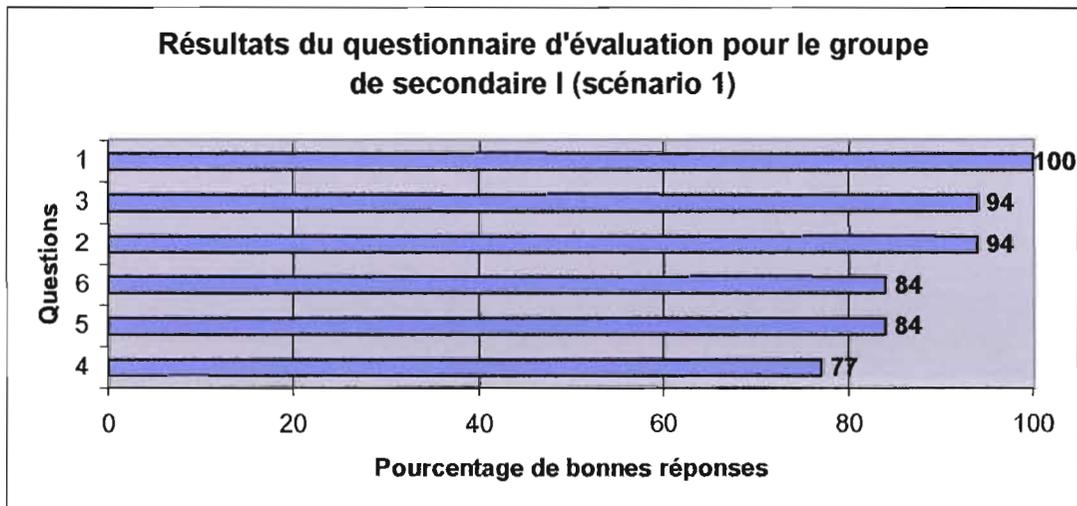
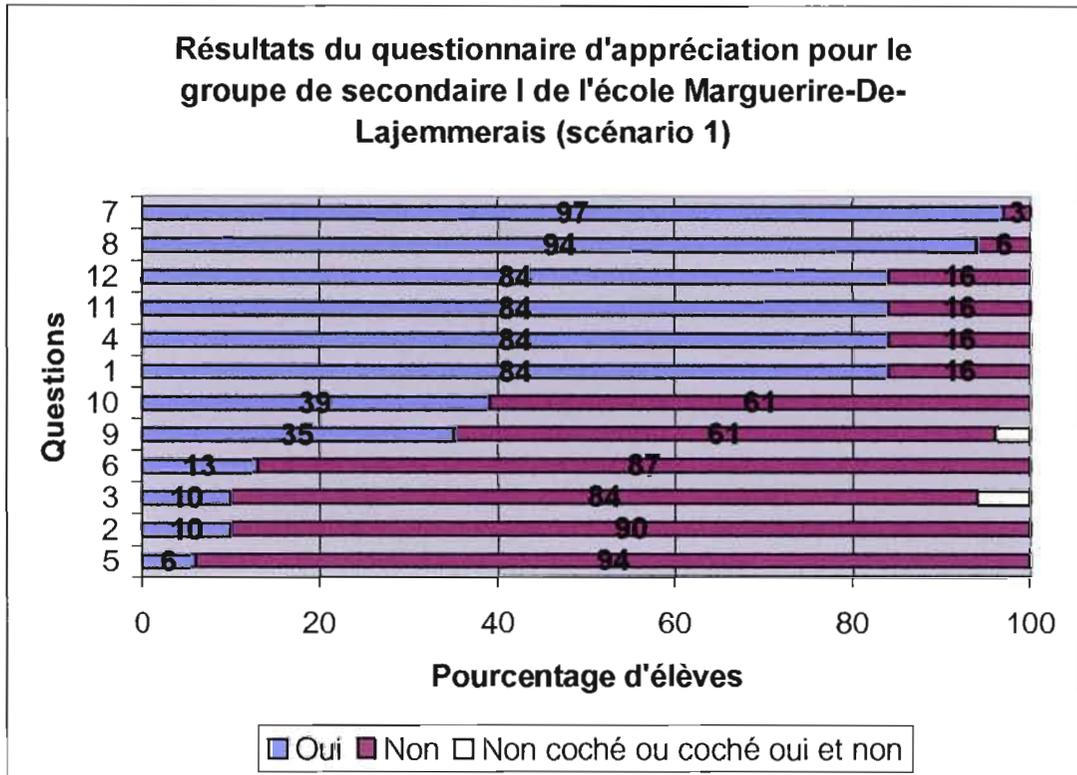
É. M-De-Lajemmerais
 Sec. I
 Jeudi 18 novembre 2e période



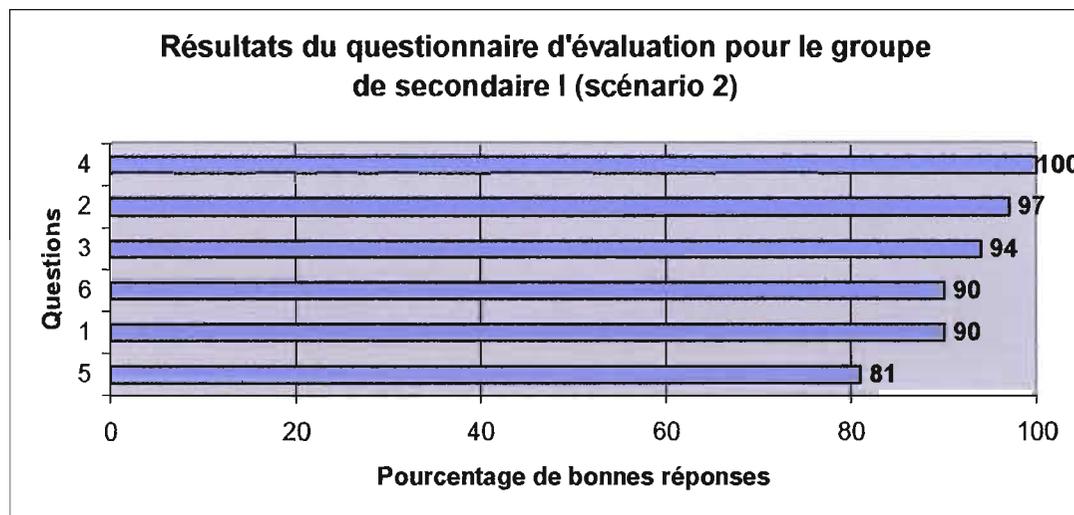
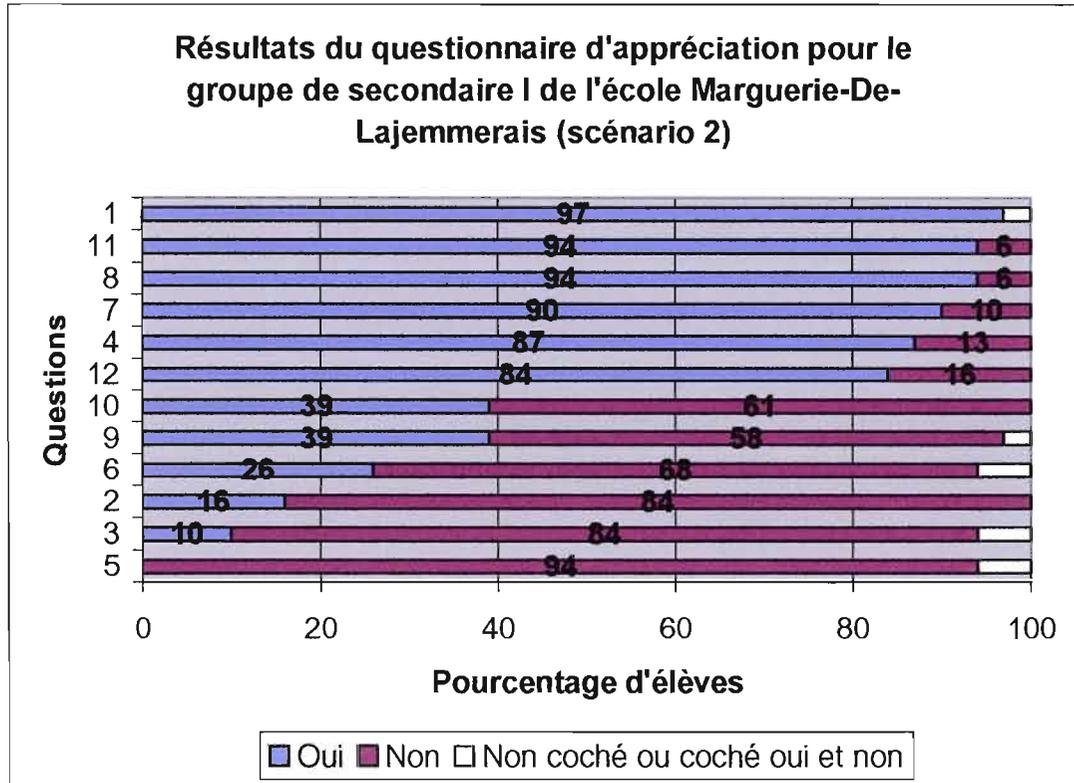
É. M-De-Lajemmerais
 Sec. I
 Jeudi 18 novembre 3e période



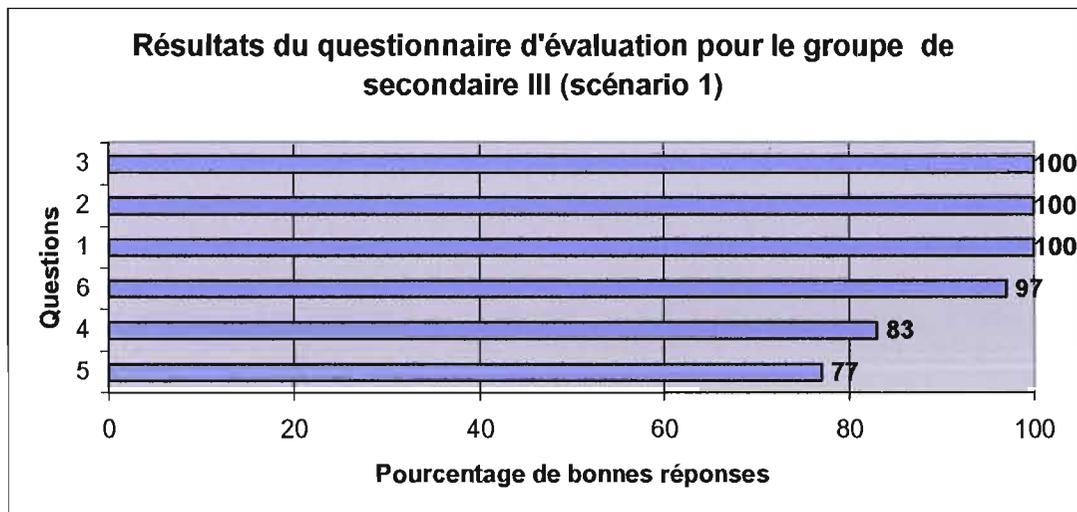
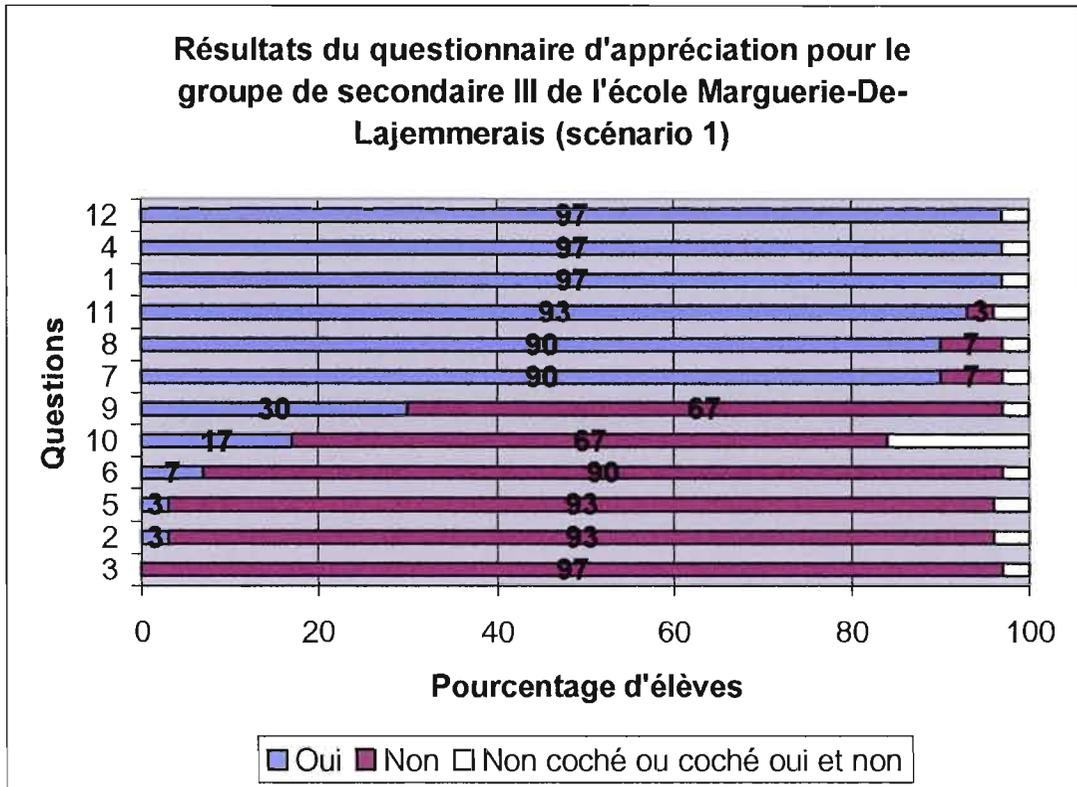
É. M-De-Lajemmerais
 Sec. I
 Mercredi 17 novembre 3e période



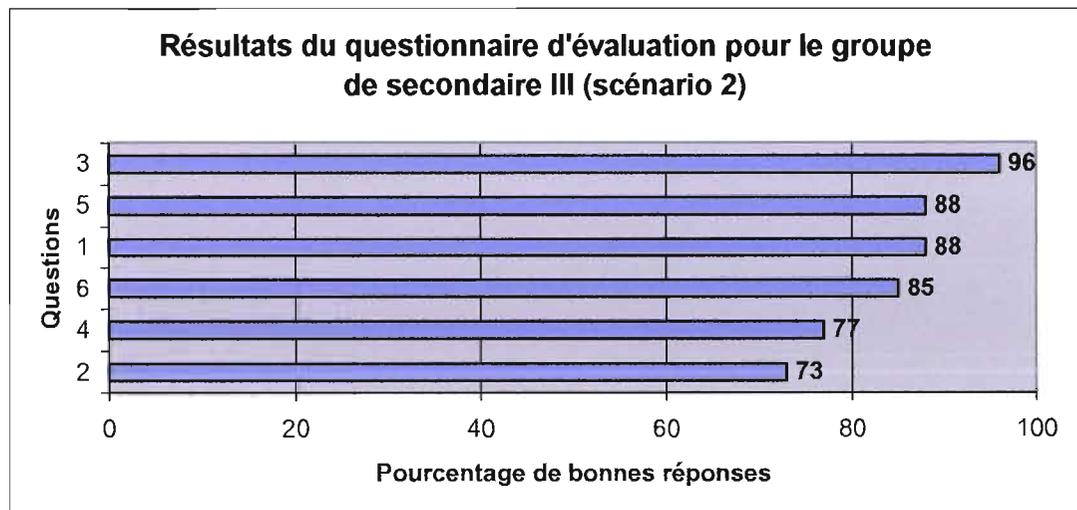
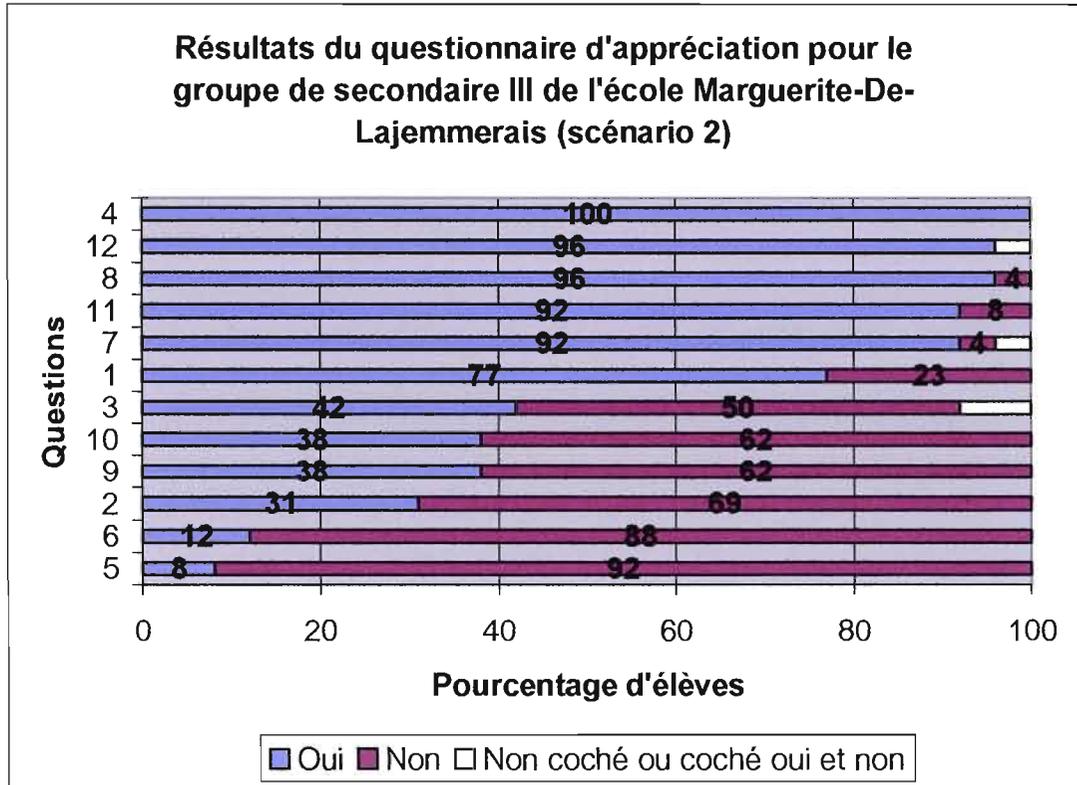
É. M-De-Lajemmerais
 sec. I
 Vendredi 19 novembre 1ère période



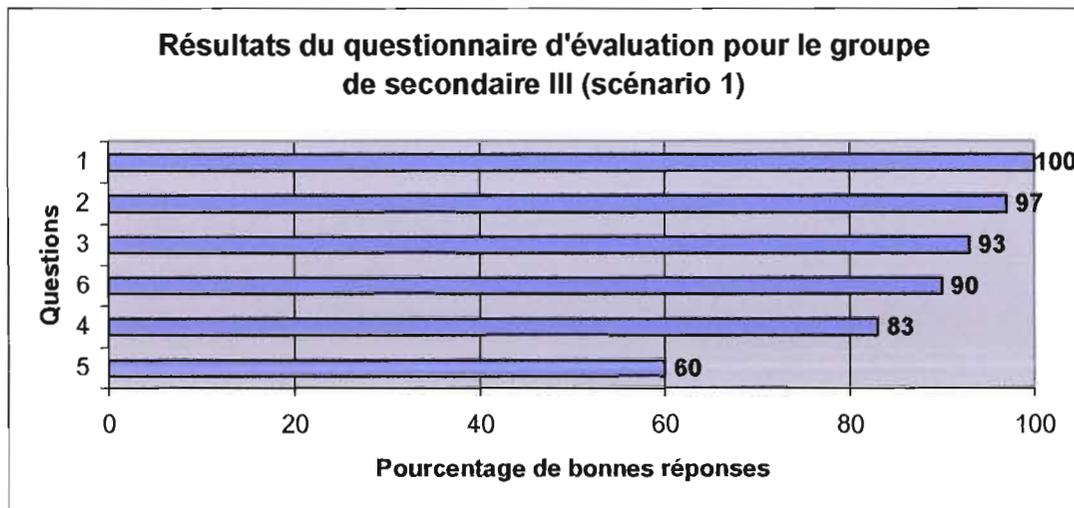
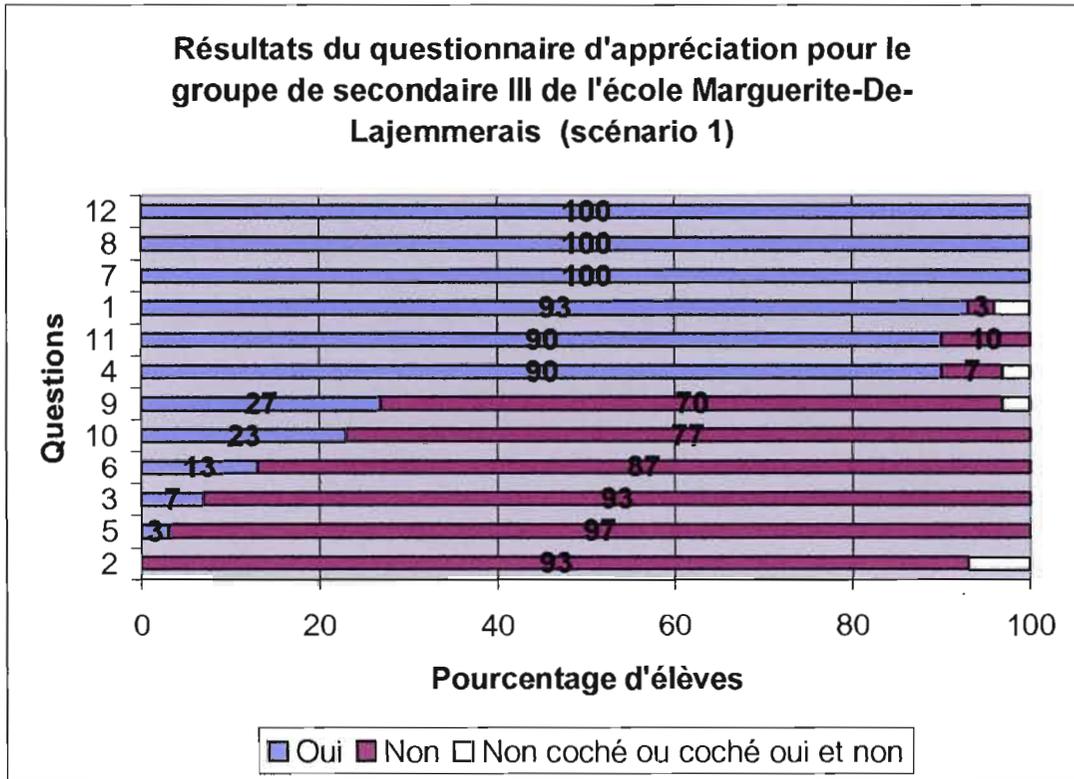
É. M-De-Lajemmerais
 Sec. III
 Jeudi 18 novembre 1ère période



É. M-De-Lajemmerais
 Sec. III
 Jeudi 18 novembre 4e période



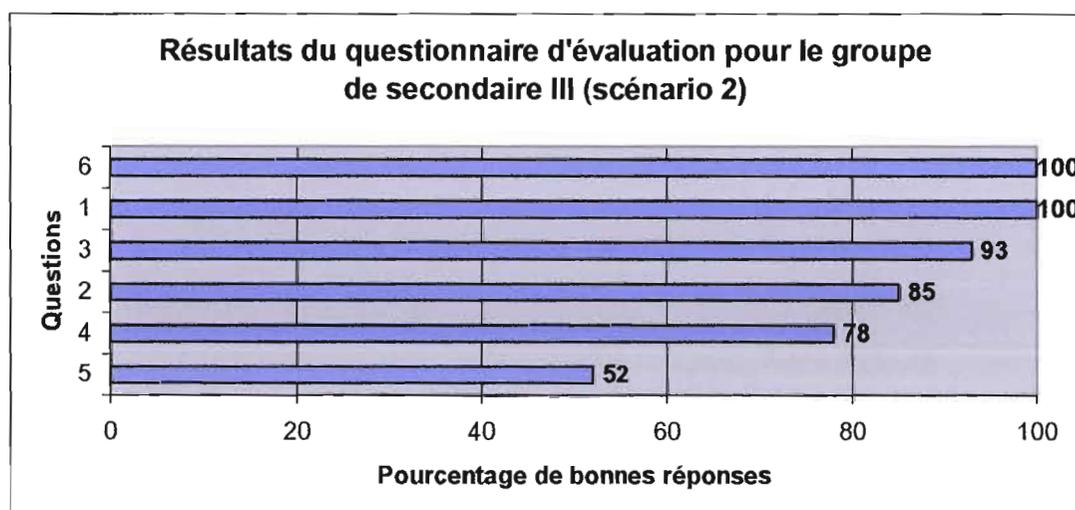
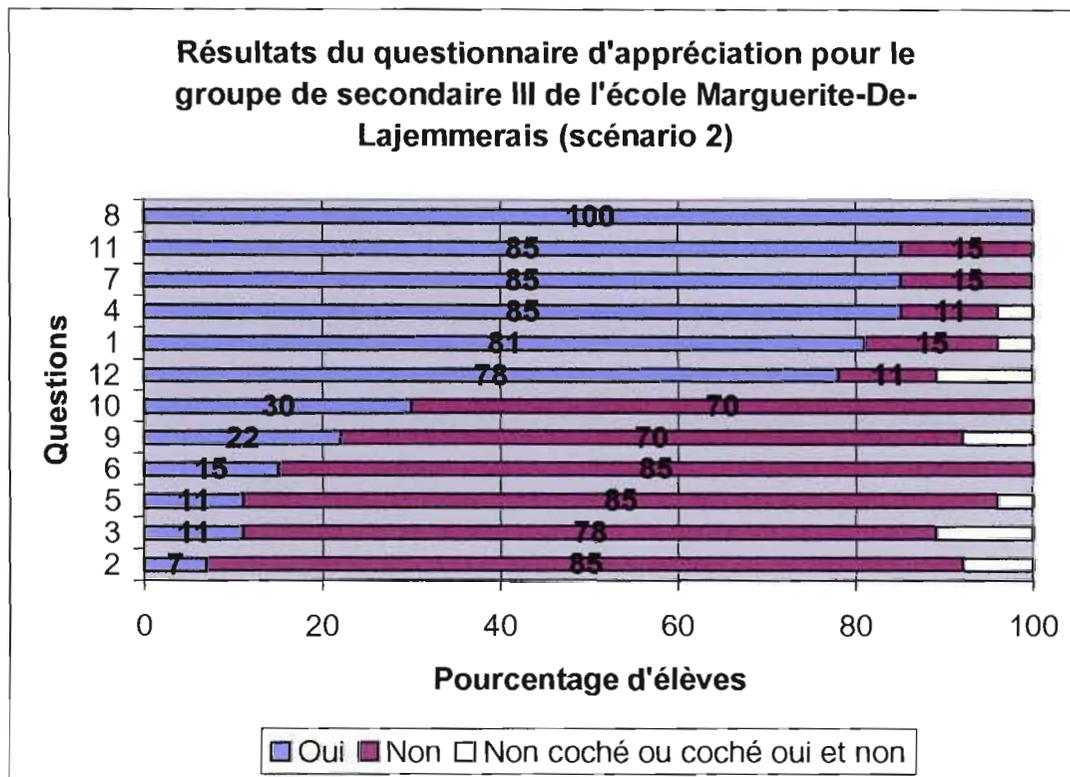
É. M-De-Lajemmerais
 Sec. III
 Vendredi 19 novembre 2e période



É. M-De-Lajemmerais

Sec. III

Vendredi 19 novembre 3e période



ANNEXE D

Lien Internet contenant le test A (**quantitatif**) avec l'activité sur *Les Montérégiennes et le mont Royal* (Sélectionner *Projet* et ensuite *Les Montérégiennes*)

Voir site Internet : <http://asq.ocooldesign.com>

ANNEXE E

DVD contenant des exemples d'entrevues du test B (**qualitatif**) avec l'Atlas scolaire du Québec

BIBLIOGRAPHIE

Monographies

BEAUFILS, A. (1998). « Aide à l'exploitation des bases hypermédias ». In Tricot, A. et Rouet, J-F. 1998. « Les hypermédias : approches cognitives et ergonomiques », Édition HERMES.

BENOIT, M. (1991). « Répertoire des logiciels éducatifs utilisés en adaptation scolaire ».

BÉTANCOURT, M. et CARO, S. (1998). « Intégrer des informations en escamots dans les textes techniques : quels effets sur les processus cognitifs ? ». In Tricot, A. et Rouet, J-F. 1998. « Les hypermédias : approches cognitives et ergonomiques », Édition HERMES.

BOUCHARD, J. (1990). « Scarabée II : le maître du jeu », UQÀM.

BRINCK, Tom (2000). « Designing Web sites that work : Usability for the Web », News Riders Publishing.

BRUILLARD, É. Et Baron, G-L. (1998). « Vers des manuels scolaires électroniques ? Résultats d'une étude en mathématique en classe de sixième ». In Brouillard, É., de La Passardière, B. et Baron, Georges-Louis. 1998. « Le livre électronique », volume 5 – n 4/1998, pages 343 à 370.

CARO, S. et BÉTANCOURT, M. (1998). « Ergonomie des documents techniques informatisés : expériences et recommandations sur l'utilisation des organisateurs para-linguistiques ». In Tricot, A. et Rouet, J-F. 1998. « Les hypermédias : approches cognitives et ergonomiques », Édition HERMES.

CARRIÈRE, J., MOLÉ, S., ROCHE, Y. et ST-ONGE, B. (1999). « L'information géographique : de la carte au système dynamique ». In Klein, Rouet, J-L. 1999. « L'éducation géographique : formation du citoyen et conscience territoriale », Presses de l'Université du Québec, pp. 151-179.

CASPAR, P. (1989). « Le savoir à portée de la main. La conduite de projets de formation multimédias », Les Éditions d'Organisation.

CERNA, D. (2002) « Usability for the Web », Academic Press.

Commission des programmes d'études (2003). « Avis au ministre de l'Éducation sur l'approbation du Programme de formation de l'école québécoise Enseignement secondaire – premier cycle ».

CHARTIER, P. (2001). « Internet : à l'école du web », Québec Science, vol. 39, no. 1, septembre 2001.

COUSINEAU, Ghyslaine (1998). « Conception, expérimentation et évolution d'un design pédagogique visant à favoriser le développement de compétences liées à la résolution de problèmes chez des élèves de 1^{re} secondaire dans un contexte d'éducation relative à l'environnement ». Mémoire présenté comme exigence partielle à la maîtrise en éducation, Université du Québec à Montréal.

DELOZANNE, Élisabeth et JACOBONI, Pierre (2001). « Interaction homme-machine pour la formation et l'apprentissage humain », Hermès Science Publications.

DEMAIZIÈRE, Françoise et DUBISSON, Colette (1992). « De l'EAO aux NTF. Utiliser l'ordinateur pour la formation », Éditions OPHRYS.

DUFRESNE, A. (1997). « Conception d'une interface adaptée aux activités de l'éducation à distance : ExploraGraph ». In DELOZANNE, Élisabeth et JACOBONI, Pierre (2001). « Interaction homme-machine pour la formation et l'apprentissage humain », Hermès Science Publications.

EDMOND, Roger (2002). « L'enseignement, l'école, la communauté », Éditions DAMI.

GARREL, Hélène et CALIN, Daniel (2000). « L'enfant à l'ordinateur. Une pratique d'aide aux enfants en difficulté : observation et réflexions », L'Harmattan.

GERMAIN, P. (1995). « Essaim-multimédia : enseignement des sciences au secondaire par des apprentissages informatisés et médiatisés, 1992-93 : rapport de fin de projet présenté au CDAME ».

GIORDAN, A., Guichard, F. et Guichard, J. 1997. « Des idées pour apprendre », Nice, Collection Girdan-Martinaud.

HARVEY, Denis (1999). « La multimédiatisation en éducation : Première thèse avec multimédia en langue française », Édition l'Harmattan.

JOANNON, Michèle (1988). « Pour une approche didactique de la géographie », Institut de géographie de l'université d'Aix-Marseille.

KRUG, S. (2000). « Don't make me think : A common sense approach to Web usability », New Riders.

LABERGE, M-F., (2001). « L'ordinateur branché à l'école: du préscolaire au 2e cycle », Montréal : Chenelière/McGraw-Hill.

LACERTE, H. (1992). « Communiquer avec l'ordinateur : scénarios, adaptation scolaire », Montréal : Centre de développement des applications de la micro-informatique à des fins éducatives.

LEBRUN, M. (2002). « Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : quelle place pour les TIC dans l'éducation ? », Bruxelles : A. de Boeck.

LEFEBVRE, Stéphane (2002). « Cartographie interactive : de la théorie à la pratique/rapport de projet présenté comme exigence partielle de la maîtrise en géographie », UQÀM.

LINARD, M. (2001). « Concevoir des environnement pour apprendre : l'activité humaine, cadre organisateur de l'interactivité technique ». In Delozanne, É. Et Jacoboni, P. 2001. « Interaction homme-machine pour la formation et l'apprentissage humain », Hermes science publication, Volume 8 – n 3-4/2001, 211-238.

MARTIN, J., GIGRAS, A. et CHARRON, J-R. (1997). « Ressources pour un réseau média-pédagogique », Montréal, Université du Québec à Montréal.

MESSEMAN, JAMES (2000). « Géographie-Cartographie : démarches et représentations », CRDP du Nord – Pas-de-Calais.

MOREAU, Yves et TOURNON, Michel (1999). « L'informatique à l'école », Bertrand-Lacoste.

NANARD, J. et NANARD, M. (1998). « La conception d'hypermédias ». In Tricot, A. et Rouet, J-F. 1998. « Les hypermédias : approches cognitives et ergonomiques », Édition HERMES.

OUELLET, J. (2000). « Les TIC et la réussite éducative au collégial », GRIE – Groupe de recherche et d'intervention en éducation.

PITRE, Patrice (1999). « De l'enseignant cartographe au cyberprof », UQÀM.

SCHROEDER, J. (1999). « La leçon de géographie : une relecture d'auteurs anciens. In Klein, J-L. 1999. « L'éducation géographique : formation du citoyen et conscience territoriale », Presses de l'Université du Québec, p. 181-204.

TRICOT, André, Pierre-Demarcy, Corinne et El Boussarghini, Rachid 1998. « Un panorama des recherches sur l'activité mentale de l'utilisateur d'un hypermédia ». In Brouillard, É., de La Passardière, B. et Baron, Georges-Louis. 1998. « Le livre électronique », volume 5 – n 4/1998, pages 371 à 400.

VACHON-RIVEST, Sylvie (2001). « Étude comparative sur la performance de cinq outils géographiques pour l'apprentissage d'éléments du paysage », Rapport d'activités, UQÀM.

VIENS, Catherine (2003). « L'infiniment grand des toupis », Mémoire de maîtrise en communication, UQÀM.

Autres documents

Commission scolaire Sainte-Croix (1994). « Essaim-Multimédia. Enseignement des sciences au secondaire par des apprentissages informatisés et médiatisés 1992-93 ».

CÔTÉ, Gaston (1993). « J'explore la géographie », cahier d'activités 1^{er} secondaire, Éditions CEC Inc.

Édi-CDAME (1991). Centre de développement des applications de la micro-informatique à des fins éducatives, Montréal : Conseil scolaire de l'île de Montréal.

LE BUS, « 18^e colloque annuel de l'AQUOPS », Programme, colloque de l'an 2000.

OCDE. (2001). « Les nouvelles technologies à l'école : apprendre à changer », Les Éditions de l'OCDE, Paris.

PARENT, Lucie, PAFAILLE, Anne-Catherine (2003). « Au fil des temps », Géographie, histoire et éducation à la citoyenneté, 3^e cycle du primaire. Éditions CEC Inc.

SAMUEL, Chantale et VENDETTE, Charles (2002). « Signes des temps », Géographie, histoire et éducation à la citoyenneté, 2^e cycle du primaire, 3^e année, Éditions CEC Inc.

SAMUEL, Chantale et VENDETTE, Charles (2002). « Signes des temps », Géographie, histoire et éducation à la citoyenneté, 2^e cycle du primaire, 4^e année, Éditions CEC Inc.

POULIOT, G. Essaim-multimédia : enseignement des sciences au secondaire par des apprentissages informatisés et médiatisés, 1992-93 : rapport de fin de projet présenté au CDAME. Montréal : Centre de développement des applications de la micro-informatique à des fins éducatives.

Sites Internet

Institut national de recherche pédagogique (INRP)

[www.inrp.fr/Tecne/Savoirplus/pdf/Syn40117.pdf]

DAMALIS, Merveilles de la Grèce Antique. Christiane Cabanes - Académie de Bordeaux

[<http://www.ac-poitiers.fr/lettres/Pageprat/Damalis/dam01.htm#0>]

La courbe d'apprentissage. Faculté des sciences de l'éducation à l'Université Laval.

[www.fse.ulaval.ca/mediatic/courbe/]

Prof-Inet

[www.cslaval.qc.ca/prof-inet/aai/web/inves2.htm]

Revue Éducatotechnologiques

[www.fse.ulaval.ca/fac/ten/reveduc]