UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

en association avec

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À HULL

EFFET DE L'UTILISATION D'UNE DÉMARCHE DE REPRÉSENTATION VISUELLE DU TEMPS HISTORIQUE ASSISTÉE PAR ORDINATEUR SUR LA CONSTRUCTION D'UNE PÉRIODE HISTORIQUE PAR L'APPRENANT

THÈSE

PRÉSENTÉE

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DU DOCTORAT EN ÉDUCATION

par

FRANÇOIS J. DESJARDINS

Université du Québec à Hull
16 FEV. 1998
Bibliothèque

SEPTEMBRE 1997

REMERCIEMENTS

Un projet de l'ampleur d'une thèse doctorale n'est pas entrepris à la légère et une fois engagé dans le processus, l'étudiant ne fonctionne pas de façon isolée. Une équipe invisible mais extrêmement précieuse est constamment présente pour supporter l'étudiant tout au long des moments forts et surtout durant les périodes de questionnement et de doute.

J'ai eu la chance particulière d'être entouré, dans mon milieu d'étude comme dans mon milieu de travail, par des gens de haut calibre et surtout très patients. Pour commencer, ce document n'existerait pas si M. Jacques Chevrier n'avait pas accepté d'agir comme directeur de thèse. Tout au long du projet, on apprend à connaître son directeur et dans ce cas je suis fort heureux d'avoir eu la chance de travailler avec Jacques qui a su quand résister et quand supporter. Cette qualité est la marque d'un directeur de thèse qui réussira toujours avec ses étudiants.

Nous devons aussi une profonde dette de reconnaissance envers M. Claude Lamontagne et M. Raynald Lacasse qui non seulement nous ont fortement encouragé à entreprendre le projet doctoral mais qui ont ensuite offert une résistance constructive quant à la formulation des fondements théoriques de cette thèse et tout au long du projet.

Il y a ensuite un groupe de personnes qui ont joué un rôle important en raison des nombreuses discussions qui portent à la réflexion et donc qui aident à l'auteur à modéliser chaque idée. Nous voulons remercier, M. Jean Claude Dupuis codirecteur de recherche, M. Benoît Cazabon, M. Yves Poirier et M. Yves Pincinces.

Au moment de la programmation du logiciel, les innombrables problèmes ne pouvaient être réglés sans l'aide de gens compétents et patients. Dominique Lamontagne, avec son aide au niveau du prototype, nous a permis de réglé plusieurs problèmes conceptuels. Sébastien Clément a fait un excellent travail à la programmation du logiciel final et avec l'aide de Jean Roch Beausoleil, en dépit des échéanciers que nous fixions, Hyperplan de temps a pu être utilisé dans les écoles en temps pour l'expérimentation.

À chacun des ces individus nous leur disons simplement et humblement merci avec l'espoir, un jour, de pouvoir remettre à cette communauté ce que chacun nous a donné.

Finalement, sur une note personnelle, cette thèse est dédiée à ma compagne de vie, Jeanne, et nos deux enfants Christian et Marie-Eve qui ont autant investi dans ce projet que s'ils l'avaient fait eux mêmes. Sans eux rien n'était possible.

RÉSUMÉ

La thèse a comme objectifs de définir le processus de compréhension historique, particulièrement en ce qui a trait à la construction d'une période historique, et de vérifier l'effet de l'utilisation d'une démarche de représentation visuelle du temps historique assistée par ordinateur sur ce processus de construction historique dans le contexte de l'enseignement au niveau secondaire.

Dans la foulée d'une longue tradition remontant à Vico, le philosophe britannique Robin G. Collingwood (1946) a cherché à préciser les fondements de l'épistémologie de l'histoire. Les idées de Collingwood ont permis de construire un modèle du travail de l'historien à partir duquel l'apprentissage de l'histoire a été examiné afin de comprendre le problème, maintes fois mentionné dans la littérature (Crinnion, 1987; Downey, 1988; Duthie, 1989; Sansom, 1987), des jeunes à situer les événements dans le contexte du temps historique. Dans le modèle de la transposition didactique de Michel Develay (1992), ce problème de l'apprentissage de l'histoire est alors conçu comme un écart entre le processus de construction du savoir de l'historien (savoir savant) et le processus de construction du savoir de l'apprenant en histoire (savoir assimilé). Pour réduire cet écart, la démarche de *construction historique* utilisée par l'historien est proposée comme une approche à privilégier dans l'apprentissage de l'histoire. Cette démarche de construction historique est définie comme étant l'élaboration d'un modèle ou d'une image du passé où les événements et les périodes historiques sont reliées par des liens d'ordre, de simultanéité, d'influence ou d'inclusion. Pour aider les jeunes dans leur construction historique, un micromonde informatique original (*Hyperplan de temps*), basé sur les idées de Seymour Papert (1980), a été conçu pour faciliter la compréhension du temps historique en fournissant une représentation visuelle du contexte temporel et des éléments historiques. L'hypothèse du projet stipule que l'exploitation de ce micromonde informatique par des apprenants favorise la construction historique.

La méthodologie utilisée pour vérifier l'hypothèse s'inscrit dans le cadre d'une expérimentation en milieu scolaire francophone en Ontario auprès d'élèves de onzième année suivant un cours d'histoire ancienne. La construction historique est mesurée à partir du nombre de liens énoncés dans des textes résumant une période historique. Les résultats obtenus montrent que les textes des élèves qui ont utilisé le micromonde Hyperplan de temps contiennent plus d'énoncés de liens historiques de types ordre et simultanéité que les textes des jeunes du groupe témoin. Par contre, le même effet ne semble pas présent pour les liens d'influence et d'inclusion.

En conclusion, il semble que l'exploitation du micromonde ait un effet positif sur des aspects de la construction historique. Bien entendu cette conclusion s'applique dans la mesure où la notion de construction historique adoptée est cohérente avec le cadre de l'école de la Nouvelle histoire ce qui exclu des considérations issues des autres écoles comme l'École positiviste, l'École des annales ou l'Histoire marxiste. En termes de retombés du projet, la grille d'analyse utilisée pour mesurer le niveau de construction historique dans les textes écrits par les sujets pourrait certes être adaptée et exploitée par les enseignants en histoire comme outil pédagogique tant au niveau de la planification, de l'enseignement que de l'évaluation. D'autre part, l'exercice de définition des concepts de base de la construction historique invite à poursuivre un travail de développement d'une taxonomie des apprentissages particuliers à l'histoire pouvant servir à la planification des cours dans ce domaine. Enfin, les modifications proposées dans la thèse au modèle de micromonde pourront faire l'objet de recherches ultérieures permettant de faire avancer le développement des applications pédagogiques de l'ordinateur dans l'enseignement de l'histoire.

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements ii

Résumé iii

Table des matières v

Listes des tableaux vii

Liste des figures x

CHAPITRE I : Introduction 1

1.1. Objectif du projet 5

1.2. Originalité du projet 7

CHAPITRE II : Problématique 9

2.1. Savoirs savants 14
2.1.1 Fondements épistémologiques: Histoire 17
2.1.2 Fondements épistémologiques: Passé 22

2.2. Savoirs à enseigner 37

2.3. Savoirs enseignés 49
2.3.1. La pratique pédagogique 50
2.3.2. Les manuels et le matériel didactique 55
2.3.3. L'utilisation de l'informatique 56

2.4. Savoirs assimilés 59

2.5. Conclusion 61

CHAPITRE III : Mise en place théorique 65

3.1 La connaissance de l'histoire 67
3.1.1 Modèle Marwick-Collingwood 67
3.1.2 Définition de l'élément historique 69
3.1.3 Les relations entre les éléments 72
3.1.4 La construction historique 74

3.2 Théorie de représentation mentale 76

3.3 Application pédagogique de l'ordinateur 81
3.3.1 Choix de l'architecture 81
3.3.2 Le micromonde Hyperplan de Temps 89
3.3.3 Le prototype 94

3.4 Le cadre théorique 104
3.4.1 Hypothèse 109

CHAPITRE IV : Mise en place méthodologique 113

4.1. Devis 114

4.2. Échantillon 117

4.3. Cueillette de données 120
4.3.1. Activité de construction historique 120
4.3.2. Traitement des données 121

4.4. Déroulement de la recherche 125
4.4.1. Formation des enseignants 125
4.4.2. Prétest 128
4.4.3. Traitement 128
4.4.4. Post-test 135

CHAPITRE V : Résultats 136

5.1. Effet du micromonde 136
5.1.1. Équivalence des groupes au prétest 137
5.1.2. Comparaison au post-test 145

5.2. Émergence du phénomène 158
5.2.1. Liens d'ordre 161
5.2.2. Liens de simultanéité 163
5.2.3. Liens d'influence 165
5.2.4. Liens d'inclusion 167
5.2.5. Nombre d'énoncés de liens de tous types 169
5.2.6. Conclusion 171

5.3. Sommaire 177

CHAPITRE VI : Interprétation et conclusion 184

6.1. L'émergence embryonnaire des liens historiques 187

6.2. L'effet du micromonde 191
6.2.1. Élements du contexte scolaire 194
6.2.2. Effets différenciés sur les liens explicites et suggérés 196

6.3. Le problème de l'intégration pédagogique du micromonde 202
6.3.1. L'intégration du micromonde en petits groupes 206
6.3.2. L'intégration du micromonde groupe classe 213

6.4. Conclusion 230
6.4.1. Implications pédagogiques 230
6.4.2. Implications pour la recherche 232
6.4.3. Les nouvelles pistes de recherche 234

Références 235

Annexes 246

LISTE DES TABLEAUX

Tableau — Page

1 : Les caractéristiques des éléments historiques et les relations entre ces éléments classifiés selon le contexte minimum de représentation. 94

2 : Nombre de sujets dans chaque classe constituant l'échantillon. 119

3 : Liste des termes évoquant des liens historiques. 123

4 : Distribution des textes en fonction du nombre d'énoncés de liens de tous types pour les groupes témoin et expérimental au prétest. 137

5 : Distribution du nombre d'énoncés de liens de tous types et le rang pour chaque sujet par groupe. 140

6 : Calcul de la correction pour les rangs égaux. 141

7 : Nombre de sujets éliminés du groupe expérimental pour constituer des groupes appariés. 143

8 : Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens au prétest, pour chacun des types de liens et des regroupements. 144

9 : Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens au post-test, pour chacun des types de liens et des regroupements. 145

10 : Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens, au post test. 147

11 : Distribution du nombre d'énoncés de liens de tous types et le rang pour chaque sujet par groupe 148

12 : Calcul de la correction pour les rangs égaux 149

13 : Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens explicites, au post test. 151

14 : Distribution du nombre d'énoncés de liens explicites et le rang pour chaque sujet par groupe. 152

15 : Calcul de la correction pour les rangs égaux 152

16 : Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens suggérés, au post test. 155

17 : Distribution du nombre d'énoncés de liens suggérés et le rang pour chaque sujet par groupe 156

18 : Calcul de la correction pour les rangs égaux. 156

19 : Nombre de textes receullis par classe par école et par semestre. 159

20 : Nombre de textes dans lesquels a été compté le nombre d'énoncés de liens indiqué pour chaque type de liens. 160

21 : Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens d'ordre avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson. 162

22 : Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens de simultanéité avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson. 164

23 : Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens d'influence avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson. 166

24 : Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens d'inclusion avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson. 168

25 : Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson. 170

26 : Distribution des sujets par groupe en fonction de la différence du nombre d'énoncés de liens explicites entre le prétest et le post-test. 179

27 : Sommaire des résultats du test Wilcoxon-Mann-Whitney obtenue pour chacun des types de liens au post-test. 197

28 : Mesure des énoncés de liens en prétest pour les deux sujets. 209

29 : Mesure des énoncés de liens en post-test pour les deux sujets. 212

30 : Distribution des sujets en fonction du nombre d'énoncés de liens, au post-test. 218

31 : Distribution du total d'énoncés de liens et le rang pour chaque sujets par groupe. 219

32 : Calcul de la correction pour les rangs égaux. 220

33 : Distribution des sujets en fonction du nombre d'énoncés de liens explicites au post-test. 222

34 : Distribution du nombre d'énoncés de liens explicites et le rang pour chaque sujet par groupe. 223

35 : Calcul de la correction pour les rangs égaux. 224

36 : Distribution des sujets en fonction du nombre d'énoncés de liens, suggérés au post-test, indiqués au haut de la colonne. 226

37 : Distribution du nombre d'énoncés de liens suggéré et le rang pour chaque sujet par groupe. 227

38 : Calcul de la correction pour les rangs égaux. 228

LISTE DES FIGURES

Figure		Page
1 :	Modèle de transposition didactique de Develay, 1992	14
2 :	Adaptation du modèle de Marwick	18
3 :	Relation entre les opérations mentales et physiques, traduit de Kaput dans Glassersfeld, 1991	22
4 :	Le temps physique	25
5 :	La division du temps psychologique	26
6 :	Modèle de transposition des intervalles réguliers du temps physique au temps psychologique	29
7 :	Le temps historique	30
8 :	Modèle des composantes du temps historique	33
9 :	Adaptation du modèle de Marwick dans une vision constructiviste	69
10 :	Les composantes d'un système de tutoriel intelligent	83
11 :	Les composantes d'un micromonde	86
12 :	L'écran principal de l'environnement d'apprentissage «Hyperplan de temps»	97
13 :	Les quatres plans accessibles de «Hyperplan de temps»	99
14 :	Le cadre utilisé pour inscrire un élément historique	100
15 :	Le cadre pour rechercher un élément historique	101
16 :	Les représentations des périodes et des événements	102
17 :	Illustration des liens de cause à effet du schéma de la recherche	109
18 :	Schème de l'expérimention	115
19 :	Modèle d'une fiche d'élément historique	127

20 : Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens d'ordre obtenus et la distribution de Poisson 163

21 : Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens de simultaneité obtenus et la distribution de Poisson 165

22 : Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens d'influence obtenus et la distribution de Poisson 167

23 : Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens d'inclusion obtenus et la distribution de Poisson 169

24 : Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens de tous types obtenus et la distribution de Poisson 171

25 : Distribution des sujets du groupe témoin (en % du total du groupe) selon leur nombre d'énoncés de liens explicites en prétest en fonction de leur nombre d'énoncés de liens explicites en post-test 180

26 : Distribution des sujets du groupe expérimental (en % du total du groupe) selon leur nombre d'énoncés de liens explicites en prétest en fonction de leur nombre d'énoncés de liens explicites en post test 181

27 : Lien de causalité entre l'intégration du micromonde et le développement de la capacité à la construction historique 193

28 : Modifications au modèle de micromonde 214

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Au Vième siècle avant J.-C., dans une région que nous connaissons comme étant la Grèce Antique, Hérodote d'Halicarnasse écrivait une série de textes dans lesquels il décrivait les conflits entre l'Europe et l'Asie. Cicéron le surnomma le *Père de l'histoire* et aujourd'hui, l'œuvre d'Hérodote est généralement reconnue comme le premier ensemble de textes historiques. Depuis ce début d'intérêt à décrire le passé de l'humanité, les historiens tentent de connaître et de comprendre ce qui les a précédés. Ce passé inaccessible recèle de nombreux mystères, et tout mystère éveille la curiosité et le besoin de savoir des humains. Cette curiosité est à l'origine d'innombrables textes décrivant les histoires des peuples, des pays, des régions et de toute autre partie de l'existence humaine. Ces textes sont dits historiques en raison de leur sujet, et ce sujet se confond à la culture. Cependant, quand un élève lit un de ces textes, il ne lit pas «de la culture»,

mais plutôt des récits qui le transportent quelque part, ailleurs dans le temps. Le contexte de ces voyages semble cependant vague et difficile à préciser.

Comme l'éducation est une institution culturelle et que le maintien de la culture est l'une de ses fonctions, l'histoire se retrouve très souvent dans ses programmes d'études. Les cours d'histoire qui sont instaurés, surtout en Amérique du Nord, traitent habituellement des connaissances générales tirées du passé, ou des méthodes et des techniques que les historiens occidentaux emploient pour interpréter les documents du passé. Cependant, il semble exister un grand écart entre les interprétations de ces documents et les constructions des images du passé que l'on retrouve dans les livres écrits par les historiens. Ces images sont des théories ou des modèles de synthèses élaborées par les chercheurs, et le processus qui leur a permis d'y arriver, à ce jour, ne semble avoir attiré l'attention que de rares auteurs. Par contre, durant nos études en histoire, ce processus attirait déjà notre attention, tout autant que le contenu dit historique. Plus particulièrement, un problème surgissait : comment l'historien passe-t-il de quelques traces, quelques artefacts, insignifiants à première vue, à la construction d'une théorie aussi complète de certains événements ou certaines périodes historiques?

Cette question est devenue particulièrement importante au moment où on a dû enseigner l'histoire. Il semblait logique que pour enseigner l'histoire, il faille d'abord comprendre comment l'élève conçoit l'histoire et ensuite comprendre la différence entre cette conception et celle que l'historien peut avoir de l'histoire. Dans la littérature scientifique des dernières décennies, une de ces différences émerge et se distingue particulièrement : il semble que

le concept de temps historique soit très faible chez les adolescents et que ceci représente pour eux, une des plus grandes entraves au processus d'élaboration de théories des périodes historiques. Une telle faiblesse a certainement un effet important au niveau de la compréhension de l'histoire et donc au niveau de l'apprentissage.

Dans cette perspective, nous avons recherché une solution sous forme d'un outil ou d'une stratégie qui permettrait à l'apprenant de pallier à cette difficulté. Cet outil ou cette stratégie devait pouvoir être inséré dans le contexte de la classe d'histoire et être exploité par les apprenants. Les effets de son exploitation sur la construction de théories des périodes historiques par les apprenants devaient être mesurables ou, tout au moins, observables. La recherche de cette solution nous a rapidement mené du côté des applications pédagogiques de l'ordinateur.

Depuis plus de dix ans, l'ordinateur est utilisé pour élaborer des illustrations, des représentations graphiques ou des modèles de concepts abstraits. Encore là, les divers processus engagés nous intéressaient au point de nous amener à développer un modèle descriptif préliminaire (Desjardins, 1990). Cet intérêt pour les effets positifs de l'usage de l'ordinateur sur l'élaboration de modèles, jumelé à celui dont nous venons de parler, pour les méthodes de ce que nous appellerons la *construction historique,* a été le moteur principal du projet de recherche proposé ici. D'ailleurs Chevrier (1985) exprimait une idée qui est devenue fondamentale à notre recherche :

> *«L'utilisation de l'ordinateur comme outil d'apprentissage, comme «instrument d'écriture» pour maîtriser le langage, relève, selon Papert (1981), d'une conception ou d'une philosophie de l'éducation différente de celle qui préside à l'utilisation de l'ordinateur comme «machine à enseigner» le langage. Mettre cet outil dans les mains d'un élève, c'est lui faire confiance, c'est le rendre plus responsable de son apprentissage, c'est lui donner une emprise, un pouvoir sur le futur.»* (Chevrier, 1985, p.140)

Depuis, nul ne doute de la puissance de l'ordinateur comme outil d'apprentissage. Cette puissance a été largement accrue quand les capacités des premiers ordinateurs sont passées du traitement numérique au traitement du texte. Ensuite, la possibilité du traitement graphique en a d'autant plus multiplié les possibilités comme outil d'apprentissage.

Par contre, même si l'usage du graphique et, récemment, l'usage de systèmes multimédia sur CDROM deviennent très courants, ces exploitations sont encore surtout soumises à la tradition de la «machine à enseigner». En histoire par exemple, des vidéos interactifs et des banques de données sur CDROM, comprenant des images et des segments vidéo, font leur apparition sur le marché. Ces systèmes sont conçus surtout pour être consulté par l'usager qui cherche des informations. Différentes approches sont utilisées pour en faciliter l'exploration, mais toutes demeurent fondamentalement des banques de données dotées d'un système de consultation.

Ce projet veut donc s'attaquer au problème de l'exploitation des capacités de traitement graphique simple, quelque part entre le texte et le segment vidéo, comme support à l'apprentissage en histoire. Plus particulièrement, le projet vise l'exploitation des capacités de traitement

graphique de l'ordinateur par l'apprenant pour lui permettre de se donner une meilleure emprise sur ce qu'est l'histoire et sur ce qu'est le temps historique. Ce concept de l'*histoire* sera développé pour isoler le problème que le *temps historique* peut représenter pour l'apprenant. Par la suite, on explorera le potentiel que l'ordinateur peut avoir pour favoriser l'apprentissage en histoire.

1.1. Objectifs du projet

Ce projet de recherche tente :

1) de définir le processus de la construction d'une période historique,

2) et ensuite de vérifier l'effet de l'utilisation d'une démarche de représentation visuelle du temps historique assistée par ordinateur sur ce processus de construction historique.

L'histoire, comme discipline scolaire, est généralement perçue comme un sujet «dans la tête» où les apprenants traitent de choses qui se sont passées il y a longtemps (Watts, 1972). Les discussions et les travaux d'intégration dans les cours d'histoire permettent aux apprenants, entre autres, de prendre connaissance de certains événements, de systèmes socio-politiques, des habitudes de vie et des religions. Tous ces éléments sont traités de façon à promouvoir une certaine compréhension de ces périodes du passé. Par contre, très peu d'efforts sont destinés à favoriser l'analyse et la synthèse des liens qui peuvent exister entre les différents événements du passé et qui les réunissent en périodes. Les historiens traitent de ces éléments d'histoire, mais

ils sont en possession d'une vaste connaissance du contexte temporel. La construction d'une telle structure, par les apprenants, leur permettrait d'apprécier la distance qui sépare certains événements dans le temps et ainsi de mieux en comprendre les causes. De cette façon, l'évolution des idées et des civilisations deviendrait plus apparente pour les apprenants.

En se fondant sur une théorie de la représentation mentale ainsi que sur certains concepts proposés par les chercheurs du monde des applications pédagogiques des ordinateurs, nous avons conçu un *micromonde* original dans le contexte de cette recherche, spécifiquement pour répondre à ce problème. Ce logiciel permet aux apprenants de traiter des éléments historiques dans un environnement d'apprentissage qui reproduit certaines des contraintes et des propriétés qui régissent le contexte temporel de l'histoire. Ce logiciel permet aussi la simulation de différentes échelles du contexte temporel pour de favoriser la construction de périodes historiques par l'apprenant.

L'étape empirique de cette recherche consiste à permettre l'utilisation de ce logiciel par des apprenants, pour ensuite en examiner l'effet sur leurs constructions historiques. En utilisant l'une des techniques d'évaluation prescrites par le programme cadre du ministère d'Éducation et de Formation de l'Ontario et une grille de lecture développée spécifiquement pour ce projet, nous recueillerons et comparerons des données indicatrices de l'effet.

Nous proposons donc de présenter cette recherche en cinq étapes.

1) Le problème de l'apprentissage en histoire auquel nous avons fait allusion sera clairement explicité selon un cadre théorique fondé sur le concept de transposition didactique;

2) une mise en place théorique viendra ensuite offrir les fondements à la proposition de solution. Cette section décrira aussi concrètement que possible le modèle du logiciel ainsi que sa mise en oeuvre;

3) une mise à l'épreuve empirique décrira la méthodologie de recherche utilisée pour mesurer l'effet de la solution proposée;

4) une présentation des résultats;

5) une discussion sur l'interprétation des résultats et sur les conclusions tirées.

Quoique cette thèse ait une composante empirique importante, la conception d'un *micromonde* fondée sur des assises épistémologiques relativement nouvelles, et très certainement jamais appliquées à la didactique de l'histoire, en représente probablement les contributions les plus importantes.

1.2. Originalité du projet

Dans notre démarche, plusieurs outils originaux, tributaires des divers niveaux de recherche associés aux objectifs énoncés ci-dessus, ont dû être

conçus et développés pour atteindre nos objectifs de recherche. Il peut être intéressant de noter que les outils plus concrets ont été développés dans la perspective d'une généralisation fonctionnelle permettant leur utilisation non seulement dans le cadre de nos recherches mais également dans le cadre de l'enseignement de l'histoire dans les écoles ontariennes. D'abord il a fallu définir de façon opérationnelle le *lien historique* ce qui nous a amené à opérationnaliser la *construction historique*. Dans un deuxième temps, une grille de lecture a dû être élaborée et ce afin d'évaluer la richesse de la construction historique chez des étudiants de niveau secondaire. Jamais auparavent un chercheur ou des concepteurs de programme ne s'y sont arrêtés. Enfin, il a fallu créer le *micromonde*, instrument didactique qui devrait, si nos hypothèses sont confirmées, outiller les apprenants dans l'acquisition des habiletés nécessaires à la construction historique.

En résumé, la contribution de ce projet s'articulera sous trois aspects. Nous voulons tout d'abord préciser certains paramètres épistémologiques de l'apprentissage en histoire. Nous présenterons ensuite une stratégie pour mesurer un aspect précis de l'apprentissage de l'histoire, et finalement un outil d'apprentissage en histoire, cohérent avec les fondements énoncés sera proposé et utilisé.

CHAPITRE II

PROBLÉMATIQUE

Dans notre quête pour éclaircir le problème de l'apprentissage en histoire, de nombreuses questions ont surgi, telles que : Qu'est-ce que l'histoire? Qu'est-ce qu'une connaissance historique? Ces questions sont fondamentales à une définition claire de ce qu'est l'apprentissage de l'histoire. Ce second chapitre veut donc apporter des éléments de réponses à ces questions pour tenter de préciser l'un des problèmes de l'apprentissage de l'histoire. Ces éléments de réponses serviront ensuite de base à la solution proposée au chapitre suivant.

Tout commence par un choix de la société qui veut léguer un héritage à sa nouvelle génération, un héritage des générations qui l'ont précédé. En Ontario francophone, comme ailleurs, l'histoire, sous une forme ou sous une autre, figure comme sujet aux programmes d'études à presque tous les niveaux. Dans le nouveau «Programme d'études commun» du ministère de l'Éducation et de la Formation de l'Ontario

(1993), l'histoire est intégrée au champ d'étude intitulé «L'individu et la société». Dans ce document, l'histoire, parmi les autres disciplines, est décrite par un ensemble de résultats d'apprentissage pour les élèves de la première année à la 9ème année scolaire de l'Ontario. Aux cycles intermédiaire et supérieur, soit de la 10ème année jusqu'au cours préuniversitaire de l'Ontario (CPO), cette matière est détaillée dans le programme-cadre «Histoire et études contemporaines» du ministère de l'Éducation (1986). Dans ces deux documents, des énoncés d'acquisition de contenus et d'attitudes ainsi que de développement d'habiletés diverses sont utilisés pour définir l'apprentissage de l'histoire. De plus, les applications pédagogiques de l'ordinateur (APO) sont souvent mentionnées dans ces documents autant que dans la littérature scientifique, comme offrant des possibilités importantes au regard de l'apprentissage dans de nombreux domaines (Latner, 1988; Marsh, 1986).

Ailleurs, dans certaines sources d'intérêt général (par exemple les revues : Éducation et Francophonie, Educational Review, The History and Social Science Teacher, Social Education, Theory and Research in Social Education, The History Teacher), comme dans les comptes rendus de rencontres professionnelles dans ce domaine (par exemple les rencontres de l'Association des enseignantes et des enseignants de sciences sociales de l'Ontario), il y a de nombreuses contributions intéressantes portant sur les différents contenus des programmes d'histoire, sur un nouveau matériel pédagogique et parfois même sur la raison d'être de cette discipline au

programme scolaire (Duthie, 1989; Ediger, 1989; Fitzgerald, 1979; Johnson, 1987; Portal, 1987).

Plusieurs des discussions traitent aussi du problème particulier de l'apprentissage de cette discipline. L'ensemble des difficultés que l'adolescent éprouve face à la *construction historique*, se retrouve au centre de ce problème. Plus précisément, certains auteurs ont identifié le problème de la *construction historique* comme étant la difficulté que les apprenants ont lorsqu'il doivent relier les événements et les périodes historiques en un ensemble cohérent et bien situé dans son contexte du temps historique (Crinnion, 1987; Downey, 1988; Duthie, 1989; Harris, 1976; Peel, 1967; Poster, 1973; Sansom, 1987; Watts, 1972).

Cependant, même si l'enseignement de l'histoire s'appuie sur un corpus consensuel de connaissances historiques, et une certaine abondance de matériel, très peu de solutions sont proposées pour le problème mentionné. Il n'est donc pas surprenant d'observer que l'apprenant adolescent, dans le système scolaire, éprouve certaines difficultés à intégrer ce concept de temps historique comme prérequis à la *construction historique*. Peel exprimait clairement le problème de la façon suivante :

> *Historical data are remote from the school pupil in two respects : First : men are judged by their acts and utterances, from which we infer their intentions. [..] Secondly : contemporary human data are complex enough for the pupil, but history requires something more, the study of men years and centuries ago. This time element constitutes the second barrier to the pupil's understanding.* (Peel, 1967, p.160)

Ce problème fut posé (Peel, 1967) et reposé (Downey, 1988) à plus de vingt ans d'intervalle, ce qui nous permet de souligner en passant, combien peu de travail a été fait sur le sujet (au moins au cours de cette période).

> *We will need considerable more basic research on the connections between spaciotemporal thinking and historical understanding, and on the form of discourse that supports such concept development in order to help children make those connections.* (Downey, 1988, p.338)

C'est à ce problème de la *construction historique* que nous entendons nous attaquer, d'abord, dans le présent chapitre, en le posant de façon claire et détaillée, puis, dans le prochain chapitre, en proposant une solution originale, inspirée des développements récents dans le domaine des applications pédagogiques de l'ordinateur (APO). Par ses fondements, ses caractéristiques et sa forme particulière, au prochain chapitre, le logiciel qui sera proposé comme solution vise à favoriser les apprentissages qui sont spécifiques à l'histoire.

Pour expliciter notre problème, nous avons choisi de le situer dans le contexte du modèle proposé par Develay (1992). Celui-ci offre un système d'étapes bien identifiables pour caractériser les transformations qui s'opèrent sur les connaissances à mesure qu'elles passent de l'historien, à l'enseignant et à l'apprenant. Dans la foulée de Chevallard (1985), Michel Develay s'est intéressé particulièrement à la relation qui peut exister entre le savoir des savants et le savoir de l'apprenant et, en empruntant le concept de «transposition didactique» à ses prédécesseurs, a

conçu un modèle utilisable. Celui-ci divise en étapes distinctes, la transformation du «savoir savant» (le savoir de l'historien) en «savoir appris» (le savoir de l'élève) : 1) le modèle part de l'ensemble des savoirs à enseigner que la société veut léguer à la génération suivante, ceux-ci sont issus des savoirs de la science courante avec la couleur des pratiques sociales de référence; 2) de ces savoirs à enseigner compilés en programmes-cadre, 3) les véritables artisans de l'éducation, soit les enseignantes et les enseignants, en font un contenu de cours ou un savoir enseigné que s'approprient finalement, 4) en un savoir assimilé, les apprenants.

Nous suivrons ce modèle du processus de transposition didactique, en faisant de ses quatre étapes, l'objet des quatre principales sous-sections de ce chapitre (voir figure 1). Ce modèle a été choisi en dépit de sa tendance transmissive, parce qu'il reflète tout de même une réalité pédagogique courante dans la salle de classe d'histoire.

En didactique des mathématiques, du français, et des sciences par exemple, un renouveau pédagogique important a déjà été opéré en relation étroite avec les fondements épistémologiques de ces disciplines. Par contre, le renouveau amorcé par la Nouvelle Histoire semble avoir pris des directions différentes dans la discipline et dans la didactique. Avec le nouveau Programme d'études commun, le ministère de l'Éducation de l'Ontario présente clairement des intentions de changement pour redonner une plus grande cohérence à cette discipline. Cette réintégration de la pratique scolaire de l'histoire avec son épistémologie reste encore à

venir et la pédagogie de ce domaine demeure pour le moment plutôt transmissive.

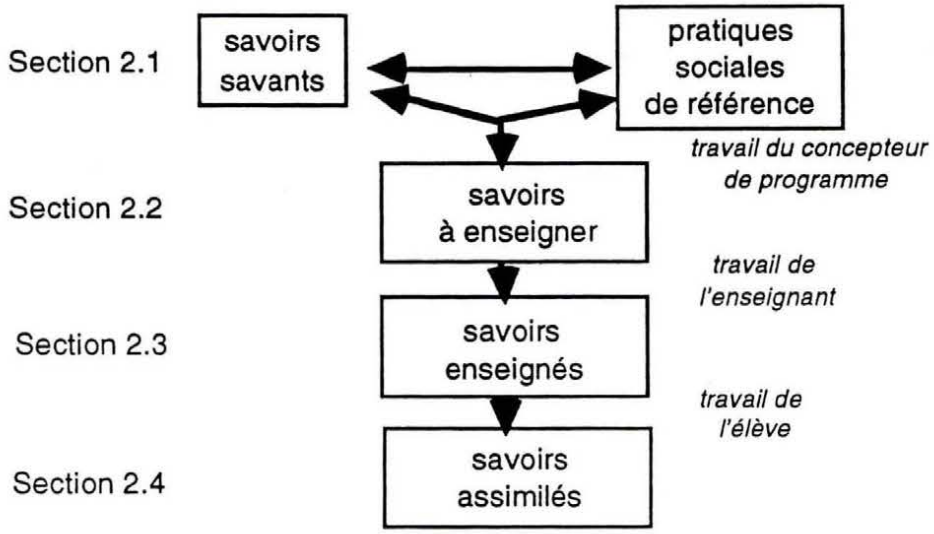


Figure 1

Modèle de transposition didactique de Develay, 1992

2.1. Savoirs savants

La société cherche constamment à raffermir son identité et, pour y arriver, semble entretenir une mémoire collective. Comme un individu sans mémoire y perdrait son identité et éprouverait de grandes difficultés à interagir avec d'autres, une société sans histoire se retrouverait dans une situation similaire (Marwick, 1989). Traditionnellement, un peuple en quête d'entretenir cette mémoire collective y arrivait par les contes et les mythes transmis de génération en génération, surtout par une tradition orale que l'on appelait «histoire». Même si dans la langue populaire les mots «passé» et «histoire» sont souvent employés comme synonymes

(Gardiner, 1990), «l'histoire» représente plutôt une construction du «passé» (Ségal, 1991). Le passé a toujours été une source de contes et de mythes chez les peuples. Par contre, la société moderne rejette, ou tout au moins remet sérieusement en question les mythologies et les histoires mal fondées pour tenter de retrouver une certaine objectivité. De plus, quand le chercheur scientifique, ou l'historien, a tenté de retrouver les vestiges de ce passé pour donner force à cette tradition orale, certaines contradictions sont apparues. Les sources d'informations laissées par le passé s'opposaient souvent à la tradition orale et de nouvelles interprétations du passé devenaient donc nécessaires.

Depuis le 17ième siècle, le domaine de la théorie de l'histoire a beaucoup évolué et de nombreux auteurs y ont apporté des contributions importantes. Aujourd'hui on reconnaît deux courants de pensée qui s'attardent à la nature des procédures et des connaissances historiques, et ceux-ci remontent au début du 20ème siècle (Gardiner, 1959). Un courant est fortement axé sur la systématisation et la spéculation tandis que l'autre s'intéresse plus à l'analyse du fonctionnement et des composantes de l'histoire. Dans ces courants de pensée philosophiques, quelques écoles de pensée représentatives sont identifiables. Pour les membres de l'École *marxiste* par exemple, l'histoire se préoccupe surtout des modes de production industrielle et cherche à systématiser le tout en cycles répétitifs pour y trouver un moyen de prédiction. Plus récemment, certains historiens français de l'école des *Annales* se sont intéressés à faire l'histoire des humbles, des paysans, des artisans, etc., (Gaudreau, 1991).

À l'opposé, l'école *positiviste* porte son regard sur l'histoire des grands hommes, des nations, des événements comme les guerres et les révolutions. Finalement, l'école de la *Nouvelle Histoire* s'intéresse à tout ceci avec la différence que son objectif principal vise plutôt la constitution d'une image du passé, reconnue comme hypothétique, à partir des traces qui nous sont parvenues (Clary, 1988). En autres mots, l'historien de la Nouvelle Histoire invente le passé en étant conscient de la fragile relativité de ses connaissances. Quoiqu'il existe de nombreuses autres écoles (Gardiner, 1959), celles que nous venons de mentionner représentent les tendances principales.

Tous les savoirs générés par le travail de ces historiens sont toujours le fruit d'une recherche en réponse à une question donnée. La question elle-même a souvent été modifiée par les découvertes. Parfois cependant, les résultats de la recherche ne répondent que partiellement aux interrogations du chercheur. Par exemple, un historien sur la trace d'un monarque «X» obscur qui aurait dû en précéder un autre «A», ne retrouve aucun document pouvant l'aider. Par contre un autre chercheur trouve, par hasard, une série de lettres qui laissent sous-entendre que le royaume était antérieurement composé de plusieurs petits royaumes qui furent conquis et que toutes traces des anciens chefs d'états ont été systématiquement éliminées par le conquérant «A» pour assurer son emprise sur les populations ainsi que sa place dans l'histoire. La question originelle du chercheur qui était : *Quel a été le monarque «X» qui aurait précédé le «A»?* n'a pas trouvé de réponse mais plutôt une autre série de

questions au sujet du caractère de ce monarque «A». Ainsi, les méthodes de travail du chercheur font partie intégrante, avec les contenus propres, de la connaissance que celui-ci a de son domaine d'étude. Pour ces historiens, les connaissances historiques, ou les constructions du passé, sont constituées par les personnages et les événements, (Briggs, 1990; Downey, 1988; Duthie, 1989; Watts, 1972) qu'ils connaissent d'une façon plus personnelle que livresque. Cette personnalisation, issue du temps consacré à la tâche de recherche et de construction historique, est une des caractéristiques importantes du savoir savant en ce sens que la construction que l'historien fait du passé est hautement colorée par le contexte et les conditions de son émergence. Avant donc de traiter de l'apprentissage de ce domaine, les fondements épistémologiques des concepts *histoire* et *passé* doivent être éclaircis.

2.1.1 Fondements épistémologiques: Histoire

Dans la foulée de R.G. Collingwood (1946) et Marwick (1989), l'École de la Nouvelle Histoire s'est donné une épistémologie particulière sur laquelle il est possible de fonder la démarche des historiens et donc de définir le processus de l'émergence du savoir savant historique.

A priori, l'histoire postule qu'il y a eu un passé et que des événements y ont pris place. Ces événements, dans le contexte du monde physique passé, sont des manifestations, ou des résultats externes, des activités mentales internes aux intervenants de ce passé (Collingwood, 1946). Nier l'existence de ce passé, et il devient impossible de parler

d'histoire. Par contre, aucun événement du passé ne peut être reconstruit à moins qu'une trace quelconque nous soit parvenue, aussi indirecte soit-elle. Cette reconstruction à partir de traces, selon Marwick (1989) fait la différence entre l'histoire et la mythologie (voir figure 2).

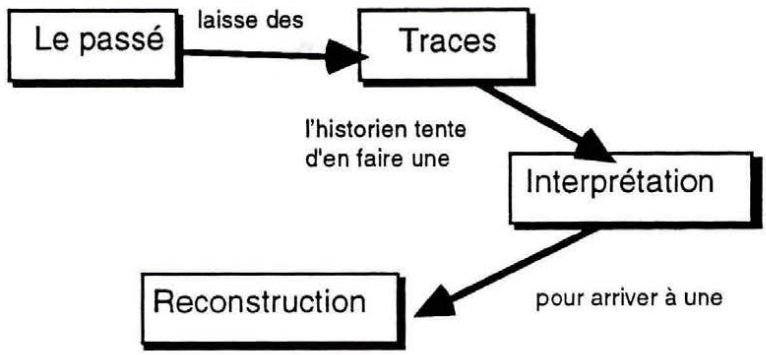


Figure 2

Adaptation du modèle de Marwick

Dans ce modèle, les actions des humains qui nous ont précédés ont laissé des traces qui nous parviennent sous diverses formes comme, entre autres, les édifices, les objets et les écrits, dont la série de lettres dans l'exemple mentionné plus tôt. Ce passé a aussi donné lieu à plusieurs mythologies et traditions orales. L'historien utilise les traces des humains du passé pour tenter d'y trouver un sens ainsi que pour réfuter certains mythes. Les traces sont toujours incomplètes et privées de leur contexte. À partir des interprétations difficiles et incertaines de ces traces, les historiens procèdent à une tentative de reconstruction des événements et des périodes du passé. Le produit de cette reconstruction est, en fait, une image d'un passé possible mais incertain. Collingwood dit même que le vrai rôle de la science de l'histoire est de reconstituer les pensées des

intervenants, soit l'intérieur des événements, pour reconstruire l'extérieur des événements, les faits historiques, de façon cohérente et explicable. De toute façon, la reconstruction de l'historien n'est pas le passé étant donné qu'elle est toujours faite dans le présent (Elton, 1990).

Dans le cadre de l'École de la Nouvelle Histoire, cette vision du savoir présente une certaine cohérence avec les courants de pensée constructivistes, tels que l'épistémologie génétique de Piaget (1950) et le constructivisme radical de Glassersfeld (1991). De fait la didactique de l'histoire, comme d'autres domaines, pourrait s'installer quelque part entre ces deux courants et profiter d'une position épistémologique solide. Un tel positionnement permettrait une évolution claire de la didactique et des discussions importantes sur ses fondements et ses pratiques. Ces discours sont pour le moment très rares. En mathématique par contre, combien de colloques et de publications suggèrent justement, en se fondant sur un constructivisme parfois radical, de laisser l'apprenant réinventer le domaine? N'était-ce pas l'idée fondamentale de Papert (1980) avec LOGO? En ce qui nous concerne plus particulièrement la question serait: que veut dire une approche *constructiviste* en apprentissage de l'histoire?

Durant les années '30, Jean Piaget proposa effectivement des idées spécifiques, dites révolutionnaires, au sujet de l'apprentissage et du développement de la connaissance. Le mouvement *constructiviste* qu'il a contribué à lancer considère que toute connaissance du monde externe est le résultat d'une activité de construction interne qui aurait une fonction

principalement adaptative. Plusieurs des idées de son épistémologie génétique (Piaget, 1950) remontent cependant à des réflexions d'une époque beaucoup plus lointaine, possiblement jusqu'au Ménon de Platon plusieurs siècles avant notre ère (Robin-Moreau, 1950). L'activité de construction interne permettant une croissance de la connaissance que l'apprenant peut avoir de l'univers qui l'entoure, de nos jours, est décrite par les cognitivistes comme un processus mental impliquant plusieurs niveaux d'abstraction ainsi que différents systèmes et sous-systèmes de traitement d'information (Paivio, 1986; Pylyshyn, 1973, 1984). Somme toute, la connaissance ne peut plus être vue comme quelque chose que l'on acquiert ou que l'on possède mais plutôt comme quelque chose que chacun construit pour soi-même, lentement et progressivement.

Au départ, une vision constructiviste radicale s'oppose à la position réaliste en postulant que l'univers, tel que nous le connaissons, n'existe que par la construction mentale que l'être en fait (Glassersfeld, 1991). Ainsi, la dualité *externe/interne à l'être* n'existe pas puisque tout est construit par l'être. Par contre, une des visions traditionnelles de la discipline de l'histoire place l'objet d'étude, soit les éléments historiques, dans un cadre référentiel, soit le passé, auquel les occupants du présent n'ont aucun accès direct. Cette vision trace donc une frontière entre un *externe* à l'être et un *interne*. Ceci entraîne la conception d'une dualité accessible/inaccessible ou interne/externe. Le concept de réalité absolue en histoire correspond donc à un univers externe dans la position constructiviste radicale de Glassersfeld (1991) quoique celui-ci nie

l'existence de cet univers. Le débat entre les tenants des deux tendances du constructivisme, à savoir si l'univers est complètement construit, et donc complètement à l'intérieur du soi, ou non, ne sera pas réglé ici. Quoique, pour le moment, notre position tende vers le radicalisme, celle-ci ne pourra se définir qu'après de nombreuses années de réflexion. Donc pour l'instant, nous adopterons une position non complètement radicale en ce sens que nous accepterons la possibilité de la dualité interne/externe.

Dans une telle perspective, les traces laissées par ces événements du passé font ensuite l'objet d'un processus de perception. De ces perceptions, une représentation mentale est construite et en retour, une représentation visuelle, graphique ou écrite, est souvent réalisée. Ces représentations sont ensuite perçues et le tout recommence. Dans l'absence actuelle de certitudes expliquant les processus reliant les perceptions et les constructions de connaissances, il existe par contre une abondance de théories qui en assument la relation très étroite (Paivio, 1986; Piaget,1950; Popper, 1979; Pylyshyn, 1984). Kaput (1991) parle de la relation entre le signifiant et le signifié. Dans son modèle (figure 3), le signifié est construit dans la pensée ou les opérations mentales de l'être. Cet être écrit ou dessine ensuite une représentation visuelle physique, soit le signifiant, qui lui, en retour, est relu et un nouveau signifié en est construit. Cette position constructiviste s'éloigne certes du radicalisme mais elle illustre bien une opérationnalisation possible de la relation entre l'interne et l'externe.

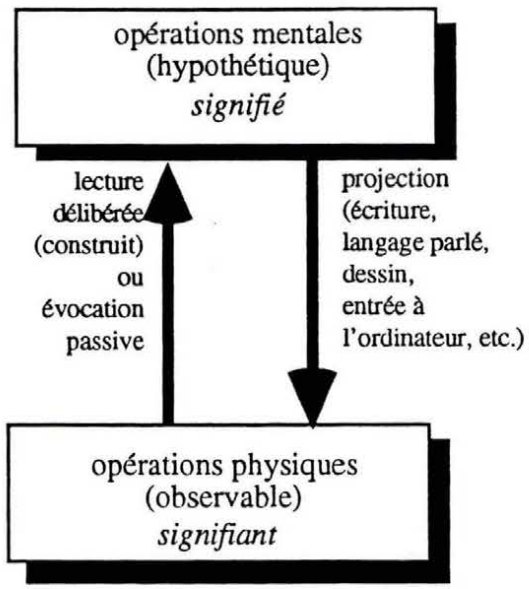


Figure 3

Relation entre les opérations mentales et physiques, traduit de Kaput dans Glassersfeld, 1991

Ce genre de travail a aussi démontré le rôle ou l'importance de l'interaction entre la représentation visuelle physique et la représentation mentale dans le processus de construction de modèles ou dans la rédaction de textes (Chevrier, 1985).

2.1.2 Fondements épistémologiques : Passé

Le travail de l'historien vise donc la construction d'une image chronologique du passé (Bean, 1987; Beers, 1984; Bonnaud, 1989; Collingwood, 1946; Downey, 1988; Peel, 1967). Ainsi, dans notre recherche de précision du concept *passé*, certains termes ont semblé avoir des significations parfois vagues et certainement dépourvues de support consensuel. Les termes traitant du temps physique et du temps historique

sont apparus comme les plus ouverts à l'interprétation et ont donc nécessité des définitions fondamentales, simples et opérationnelles. Dupuis et Laforest (1983) ont d'ailleurs noté l'importance capitale de définir ce terme avant de penser à favoriser l'apprentissage de l'histoire.

En général, les auteurs (Dupuis et Laforest, 1983; Harris, 1976; Johnson, 1987) décrivent le temps historique essentiellement comme étant un concept complexe et abstrait, généralement difficile d'accès pour l'apprenant. De plus, ces auteurs divisent ce concept en composantes ou en aspects différents pour tenter d'en faciliter le traitement. Parmi ces éléments, le recul, le changement, l'évolution, la durée et la familiarité avec les concepts reliés aux pratiques de notation de la chronologie semblent être très importants dans le développement du concept de temps historique. Ceux-ci sont par contre insuffisants pour offrir une définition claire du temps historique.

Quoique ces termes soient associés à une tentative d'opérationnalisation, peu de pratiques sont clairement identifiées comme étant directement reliées aux termes. Ce manque de précision a donc forcé la recherche d'une définition plus simple et plus fondamentale dans l'espoir de faire ressortir des éléments qui pourront être rendus opérationnels. De plus, les pratiques de notation de la chronologie étant souvent étroitement associées à l'identification des périodes historiques, il a semblé important de rattacher cette définition à celle du temps physique.

À la recherche de cette définition simple et fondamentale du temps, les premières sources ont donc été puisées dans le domaine de la physique théorique. Parmi ces théories courantes, les plus influentes, soient celles d'Einstein (1956), de Penrose (1978) et de Hawking (1988), identifient le temps comme une dimension parmi d'autres, permettant de situer un événement avec précision, dans un continuum appelé «espace-temps» (Hawking, 1988). Quoique les théories diffèrent sur la forme de cette dimension à l'échelle de l'univers, de notre point de vue local, en s'intéressant à un passé à peine vieux de quelques millénaires, le temps est généralement conçu comme étant *linéaire, transitif* mais *non symétrique.*

Le temps est dit *linéaire* simplement parce qu'un événement ne peut être situé dans le temps que par une seule coordonnée chronométrique. Les différents systèmes chronométriques utilisent généralement des intervalles réguliers (voir Figure 4) qui trouvent leurs origines dans la nature (par exemple: jour, année). De même, si les années sont communément numérotées, dans la tradition judéo-chrétienne, dans les deux directions avec la naissance du Christ comme point «0», l'ordre chronologique d'un ensemble de points ne peut changer de séquence. Ceci explicite que le temps est transitif. Par exemple, la première guerre mondiale ayant précédé la deuxième et celle-ci ayant à son tour précédé la guerre de Corée, la première guerre mondiale ne peut jamais être conçue comme ayant suivi la guerre de Corée. Finalement, les relations de causes à effets ne peuvent être conçues que dans une seule direction ce qui exprime la caractéristique non symétrique du temps.

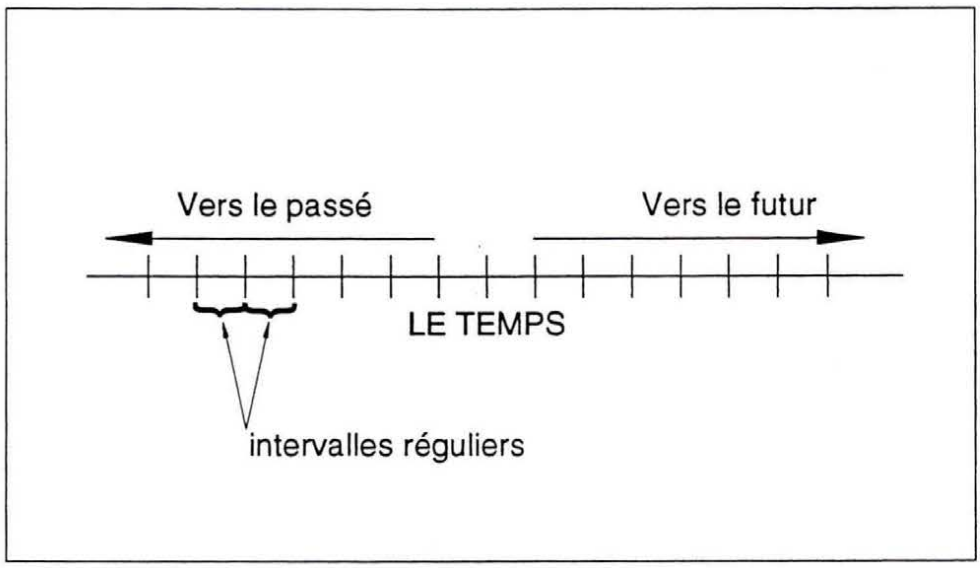


Figure 4

Le temps physique

En plus de cette définition empruntée à la physique théorique, la dimension du temps fait aussi l'objet d'une expérience ou d'une perception qui peut varier d'un être humain à l'autre et que l'on appelle le *temps psychologique* (voir figure 5). Cette expérience temporelle permet la division du temps en deux zones distinctes. Le passé est l'univers exclusif de la mémoire, tandis que le futur lui est interdit. Le présent, où se retrouve l'univers momentané de la perception, se retrouve à l'interface entre les deux zones et se déplace vers le futur. Tel qu'il sera expliqué plus tard, une représentation mentale incertaine mène ensuite au développement plus ou moins rapide (Fraisse, 1967; Montangero, 1977; Piaget, 1946) de conceptions du temps qui sont ensuite utilisables comme

cadres de référence nécessaires à la caractérisation fondamentale des événements.

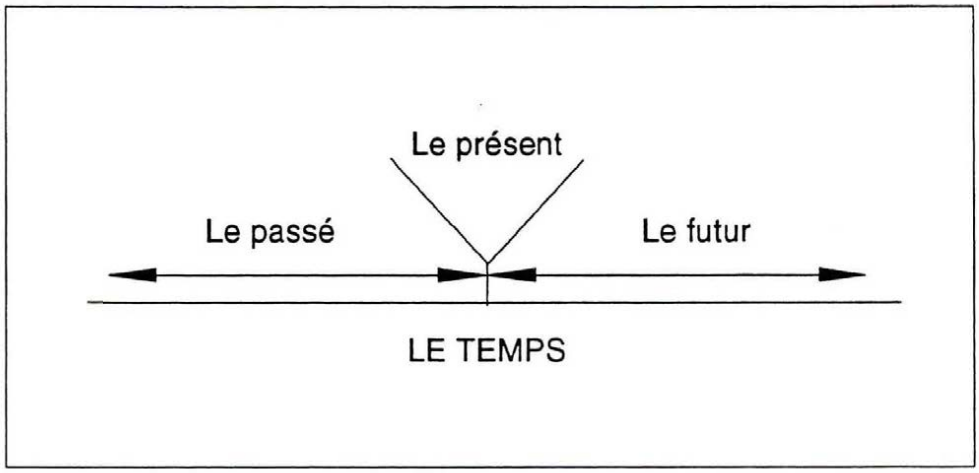


Figure 5

La division du temps psychologique

Nos différentes conceptions du temps évoluent et se développent à mesure que l'être réussit à prendre de plus en plus de recul et qu'il est capable de faire abstraction de sa propre position temporelle. La recherche dans ce domaine semble avoir tracé les grandes lignes de ce développement :

> *From numerous studies of children's awareness of time and history we have a broad picture of how the concept of historical time develops. The total experienced time, including past, present and future, all of which are present in mind and affect action, changes from a span only of yesterday, today and tomorrow with 5-6 year olds, to a span of three seasons in the case of 10-11 year olds, a span of three years in the case of pre-adolescent and finally to span of five years in the past and future in the case of the adolescent.* (Peel, 1967, p. 164)

Selon Watts (1972) ce développement atteindrait un seuil vers l'âge de treize ans :

> *By 7, most children have a three-stage chronological framework: the Stone Age, history and nowadays (their memory span). (...) by 9, the framework typically has five stages (...) By 13 most children have the kind of chronological framework that they will retain as average adults(...)"*(Watts, 1972, p. 88)

À partir de ce moment, le développement du concept de temps semble arrêter à un point qui apparaît comme étant très inférieur au niveau de compréhension qu'un historien peut avoir. Cet écart entre la conception du temps de l'apprenant adolescent et celle de l'historien adulte, qui fournit éventuellement les savoirs à enseigner et à apprendre, se veut un obstacle important à l'apprentissage de l'histoire (Duthie 1989, Peel 1967, Watts 1972). L'historien peut se construire une image précise de la décennie, du siècle et même du millénaire. Ce niveau de construction n'est atteint qu'avec un vécu suffisamment long pour en permettre des analogies, et une pratique à la construction de ces durées temporelles qui se développe par une étude approfondie de l'histoire. D'ailleurs, selon Harris (1976) le concept de temps *historique* ne s'installe pas avant la vingtaine, c'est-à-dire après l'adolescence, et souvent même seulement chez l'adulte averti et éduqué comme historien. Cependant, cette dernière affirmation ne semble pas supportée par un corpus de recherches et demeure à vérifier.

En récapitulant, d'une part, le temps physique est accepté comme linéaire et la mesure des intervalles en est régulière (Hawking, 1988).

D'autre part, le concept du temps se développe chez l'être humain, à la suite d'expériences successives d'ordre perceptuel et cette perception du temps ne peut être réalisée qu'à partir du point de vue du présent.

Cependant, grâce au développement du concept, plus on atteint un degré d'abstraction élevé (voir figure 6), plus les intervalles du passé lointain deviennent discernables. Pour l'historien qui travaille à ce genre de tâche, le concept de temps, basé sur une grande expérience de traitement d'informations diverses d'une vaste période du passé, évolue et se développe de façon à ce que la perception et la construction des intervalles prennent une régularité discernable.

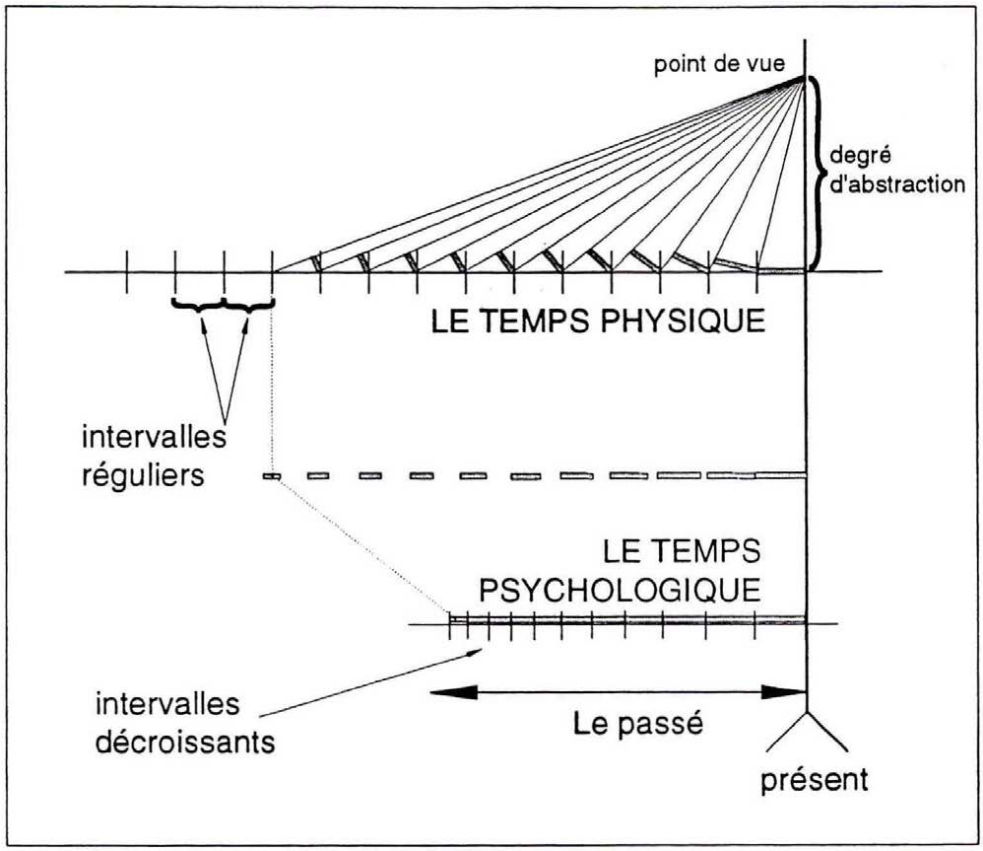


Figure 6

Modèle de transposition des intervalles réguliers du temps physique au temps psychologique. Deux effets sont illustrés par le modèle, 1) une sous-évaluation de la durée physique des intervalles, qui est proportionnelle à la distance en abscisse par rapport au présent et 2) une atténuation de ce premier effet, qui est proportionnelle au degré d'abstraction par son élévation en ordonnée.

Finalement, le *temps historique* serait, en fait, le nom donné au concept du temps dans le domaine de la conjecture historique. Selon Bonnaud (1989) par exemple, ce concept permet de situer les *événements*, et les unités de mesure temporelle seraient les différentes *périodes* historiques qui, elles-mêmes, sont des conjectures (voir figure 7). Ce temps historique est en fait une dimension linéaire construite dont les

intervalles perdent en précision plus ils sont loin dans le passé (voir figure 6) mais où toutes les règles du temps physique tiennent toujours. De plus, le travail de l'historien consiste en la construction d'une image du passé de l'humanité. Cette image est constituée par les diverses descriptions des événements et des périodes ainsi que par les différents liens qui sont proposés pour tenter d'expliquer les séquences.

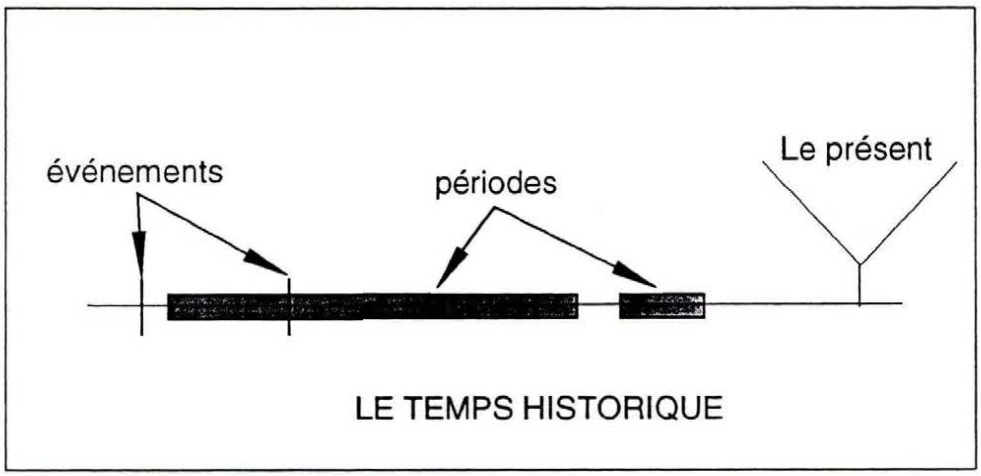


Figure 7

Le temps historique

À ceci, Collingwood (1946) ajoute que l'élément qui traverse toutes les connaissances historiques est la connaissance de ce que l'esprit humain a accompli dans le passé. Une véritable connaissance historique se retrouverait dans la possibilité de revivre une pensée qui prendrait son origine dans une de ces périodes de l'histoire. Toujours selon la vision de Collingwood, tout événement du passé comporte deux connaissances, une externe et une interne. La connaissance externe comporterait toute l'histoire descriptive et anecdotique; c'est-à-dire toute la description des

événements de façon dite objective. La connaissance interne à l'événement représente la véritable reconstruction des pensées des intervenants ou des personnages, dans le contexte de la période spécifique. Seulement à ce moment peut-on, selon Collingwood (1946), espérer «réellement» comprendre les causes et les effets des événements. Par exemple, les conquêtes de César et de Napoléon peuvent sembler ambitieuses, arrogantes ou simplement l'œuvre d'esprits malades à première vue. Par contre, en reconstituant le contexte des époques et en tentant de découvrir les personnalités propres de ces intervenants, les historiens réussissent à comprendre et à offrir des explications plus complètes sur les raisons des comportements de ces personnages. Pour arriver à comprendre ceci, l'historien doit se replacer ou voyager dans le temps pour reconstituer les paroles et les actions des hommes et femmes du passé et ensuite tenter d'en comprendre les conséquences (Peel, 1967).

Plusieurs concepts gravitent autour de ces événements et sont utilisés pour en qualifier l'ensemble. Parmi ceux-ci notons les concepts de changement, de noblesse, de gouvernement, de mercantilisme, de libre-échange, etc.. (Briggs, 1990; Peel, 1967). Ces concepts se présentent comme des éléments importants de la construction de l'image du passé. Leur compréhension est par contre dépendante du contexte chronologique, c'est-à-dire du temps historique. Vus d'une autre façon, tous ces concepts étudiés à l'extérieur du temps historique deviennent l'étude de la sociologie, de la géographie, de la politique, etc.. On ne traite d'histoire que

si les événements et les périodes sont étudiés de façon à les reconstruire, à leur rendre une structure dans le contexte du temps historique.

Certains *événements* s'enchaînent et en causent d'autres. Ensuite, une série de conséquences affectent l'entourage et les intervenants qui s'ajustent par la suite pour retrouver un équilibre (voir figure 8). Avec le passage du temps, tout ce qui reste de la *période* sont les *traces* que les historiens utilisent pour construire une description de cette *période* du passé. Selon Bonnaud, (1989) dans certains cas, une division en phases et en étapes, permettrait de mieux modéliser et représenter cette réalité passée. Cette représentation est nécessaire aux analyses et aux tentatives d'explication subséquentes. La reconstitution des thèmes, des causes possibles et des procédures évolutives des différentes sociétés est donc une fonction temporelle et représente le processus central à la connaissance de l'histoire (Collingwood, 1946; Dray, 1987; Peel, 1967).

Pour ce qui en est des traces laissées par ces événements, l'École positiviste ne reconnaît que les documents écrits et de plus, cette École de pensée propose que la connaissance historique soit limitée par le corpus de documents qui lui-même serait inélastique selon Clary (1988). Par contre, tel n'est pas le cas pour les autres écoles principales. Dans le cas de l'École des Annales, de la Nouvelle Histoire et même dans le cas de l'École marxiste, la tendance est vers une plus grande ouverture critique en acceptant que tout peut être document d'histoire.

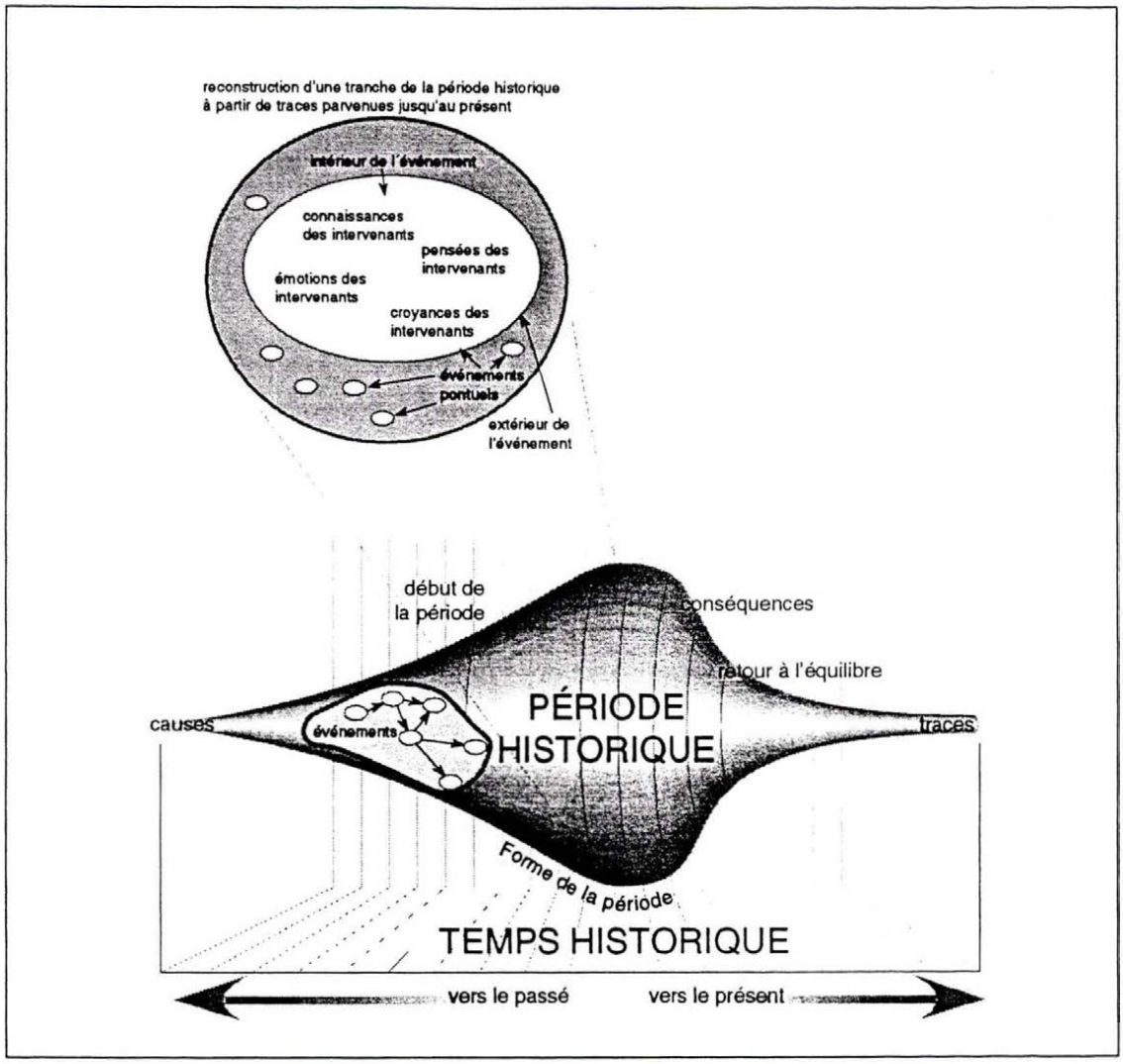


Figure 8

Modèle des composantes du temps historique

Pour l'historien, la reconstruction part généralement de ces traces, qui nous parviennent sous plusieurs formes :

- les sources primaires, c'est-à-dire des documents écrits par les intervenants eux-mêmes ou par d'autres témoins des événements,

- les sources secondaires comme certains documents écrits par d'autres historien par exemple,

- ou même les artefacts comme les objets et les architectures.

L'historien recueille ces traces et tente ensuite d'en interpréter le sens et le contexte en identifiant les éléments et les liens qui permettent l'identification de l'organisation générale des périodes (Marwick, 1989). Il s'en crée aussi des représentations mentales et il construit divers concepts historiques vagues tels la féodalité, la monarchie, etc.

Tout ceci est accompli avec une excellente compréhension du concept de temps historique comme cadre de référence quoique celle-ci soit souvent prise pour acquis et tout à fait sous entendue par l'historien. Ensuite, à partir des interprétations, il tente de retrouver les éléments manquant à l'organisation ou d'en supposer l'existence pour finalement recréer des structures et des séquences nouvelles et probables des événements passés qui expliqueraient les traces mentionnées.

Les constructions qui résultent de ces nouvelles structures et séquences d'événements sont assemblées, un peu comme les pièces d'un grand casse-tête (voir figure 8), de façon à reconstituer une image hypothétique du passé. Il est cependant important encore de se rappeler que, premièrement, ce processus d'interprétation est accompli à partir du présent et donc ne peut que mener à la construction d'une image très incertaine du passé (Elton, 1990), et que deuxièmement, ceci n'est possible qu'avec une excellente compréhension du temps historique.

Étant donné que l'histoire parle des êtres humains, de leurs vies, de leurs actes et de leurs morts, Watts (1972) propose que ce domaine examine aussi ce qu'il appelle le *temps générationnel*, c'est-à-dire de la relation entre les êtres et le passage des années et des générations. Cette considération devient importante dans le processus de compréhension des traditions, et des changements sociaux en impliquant des analyses en contexte par les apprenants qui développent ensuite des habiletés de construction de cadres de référence temporels (Kennedy, 1983; Watts, 1972; Zaccaria, 1978). Pour l'apprenant, ce cadre de référence part de la longueur de sa propre vie, de celle de ses parents, etc. et représente pour lui les générations connues. La transposition de ces durées à une autre période pourrait donc faciliter la compréhension de certains concepts. Ce genre d'étude du passé offre la possibilité de développer les habiletés de critique et de synthèse de façon pratique chez l'apprenant. Cet apprentissage se ferait dans une approche très empirique, par des exercices de construction de l'image du passé et favoriserait une meilleure compréhension du comportement humain, de ses actions et de son potentiel (Elton, 1990; Roger, 1987).

La discipline de l'histoire serait une science de questionnement, de recherche, de reconstruction et d'explication du passé (Collingwood, 1946; Crinnion, 1987; Gardiner, 1990), composée d'une série d'exercices de définition et de résolution de problèmes (Watts, 1972). De plus, selon Collingwood (1946), Marwick (1989) et Gardiner (1990), la critique des sources d'information ainsi que l'ensemble des interprétations qui en

résultent formeraient effectivement le domaine spécifique d'étude de l'histoire.

Comme dans les autres disciplines, les arts, les langues, les mathématiques ou les sciences, l'apprenant dans le cours d'histoire vise à développer une petite partie des connaissances, des habiletés et des attitudes propres à ce domaine, c'est-à-dire une partie de l'ensemble des savoirs historiques dans toute sa complexité. Donc, le contexte de l'apprentissage en histoire devrait être fondé sur une épistémologie propre à l'histoire qui trouve ses sources dans des idées constructivistes où la genèse de la connaissance est d'une importance capitale. La situation actuelle dans les classes d'histoire reflète par contre une attitude transmissive où les éléments de savoirs sélectionnés pour être transmis sont privés de leurs caractéristiques les plus importantes. Nous parlons de tout ce qui permettrait à l'apprenant de faire des liens entre les éléments nouveaux et de donner une structure à ces connaissances.

L'École de la Nouvelle Histoire a voulu préconiser de telles attitudes pour contrer un enseignement qui se résumait à une sélection de faits et de dates historiques à être appris par coeur. Cependant, la réaction est allée trop loin dans l'autre direction. En voulant redonner plus de substance aux contenus historiques, l'enseignement de cette discipline en est venu à évacuer presque complètement le contexte temporel pour permettre de varier les stratégies et d'explorer d'autres aspects des événements du passé. Nous devons donc porter notre attention sur les pressions qui moulent l'enseignement de l'histoire, c'est-à-dire ce qui se

passe entre la construction du savoir savant, fruit du travail de l'historien, et ce qui se passe dans la salle de classe d'histoire.

2.2. Savoirs à enseigner

Selon Develay (1992) la société puise dans ses savoirs savants pour en choisir les éléments qui sont jugés pertinents à l'enseignement scolaire. De ces *savoirs savants*, le ministère de l'éducation, les conseils scolaires et les écoles font un travail de didactisation[1] afin d'en produire un *savoir à enseigner*. C'est à ce moment que la société exerce une énorme pression sur l'enseignement de l'histoire en y imposant certains points de vue tant au niveau de la sélection que de la présentation des savoirs (Ségal, 1991). Un survol des documents officiels de l'état permet de voir clairement les directions que le système d'éducation veut donner à l'apprentissage de l'histoire en ce sens que l'analyse socio-politique des événements passés est favorisée tandis que le développement de la compréhension des concepts de l'espace et du temps sont à peu près ignorés. À la lumière des connaissances courantes du monde de l'éducation ainsi que du monde de l'histoire, ceci présente non seulement certains problèmes de cohérence pédagogique mais aussi certaines pistes de solutions. Ces documents laissent aussi voir qu'en Ontario, les approches les plus courantes de la didactique de l'histoire présentent une plus grande affinité avec la

---

[1]À l'instar de M. Develay (1992, p.25) *didactisation* est utilisé pour dire rendre didactique.

perspective de la Nouvelle Histoire qu'avec les autres courants mentionnés plus tôt. Nous verrons donc dans cette section, ce que les documents officiels, c'est-à-dire les programmes, posent comme intentions à l'enseignement de l'histoire pour ensuite regarder ces énoncés avec une vision critique éclairée de l'épistémologie disciplinaire choisie.

Au départ, il est important de constater qu'une grande partie du rôle du maintien de la culture est attribuée à l'enseignement de l'histoire (Dupuis et Laforest, 1983; Ségal, 1991). Dans les écoles de toute société les premiers cours d'histoire, chez les plus jeunes, traitent de sujets qui sont relativement récents, vue à partir du présent. Certains auteurs expliquent cette observation par un argument fondamental qu'il est préférable de partir de ce qui entoure l'apprenant de très près pour ensuite agrandir le contexte à l'étude (McLaughlin, 1991; Proulx, 1991; Théberge, 1991). Donc, il est préférable de partir de l'histoire locale de l'apprenant pour aller vers une histoire globale. Par contre, cette approche pourrait s'attirer de nombreuses critiques. Certaines recherches relevées par Downey (1988) critiquent les programmes en histoire aux États-Unis comme étant axés sur un contenu très ou trop précis ou, au contraire, comme manquant de contenu. Cette polémique est aussi reflétée dans les résultats présentés dans le rapport américain, *The U.S. history report Card*, (Hammack et al, 1990) sur la connaissance des élèves au sujet de la chronologie des événements, des personnages et des documents historiques aux États-Unis. Par contre les programmes du ministère actuel en Ontario décrivent des objectifs d'apprentissage variés (Proulx, 1991) qui ne se prêtent pas à la

même critique. Il semblerait qu'à part les contenus précis qui visent le maintien culturel, l'enseignement de l'histoire viserait le développement de certaines habiletés d'analyse et de synthèse chez l'apprenant.

Plus précisément, tel que mentionné plus tôt, l'apprentissage de l'histoire en Ontario est défini dans deux documents principaux, soit le *Programme d'études commun* (PEC) et le programme-cadre *Histoire et études contemporaines* du ministère de l'Éducation (1986). Le PEC détaille, à l'aide de trois points de repères, tous les apprentissages de la 1e à la 9e année. Par exemple, (au *point* 2 du PEC) le texte affirme à deux reprises que l'élève doit réussir «à construire activement la signification de son monde». Il est aussi mentionné que les programmes devront être «axés sur la recherche» pour offrir «des occasions de s'exercer à l'observation et à l'investigation, d'analyser des concepts et des problèmes, et de trouver et de tester des solutions». Ces énoncés semblent porter une attention particulière au développement d'habiletés précises qui devraient être actualisées en salle de classe.

Dans la Partie II, parmi les *Dix grands résultats d'apprentissage transdisciplinaires*, le PEC énonce qu'à la fin de la 9e année, «Les élèves manifesteront leur compréhension de l'apport des forces historiques, géographiques et culturelles à l'évolution de la vie humaine, au passé comme au présent, et seront capables de mettre à profit cette perspective pour planifier l'avenir». Ces résultats d'apprentissage sont divisés en quatre grands champs d'études : 1) *le langage*, 2) *les arts*, 3) *l'individu et la société* et finalement 4) *les mathématiques, les sciences et la technologie.*

La discipline de l'histoire proprement dite, n'apparaît au programme d'études en Ontario qu'en 10e année. Cependant, les apprenants en sont préparés au niveau primaire par le troisième champ d'étude, soit *l'individu et la société*. Celui-ci est articulé autour de cinq grands thèmes dont, entre autres, *Comprendre les systèmes d'origine naturelle ou humaine*, *Vivre à l'ère de l'information* et *Comprendre et gérer le changement*. Cette structure laisse voir un souci important de la préparation des jeunes pour la société de demain.

Dans cette articulation, le texte mentionne des «[...] activités d'apprentissage qui leur permettent de visualiser et d'évaluer diverses possibilités face à l'avenir...». Cependant, on fournit peu d'indications pour favoriser le développement de telles activités qui seraient cohérentes avec la manière de connaître des historiens. Ailleurs, les mots *causes* et *effets* sont souvent employés dans les objectifs ce qui laisse supposer que l'apprenant doit développer une certaine compréhension des termes et des concepts de relations explicités par ces mots. Ces termes font généralement allusion à *l'intérieur* des événements, plus précisément, aux connaissances, aux croyances, aux motivations, etc. des intervenants historiques. Par contre, le développement de ces relations d'influence que certains événements peuvent avoir sur d'autres présuppose une bonne connaissance des positions temporelles de ces événements, c'est-à-dire les dates, ainsi qu'une compréhension des relations d'ordre, de séquence et des distances temporelles qui les séparent.

Dans un autre des cinq grands thèmes, *Vivre à l'ère de l'information,* on retrouve l'énoncé suivant : les apprenants «[...] sauront utiliser la technologie de façon appropriée pour [...] analyser (l'information)». Ceci exprime le désir que les apprenants aient non seulement l'occasion de se familiariser avec les nouveautés technologiques mais surtout qu'ils puissent vivre des expériences où les possibilités d'accès et de traitement de l'information ouvrent des horizons nouveaux sur les possibilités de faire évoluer les stratégies d'analyse et de synthèse. On souhaite former une génération qui aura une conception évoluée de l'information et de son utilité.

Plus tard, à partir de la 10e année, les objectifs d'apprentissage visés en histoire sont définis dans le programme-cadre du Ministère de l'Éducation de l'Ontario (Vol. A) de 1986. Parmi ces objectifs, certains nous intéressent particulièrement, dont les suivants (M.E.O. A. p.8).

Il faut amener l'élève :

- à connaître les grandes étapes de la recherche et de la démarche propres à l'histoire [...]
- à comprendre certains concepts propres à l'histoire tels que : causalité, conflit, évolution, continuité, civisme, traditions, interdépendance.
- à organiser les renseignements retenus selon un plan reflétant l'utilisation qui en sera faite;
- à interpréter le plus exactement possible les idées et les informations et à s'exprimer clairement de façon à bien communiquer;

- à différencier les causes et les événements historiques et à voir les rapports de causalité entre les événements;
- à développer son esprit d'analyse et de synthèse;

Ces objectifs illustrent très bien les intentions du Ministère quant au savoir à enseigner. Il est cependant à remarquer que parmi les savoirs savants des historiens, les fondements épistémologiques de leur construction de périodes historiques ne sont pas transposés au savoir à enseigner. On retrouve dans les énoncés du Ministère, les verbes connaître, comprendre, interpréter, et dans le dernier, les mots «analyse» et «synthèse». Dans le texte, tous ces termes se rapportent à un contenu historique, mais par contre, aucune référence à des fondements épistémogiques propre à l'histoire n'est présentée. La présence de ces termes reflète un certain rapprochement avec les énoncés de la taxonomie générale de Bloom (1969). Cependant, même si les contenus visés par l'apprentissage de l'histoire sont clairement énoncés, les concepts mentionnés sont très mal définis dans le texte.

Plus loin dans le document, les auteurs identifient cinq catégories d'habiletés de pensée (Repérage, Organisation, Communication, Conceptualisation et Évaluation) dont le développement est proposé en trois étapes (A3.1 p.21). Parmi celles-ci, la conceptualisation est décrite comme l'«Ensemble des habiletés permettant d'abstraire ou de clarifier des idées, des valeurs ou des sentiments par l'analyse et la synthèse». En 11e et 12e année, le programme-cadre propose que le développement des habiletés de cette catégorie dépasse le simple éveil et soit à la deuxième

étape identifiée, c'est-à-dire au niveau du «développement et du maintien de l'habileté», sans toutefois viser l'atteinte d'un niveau d'intégration complète.

Au niveau de l'évaluation de l'atteinte de ces objectifs, plusieurs types d'instrumentation de mesure sont mentionnés dans le programme dont, entre autres, les questions à développer par écrit. La définition des liens entre ces instruments et les objectifs d'apprentissage mentionnés est cependant faible.

En Ontario (Cook, 1989; McLaughlin, 1991; Proulx, 1991; Théberge, 1991), comme dans plusieurs autres provinces et pays occidentaux, le ministère de l'Éducation développe ses programmes-cadre, pour l'enseignement de l'histoire au niveau supérieur, en s'inspirant des méthodes de l'École de la Nouvelle Histoire. Par contre, un meilleur encadrement théorique des savoirs à enseigner permettrait de proposer une approche à l'apprentissage qui serait plus cohérente avec les fondements épistémologiques de cette discipline. Il est donc important de voir les moyens que l'historien utilise pour comprendre les éléments historiques et ensuite la façon dont il établit les relations entre ces différents éléments dans leur contexte de temps historique. L'École de pensée de la Nouvelle Histoire propose que la pratique de l'historien parte de traces incomplètes pour éventuellement arriver à proposer des reconstructions du passé.

Cependant, les programmes-cadre offrent peu de propositions pratiques fortes pour supporter ces intentions. De fait, quand on regarde la littérature professionnelle du domaine de l'enseignement de l'histoire (Duthie, 1988; Proulx, 1991; McLaughlin, 1991), tout est centré sur le contenu, les connaissances et les éléments historiques dont l'enseignement est constitué. Très peu de textes traitent, même superficiellement, soit des fondements épistémologiques de l'histoire, soit des apports potentiels au développement de certaines habiletés précises chez l'apprenant. D'autre part, contrairement aux domaines des mathématiques et des sciences par exemple, il semblerait qu'aucune taxonomie spécifique n'ait été développée pour caractériser les apprentissages en histoire. Il a semblé préférable de s'en remettre à des taxonomies plus générales, comme celles de Bloom et Krathwohl, par exemple. Celles-ci par contre, en raison de leur niveau de généralité qui les rend adaptables à plusieurs domaines, ignorent la particularité de l'apprentissage de l'histoire, surtout en ce qui touche le concept de temps historique.

Les deux parties principales du programme-cadre couvrent donc les habiletés et les contenus d'un point de vue très général en faisant abstraction de certains concepts plus fondamentaux et particuliers à l'histoire. D'une part, parmi ceux-ci, il est à noter que le concept d'*événement* est mentionné dans les objectifs tel que nous l'avons vu plus haut. Par contre, aucune définition n'en est offerte dans ces documents. Par exemple, en page 8 de la Partie A du Programme-cadre en histoire et

études contemporaines (MEO, 1987), parmi les «Objectifs généraux sur le plan cognitif», un seul objectif mentionne le terme *événement* en ce sens que l'élève doit connaître ceux qui ont marqué l'histoire du monde. Dans les «Objectifs sur le plan des habiletés», à la même page, encore une seule mention et cette fois on veut que l'élève arrive «à différencier les causes et les événements historiques et à voir les rapports de causalité entre les événements». Quoique le terme *histoire* soit brièvement défini en page 7 du document, le mot *événement* n'est défini nulle part et ne se retrouve pas dans la liste (MEO 1986 A), en page 8, des concepts à comprendre qui soient propres à l'histoire.

D'autre part, les concepts de *période*, de *temps* et de *temps historique* entre autres, n'apparaissent nulle part dans les documents. Donc, pour être plus fidèles à la démarche de l'historien, certains des objectifs devraient changer. Par exemple, si, comme l'indique le PEC (1993) en page 6, l'intention est de faire en sorte que les programmes soient «axés sur la recherche» pour offrir «des occasions de s'exercer à l'observation et à l'investigation, d'analyser des concepts et des problèmes, et de trouver et de tester des solutions», les objectifs devraient suivre de plus près les étapes du travail de l'historien. Les apprenants devraient avoir l'occasion de tenter des interprétations des traces laissées par les événements, pour ensuite effectuer des reconstructions du passé. Ces étapes pourraient aussi être mieux coordonnées avec la taxonomie des apprentissages proposée dans les documents. Par exemple, la lecture des traces pourrait correspondre aux niveaux *connaissance* et *compréhension*

de Bloom tandis que l'interprétation (voir figure 2) de ces traces serait actualisée par des activités d'application, d'analyse et, en toute vraisemblance, d'évaluation. Si nous reprenons ensuite ce qui est entendu par reconstruction pour l'historien, c'est-à-dire la création de structures et des séquences nouvelles et probables des événements passés, il devient apparent que plusieurs de ces objectifs d'apprentissage seraient atteints par l'exercice de la reconstruction par les apprenants. Quoique ces éléments de taxonomie soient adaptables, il serait souhaitable qu'une taxonomie plus constructiviste et plus spécifique, basée sur les théories de ce qu'est l'histoire et le travail de l'historien, soit élaborée, en vue de cibler plus précisément le développement de certaines habiletés intellectuelles ainsi qu'une plus grande facilité à distinguer les différents éléments historiques dans leur contexte temporel.

Ce savoir des historiens doit aussi être traduit en programme d'études en structurant les éléments historiques pour favoriser une appropriation individuelle par les apprenants. De plus, il est souhaitable que ces programmes ne dépersonnalisent pas le savoir du savant, afin de refléter le contexte de l'émergence de ce savoir, ce qui est très important comme guide à l'apprenant. C'est dans la pratique du chercheur que l'apprenant trouverait les modèles des habiletés à développer qui sont particulières à la discipline de l'histoire. En formalisant les caractéristiques fondamentales de l'élément historique, les programmes-cadre auraient pu offrir une structure de traitement pour l'apprenant qui aurait été à la fois

simple, utilisable et cohérente avec l'une des épistémologies dominantes de la discipline de l'histoire.

Dans l'esprit d'une telle conception, face à l'apprentissage de cette discipline, les idées de la position constructiviste deviennent intéressantes pour expliquer la relation entre les activités de perception et de construction de périodes par l'apprenant. Pour préciser certaines des étapes du processus de construction de périodes historiques par un apprenant, nous proposons de relever les composantes de ce processus selon la vision de l'École de la Nouvelle Histoire, dans une perspective constructiviste, et de les regarder à la lumière de l'épistémologie génétique (Piaget, 1950).

Le développement de la connaissance a souvent été explicité (Glassersfeld, 1991; Piaget, 1950; Popper, 1979) comme un processus où différentes théories ou modèles mentaux sont construits pour expliquer les phénomènes perçus. Dans les propositions de Karl Popper (1979), un philosophe de la science moderne, les théories sont tenues comme acceptables jusqu'à ce que un phénomène perçu contredise ou réfute la théorie. À ce moment, une théorie différente et plus universelle est nécessaire pour expliquer tous les phénomènes, incluant le nouveau.

Pour illustrer le processus de la construction de périodes historiques, l'épistémologie proposée par Popper (1979) permet de placer la perception des traces historiques au niveau de ce qu'il appelle le «Monde 1», soit l'univers empirique. De ce point, le processus passerait au

«Monde 2» soit au monde des événements mentaux où l'interprétation des traces et la construction des périodes historiques prennent place. À ce niveau l'apprenant prend connaissance de certains faits et les assemble pour compléter les images qu'il possède des éléments historiques.

Dans le cas d'une période historique par exemple, l'apprenant en prend conscience par la lecture de traces qui lui sont proposées sous forme de texte scolaire. Cette lecture lui permettra d'attribuer des dates de début et de fin qui localiseront la période dans le temps. Ensuite, il devrait tenter de décrire l'intérieur de cette période, c'est-à-dire de reconstituer les croyances, les connaissances et les pensées des intervenants. Trop souvent les propositions des programmes-cadre s'arrêtent ici. Les enseignants devraient pouvoir y trouver des outils précis pour permettre à l'apprenant de continuer et attribuer des causes et/ou des conséquences aux périodes historiques. Il devrait aussi voir à quelle période plus globale celle-ci peut être intégrée et quels événements la composent. Ces propositions de liens d'influence et d'inclusion sont les éléments fondamentaux de la construction historique et appartiennent au monde de l'activité cognitive. Lorsque ces idées proposant les reconstitutions probables des périodes sont finalement énoncées et écrites par l'apprenant, elles atteignent à ce moment seulement, le niveau du «Monde 3» de l'épistémologie poppérienne (Popper, 1979), le domaine de la connaissance qui existe de façon indépendante du sujet connaissant, c'est-à-dire la connaisance que l'on retrouve dans les livres et les documents de toutes sortes. Le processus ne s'arrêtant pas ici, de nouvelles traces sont trouvées et

interprétées pour supporter ou réfuter les constructions énoncées. Dans les cas de réfutation, de nouvelles constructions plus universelles doivent être écrites par l'apprenant. Donc dans une telle position épistémologique, la connaissance se développe par une succession d'activités de construction, de réfutation et de construction de théories nouvelles et plus universelles les unes que les autres.

Les programmes-cadre sont cependant très loins de tout ceci et l'absence d'un point de départ théorique solidement ancré dans les bases du savoir savant des chercheurs en histoire se traduit donc par un certain manque de cohérence entre les intentions pédagogiques prescrites par le Ministère et une épistémologie qui serait mieux adaptée au domaine de l'histoire. Ceci explique aussi le manque d'attention sérieuse portée au problème du développement du concept de temps historique chez l'apprenant. Par contre, ces programmes-cadre sont utilisés comme base à tout enseignement dans la classe d'histoire en Ontario.

2.3. Savoirs enseignés

Ces nouveaux programmes-cadre s'inscrivaient dans une volonté de renouveau en enseignement de l'histoire, en rupture avec l'apprentissage de séries de faits et de dates qui avait caractérisé cette discipline jusque vers les années 1960 et 1970. Depuis un bon moment l'École de la Nouvelle Histoire préconisait la compréhension de l'histoire plutôt que la simple connaissance de dates. La réaction au niveau de l'enseignement semble par contre avoir été plutôt forte en ce sens que la

volonté de favoriser la compréhension s'est souvent traduite par une évacuation de l'idée de dates. Un survol des plans de cours de l'enseignement de l'histoire ainsi que de la littérature professionnelle illustre comment le nouvel enseignement semble avoir voulu éviter l'idée de temps historique au profit d'une supposée «compréhension» de l'histoire. Néanmoins, une telle «compréhension» de l'histoire ne va évidemment pas sans une compréhension du temps historique.

2.3.1. La pratique pédagogique

Pour retrouver des traces de ce qu'est le savoir enseigné en histoire en Ontario et pour ne pas dépendre exclusivement de l'expérience personnelle, deux corpus de littérature ont été consultés, soit les ressources pédagogiques et la littérature professionnelle. Il est évidemment supposé que les plans de cours et les ressources pédagogiques utilisés reflètent la pratique de l'enseignement de cette discipline tandis que les publications et les périodiques permettent de voir les préoccupations des enseignants.

Le Centre d'information scolaire du ministère de l'Éducation de l'Ontario a mis sur pied et administre actuellement une base de données informatisée appelée ONTERIS. Celle-ci contient des ressources pédagogiques variées, les plans de cours déposés par les différents conseils scolaire de la province, des instruments de mesure ainsi que de nombreuses données bibliographiques pertinentes.

Tel que ce système le permet, nous avons consulté la section «plans de cours», soit ONTERIS: CURRICULUM. Nous avons fait l'examen des

curriculi d'histoire comme sujet d'enseignement, aux cycles intermédiaire et supérieur, en français et en anglais. De nombreux mots clés ont ensuite servi à limiter et à cibler les recherches vers tout document qui énoncerait ou qui décrirait des enseignements dont les résultats seraient évalués par une méthode quelconque.

En utilisant des mots clés comme : test, examen, result, eval, bilan, etc. 232 titres francais et anglais ont été retenus. Dans les descriptions de ces documents, le mot «temps» dans le contexte de temps historique apparaît dans une seule entrée en français tandis que «time» dans le sens de période particulière apparaît cinq fois, et sept fois dans le sens du temps ou de la chronologie comme sujet d'étude. Il y a aussi deux mentions de «timeline» ou de «timechart» comme outils pédagogiques. Le mot «chronologie» lui-même, en français ou en anglais, apparaît dans seize titres.

Ce maigre intérêt manifesté dans ONTERIS, pour les concepts reliés au temps historique semble dérisoire comparativement aux innombrables préoccupations centrées sur la compréhension des éléments culturels du passé. Un examen des autres secteurs d'ONTERIS ainsi que de la Banque d'instruments de mesure de l'Ontario en histoire (BIMO) permet de déceler la même tendance.

Deux revues de la littérature professionnelle de l'enseignement (Gaudreau, 1991; Gervais, 1991) permettent de confirmer une prédominance du souci rattaché aux choix de contenu des cours d'histoire,

c'est-à-dire à la compréhension de ce que Collingwood (1946) appelle l'intérieur des événements. La tendance pédagogique est telle que dans la pratique de la didactique de l'histoire en Ontario (Gervais, 1991), le développement du concept de temps historique, chez l'apprenant, est généralement pris pour acquis et même presque évacué de la discipline plutôt que favorisé activement par des stratégies spécifiques (Cook, 1990; Duthie, 1989).

À travers le Canada français, selon les différentes régions, l'enseignement de l'histoire commence généralement à l'élémentaire sous une appellation plus générale telle que «sciences humaines». On y traite pour commencer des éléments de la famille, on passe ensuite à l'école, au quartier ou village, pour éventuellement arriver à traiter d'éléments plus anciens, plus nationaux ou internationaux. L'organisation du matériel et des stratégies présentées dans les programmes d'études favorise généralement une de trois approches stratégiques, soit la stratégie descriptive, la stratégie explicative, soit simplement la stratégie chronologique.

2.3.1.1. La stratégie descriptive

La présentation du contenu du domaine de l'histoire selon une stratégie descriptive tend généralement vers une présentation des documents et des synthèses des faits du passé. Ces descriptions tendent à être objectives et ne veulent que décrire les événements ou les personnages par un processus plutôt déductif. Les documents sont

présentés, leur valeur et leur validité ne sont que rarement mises en question, et ensuite l'événement est expliqué par les noms et les titres des personnages principaux, les dates, les endroits géographiques et les séquences des actions. Ceci correspond à ce que Collingwood a surnommé l'*extérieur* de l'événement (Collingwood, 1946; Dray, 1987).

2.3.1.2. La stratégie explicative

À l'autre pôle se retrouverait une stratégie dont les méthodes seraient plus inductives, soit une stratégie explicative. Dans une telle approche, l'apprenant partirait de documents ou des synthèses et serait appelé à reconstituer des interprétations possibles des événements. Avec une stratégie de ce genre, le processus même de l'interprétation est le centre de l'activité tandis que les objets d'étude sont les pensées individuelles ou collectives qui ont poussé les personnages du passé à agir comme ils l'ont fait. Ces objets correspondent à ce que Collingwood a appelé l'*intérieur* de l'événement et la compréhension des pensées, des attitudes et du contexte représente l'élément central à l'interprétation des événements de l'histoire (Collingwood, 1946; Dray, 1987).

Les stratégies explicatives et descriptives sont difficiles à isoler dans les recueils de ressources pédagogiques en dépit de leur présence en grand nombre. Le regroupement de contenus par thèmes, très populaire d'ailleurs, illustre très bien le jumelage de ces deux stratégies.

2.3.1.3. La stratégie chronologique

Une autre stratégie qui semble persister est la tendance vers les récits chronologiques. L'histoire est perçue comme un conte où il y aurait un début, où les événements se suivent selon la séquence des dates qui détermine la durée, la causalité, et où finalement le voyage se termine au présent. L'ampleur du traitement de tous les personnages et des événements est déterminée par l'espace occupée sur la ligne du temps. La structure imposée à l'histoire est donc celle d'une ligne temporelle où tous les épisodes sont organisés en séquence tandis que les personnages sont soit insérés dans un arbre généalogique ou une structure politique. Dans cette tendance, la compréhension de l'histoire dépend de la capacité de l'apprenant à pouvoir intégrer le personnage ou l'événement à sa place dans la grande structure sans nécessairement avoir compris pourquoi.

Il semblerait que les stratégies descriptives et chronologiques soient encore privilégiées dans certaines régions puisque la priorité est placée sur la connaissance en largeur chronologique plutôt qu'en profondeur historique. Ces stratégies sont décrites comme fautives parce que l'apprentissage qui en découle s'avère très superficiel et sélectif (Crinnion, 1987). Sauf peut-être comme exercice de la mémoire, un tel traitement de la complexité des événements de l'histoire ne favorise pas le développement des habiletés cognitives, comme la synthèse et la critique chez l'élève.

2.3.2. *Les manuels et le matériel didactique*

Pour supporter les activités pédagogiques nécessaires à l'atteinte des objectifs énoncés, une grande variété de manuels scolaires et de manuels de référence, proposés par le ministère dans la «Circulaire 14» et les différents conseils scolaires, sont généralement disponibles. Il existe aussi du matériel didactique de toutes sortes comme les diapositives, vidéos, banques de données, jeux de simulations, etc... en plus d'un grand nombre de musées qui, entre autres, auraient un grand pouvoir de motivation chez les apprenants en histoire (Lefebvre, 1993).

En général, tout ce matériel didactique se compose de documents que l'on qualifierait de sources secondaires. Les véritables sources primaires sont soit inexistantes soit simplement non disponibles. De toute façon, aucun des documents disponibles ne présente toute l'information, celle-ci est toujours fragmentaire et incomplète. La tendance semble être de plus en plus de permettre aux apprenants de traiter les informations des documents de type sources primaires plutôt que de simplement lire des descriptions toutes faites dans des sources secondaires. L'apprenant doit donc interpréter et faire des suppositions pour tenter de construire l'image générale du casse-tête en dépit de certains éléments manquants (Peel, 1967). L'intention est évidemment de réintroduire une partie de la pratique de l'historien dans le travail de l'apprenant. Cependant, le mouvement de réaction contre les dates demeure toujours et les tentatives de construction historique sont privées de leurs caractéristiques les plus importantes, c'est-à-dire le contexte

temporel. Ceci produit une situation où les constructions historiques de l'apprenant demeurent très incertaines, souvent incohérentes et surtout narratives.

Plus récemment, une autre forme de matériel didactique qui occupe de plus en plus d'espace pédagogique dans plusieurs disciplines, c'est-à-dire l'informatique et ses didacticiels, fait finalement son apparition en histoire. Par contre rien de nouveau n'est apporté pour rapprocher la pratique didactique de certains fondements épistémologiques.

2.3.3. L'utilisation de l'informatique

Le micro-ordinateur a trouvé sa place dans toutes les salles de classes y compris en histoire. Cependant son utilisation véritablement pédagogique dans ce domaine n'en est qu'à ses premiers balbutiements.

En Europe par exemple, les historiens regroupés par l'*Association for History and Computing* tiennent un congrès annuel sur les applications de l'ordinateur en histoire aux niveaux de la recherche et de l'enseignement. Les actes de ces colloques (Mawdsley *et al*, 1990) démontrent une forte utilisation de bases de données et de simulations par les enseignants en histoire. Des banques de données, comme certains recensements anciens par exemples, sont utilisées comme sources d'informations pour reconstruire certains contextes sociaux spécifiques (Johnson, 1987; Mawdsley *et al*, 1990). Dans d'autres cas, des simulations de fouilles archéologiques typiques permettent aux apprenants de découvrir des «artéfacts». Dans les deux cas l'apprenant doit comprendre

la valeur des traces du passé et ensuite tenter de reconstruire le contexte et les événements qui s'y sont déroulés. De plus, cette technologie est souvent utilisée pour accéder à des grandes sources d'informations par l'apprenant qui, suite à une consigne de l'enseignant, doit l'exploiter à bon escient pour former et vérifier des hypothèses (Johnson, 1987; Mawdsley *et al*, 1990).

Ailleurs, le ministère de l'Éducation de l'Ontario a supporté certaines recherches en apprentissage de l'histoire dont une[2], qui démontre que des simulations réalistes de la vie d'autrefois, de type vidéo interactif, peuvent permettre aux apprenants de s'approprier un contenu historiquement correct en plus de les engager activement à la lecture (Willing, 1988).

Il semblerait donc que l'exploitation de l'ordinateur en enseignement de l'histoire soit un double reflet d'une pratique partielle de recherche des historiens et des approches utilisées par d'autres didactiques. Les applications pédagogiques de l'ordinateur véritablement spécifiques à la didactique de l'histoire, directement axées sur le développement de concepts historiques par l'apprenant, sont encore à venir. À ma connaissance il n'existe rien qui soit dédié spécifiquement à l'acquisition de notions temporelles ou pour faciliter la construction conceptuelle par

---

[2]Le logiciel mentionné est "The Bartlett Saga" de 'Interactive Image Technologies' (Toronto).

l'apprenant des séquences d'événements historiques et de leurs composantes. L'ordinateur n'aurait donc pas été utilisé à ce jour pour appuyer l'apprenant dans sa démarche personnelle de construction, de compréhension et d'analyse du passé: la tâche centrale à l'apprentissage en histoire. Par contre, l'informatique, en raison de sa nature, possède des caractéristiques importantes qui demeurent encore inexploitées pour favoriser la construction historique par les apprenants.

En résumé, les théories de la construction de la pensée et les éléments fondamentaux de l'épistémologie de l'histoire qui ont été présentés devraient servir à un renouveau, ou tout au moins à un ajustement de la pratique de l'enseignement de l'histoire. Tel que mentionné, l'histoire est une étude critique et constructive, en ce sens que l'étude du passé de l'humanité s'accomplit par des activités de reconstruction hypothétique de ce passé à partir de traces ou de documents qui sont analysés et ensuite interprétés (Collingwood, 1946; Marwick, 1989). Cette vision particulière au domaine de l'histoire laisse entrevoir la pertinence d'une approche constructiviste à la didactique de ce domaine. Dans une telle approche, l'apprenant construit graduellement des représentations mentales qui simulent les caractéristiques et les structures spécifiques des concepts externes avec lesquels il interagit. L'acquisition et le traitement de connaissances sont réalisés à l'aide de ces représentations mentales structurées. L'ampleur ainsi que l'accumulation des connaissances empiriques permettraient la construction de nouvelles connaissances et éventuellement (Harris, 1976; Zaccaria, 1978), de

nouvelles hypothèses. Comme dans cette littérature il y aurait unanimité sur le fait que l'histoire n'est faite que d'hypothèses, supportées par une documentation composée de sources secondaires, il est proposé que toute stratégie d'apprentissage de l'histoire soit congruente avec la pratique du domaine d'étude lui-même et favorise le développement des habiletés de synthèse. De plus, Watts (1972), dans une approche dite constructiviste, propose que l'enseignement de l'histoire contribue au développement de concepts tels que la distance, l'espace et surtout au développement des éléments conceptuels de temps historique. Pourtant, la pratique actuelle, reflétée par les plans de cours et les critiques de l'enseignement, ne laisse voir que très peu d'exemples d'une telle approche.

2.4. Savoirs assimilés

Une partie du problème de l'apprentissage de l'histoire réside dans la lenteur démontrée (Harris, 1976; Peel, 1967; Watts, 1972) du développement du concept de temps historique chez l'apprenant de niveau secondaire. Ce concept constitue le contexte, très familier, utilisé par l'historien et par le didacticien de l'histoire (Dupuis et Laforest, 1983) dans le processus de la construction des périodes passées. Ce concept de temps historique, par contre, est très souvent tout à fait étranger à l'adolescent (Peel, 1967) qui, on l'espère néanmoins, apprendra «l'histoire». La différence entre la conception du temps historique de l'historien et celle de l'adolescent représente l'écart entre le savoir savant de l'historien et du didacticien et le savoir scolaire de l'apprenant de la classe d'histoire.

Pour régler le problème de l'apprentissage de l'histoire, cet écart entre l'histoire et l'apprentissage de l'histoire doit être réduit. Plus précisément, il est important de s'assurer que la pratique didactique soit solidement fondée sur une épistémologie de l'histoire qui soit clairement explicitée.

Downey (1988) et Peel (1967) expriment très bien la crainte généralisée que les enseignants portent trop d'attention au rappel de faits historiques et de dates plutôt qu'au développement des habiletés de pensée des élèves. Ils poursuivent par contre en affirmant que la recherche demeure loin de pouvoir démontrer ce que les apprenants en histoire connaissent en général.

Les pratiques pédagogiques encore utilisées dans certaines classes au secondaire en histoire sembleraient favoriser l'acquisition de dates et de supposés *faits* par coeur en traitant ces deux types d'information de la même façon mais souvent sans les relier. Ces pratiques visent une connaissance en largeur de l'histoire. De l'autre côté, d'autres pratiques semblent viser une situation où les apprenants voudraient tout connaître de la vie des gens en telle année ou telle période (Downey, 1988). Ces pratiques visent une connaissance en profondeur de l'histoire. La séquence ou les connexions entre les événements, ainsi qu'une compréhension des causes et conséquences ne figurent donc pas très fortement dans l'ordre des priorités. Ces deux pratiques semblent aussi s'exclure l'une et l'autre (Crinnion, 1987; Downey, 1988).

À la recherche dans les bases de données telles que ERIC, REPERE, PSYCHLIT et Expanded Academic Index, il semblerait, d'après le nombre restreint de titres, que très peu de recherches aient mis en question les apprentissages scolaires en histoire comparativement à d'autres domaines tel les mathématiques et les sciences par exemple. Dans sa revue de littérature, Downey (1988) mentionne d'ailleurs que la somme et le genre de connaissances acquises n'auraient pas été évalués de façon précise chez les américains. En Ontario rien n'est différent puisqu'aucune évaluation de ce genre n'a encore été effectuée. Certains critiques par contre (Crinnion, 1987; Peel, 1967; Watts, 1972) se permettent d'affirmer que les élèves d'aujourd'hui ne connaissent pas suffisamment de faits historiques tandis que d'autres se plaignent d'un enseignement trop axé sur ces faits, et qui manque d'objectifs visant à développer les habiletés intellectuelles de l'apprenant.

Il existe aussi une certaine absence d'études dans les domaines de la science cognitive qui traiteraient des liens qui pourraient exister entre la pensée spatio-temporelle chez le jeune adolescent et la compréhension des concepts historiques. La recherche qui supporterait le développement de tels liens (Downey, 1988; Sansom, 1987) est aussi très rare dans le domaine de l'apprentissage.

2.5. Conclusion

Le concept de temps dit *historique*, qui est bien compris et intégré par l'historien, représente cependant un problème de repérage sérieux

pour l'apprenant adolescent. Celui-ci éprouve par conséquent de graves difficultés à garder les événements en ordre chronologique (Crinnion, 1987; Duthie, 1989), ce qui est prérequis à toute *construction historique*. Il semble donc exister une dichotomie importante entre l'histoire et la didactique de l'histoire, en ce sens que les programmes et les pratiques didactiques actuelles ne traduisent pas une des pratiques principales de l'historien, c'est-à-dire que dans la classe d'histoire, les concepts et les connaissances historiques sont rarement considérées dans le contexte du *temps historique*. L'apprenant en histoire au niveau secondaire, n'ayant pas développé une représentation fiable de cette dimension, ne peut que traiter les éléments factuels comme étant politiques, sociologiques, géographiques, culturels, etc. mais pas historiques. Il ne possède rien qui lui permette de voir une spécificité historique.

En tentant de retrouver les causes de l'écart entre la pratique intellectuelle de l'historien et celle de l'apprenant en histoire, l'attention se tourne du côté de la pratique pédagogique. Comme ce problème se situe entre le *savoir savant* et le *savoir assimilé* du modèle de Develay (1992) (voir figure 1), les points modifiables du modèle sont le travail du concepteur de programme, de l'enseignant et celui de l'élève. Les objectifs et les taxonomies des programmes-cadre reflètent mal les pratiques des historiens. De plus, les pratiques d'enseignement semblent systématiquement ignorer le problème du développement du concept de *temps historique*, qui serait fondamental à l'apprentissage en histoire. Dans un mouvement de réaction à la mémorisation de dates et de «faits»

historiques, l'enseignement dans cette discipline s'est dirigé vers des méthodes et même des contenus qui semblent contourner le problème plutôt que de tenter de s'y attaquer franchement. Les enseignants en histoire ont aussi souffert du développement d'outils pédagogiques qui aurait négligé sérieusement ce problème pour se concentrer plutôt sur un matériel axé sur le contenu. Les films, les vidéos et plus récemment les disques optiques compacts abondent dans ce sens. Les quelques tentatives, pour remédier au problème du développement du concept de temps historique, ont été orientées vers un retour à l'utilisation des dates en proposant un outil populaire de visualisation du temps, soit la ligne de temps (Duthie, 1989; Harris, 1976; Juneau, 1985). L'usage et les concepts de cet outil demeurent cependant mal définis et peu supportés. Il y a donc un manque sérieux d'outils pédagogiques spécifiquement conçus pour favoriser le développement du concept de temps historique.

Comme il serait utopique d'espérer changer à court terme les méthodes d'enseignement au niveau scolaire à moins de revoir la formation initiale des enseignants, les solutions pragmatiques envisagées devront probablement venir du côté du développement d'outils d'apprentissage. Tel que mentionné, les liens temporels entre les événements sont prérequis à toute compréhension de la structure des périodes. Il est donc proposé de recourir à des outils pour faciliter la représentation mentale du temps historique. Dans une approche constructiviste, les points d'ancrage cognitifs fournis par ces outils devraient aider l'apprenant à jumeler les nouveaux contenus conceptuels

à ses structures cognitives initiales (Develay, 1992; ElsomCook, 1990; Papert, 1980). En d'autres mots, il est proposé que l'usage approprié de ces outils dans le contexte de stratégies d'apprentissage facilite le traitement des liens historiques par l'apprenant. Il est important cependant de demeurer conscient de la dépendance qui peut exister entre les différents éléments du contexte de l'apprentissage.

Les deux prochains chapitres présenteront, premièrement, la mise en place théorique d'un outil proposé aux apprenants en histoire, et ensuite, la mise en place méthodologique pour la vérification de l'effet de cet outil sur l'apprentissage. Plus particulièrement, le chapitre suivant fournira les assises théoriques de la représentation mentale et de la proposition que nous faisons d'un outil informatique que nous avons développé.

CHAPITRE III

MISE EN PLACE THÉORIQUE

L'apprenant doit développer une bonne compréhension des éléments historiques et des liens, comme la causalité et la simultanéité, pour éventuellement arriver à relier les événements ainsi que les périodes historiques en un ensemble cohérent et bien situé dans son contexte du temps historique. Pour réussir à faire des liens entre les éléments historiques, l'apprenant doit d'abord s'en créer des représentations mentales claires, distinctes et traitables. Comment peut-on favoriser la création et le développement de ces représentations pour faciliter l'apprentissage de l'histoire? C'est à cette question que nous entendons nous attaquer dans ce chapitre en voyant comment un micromonde particulier peut être intégré au contexte d'apprentissage pour favoriser ces représentations.

Comme nous le verrons plus tard, la psychologie cognitive propose certaines relations étroites entre la représentation mentale et la représentation physique (Kosslyn, 1980, 1983; Paivio, 1986; Pylyshyn, 1973, 1984).

L'apprenant a accès à ces représentations physiques par l'ensemble des perceptions visuelles, auditives ou autres. Dans un tel paradigme, la représentation physique a un effet important sur les représentations mentales qui en résultent. Cette représentation physique fournit donc ce que nous appellerons des *points d'ancrages cognitifs* qui ont un effet sur la forme de la construction ou de la représentation mentale.

Afin de fournir les points d'ancrages cognitifs qui favoriseraient la construction de ces liens temporels entre les éléments historiques par l'apprenant, nous proposons de regarder du côté des applications pédagogiques de l'ordinateur (APO) pour développer un outil qui permettrait à l'apprenant de se construire une représentation physique de ces éléments et de leurs liens temporels. Cet outil doit être solidement fondé sur une épistémologie du savoir savant tel que défini au chapitre précédent, en respectant les paramètres et les caractéristiques des éléments historiques, des liens temporels et finalement du temps historique. Le développement d'un tel outil devra aussi s'inspirer des courants actuels des architectures en APO pour profiter de la recherche dans ce domaine.

Ce chapitre se divise donc en quatre sections principales. La première (3.1) explicite les fondements de la connaissance historique tandis que la deuxième (3.2) opérationnalise ces fondements dans le contexte d'un prototype de micromonde informatisé. La troisième partie (3.3) traite de la conception et l'implantation informatique du micromonde en question, que nous avons appelé *Hyperplan de temps*. La dernière section (3.4) opère une synthèse des sections précédentes qu'elle propose comme cadre théorique

servant de contexte à la mise à l'épreuve empirique qui fait l'objet du chapitre IV.

3.1. La connaissance de l'histoire

Pour arriver à faire ressortir et à formaliser les éléments fondamentaux du domaine de l'histoire, nous avons choisi de retourner aux idées de Collingwood (1946) ainsi qu'au modèle de Marwick (1989), qui s'insèrent dans une longue tradition de la théorie de l'histoire elle-même remontant à Giambatista Vico au XVII^{ème} siècle (Gardiner, 1959). Nous proposons de revoir ces idées de façon à faire évoluer le modèle pour le rendre opérationnel plutôt que simplement descriptif.

3.1.1. Modèle Marwick-Collingwood

Dans son modèle, fondé sur les idées de Collingwood (1946), Marwick (1989) propose que l'historien parte des traces laissées par le passé. Il tenterait ensuite d'interpréter les différents documents pour arriver à une reconstruction de ce passé. Cependant, dans une vision véritablement constructiviste, il ne reconstruit pas vraiment le passé. Les physiciens (Einstein, 1956; Hawking, 1988; Penrose, 1978) indiquent qu'à l'échelle de quelques millénaires, la dimension du temps est considérée comme linéaire, transitive, non symétrique et que le passé demeure inaccessible. Il est donc impossible (pour le moment du moins) de retourner en arrière et de reconstruire le passé. Par contre, il serait tout à fait admissible de parler de construction d'une représentation de ce passé et d'accepter que celle-ci soit toujours originale. De plus, cette représentation n'est jamais absolue, elle

demeure incertaine (Watts, 1972), et elle est constamment confrontée à de nouvelles traces, de nouvelles interprétations qui la supportent ou qui la réfutent. Tel que mentionné plus tôt, une tendance constructiviste était déjà entrevue par Collingwood même si l'expression «reconstruction du passé» demeurait présente dans ces écrits.

> *It is true that the same Cartesian spirit which did so much for physics was already laying the foundations of critical methods in history before the seventeenth century was out; but the modern conception of history as a study at once critical and constructive, whose field is the human past in its entirety, and whose method is the reconstruction of that past from documents written and unwritten, critically analysed and interpreted, was not established until the ninetheenth, and is even yet not fully worked out in all its implications.*(Collingwood, 1946, p. 209)

Il considère que la conception moderne de l'histoire en est une de l'étude "constructive" du passé de l'humanité et il affirme que les documents historiques doivent être soumis à une analyse critique. Cependant, comme la reconstruction du passé laisse sous-entendre un certain absolutisme (on ne peut changer le passé), le texte de Collingwood aurait été plus cohérent s'il avait plutôt parlé de *construction* d'une image des événements du passé. Donc, dans une version adaptée des idées de Collingwood et du modèle de Marwick (voir figure 9), la *reconstruction* du passé serait remplacée par la *construction* d'une représentation ou d'une image d'une partie des événements du passé. L'ensemble de ces images constituerait l'histoire et non pas le passé (Gardiner, 1990, p.2).

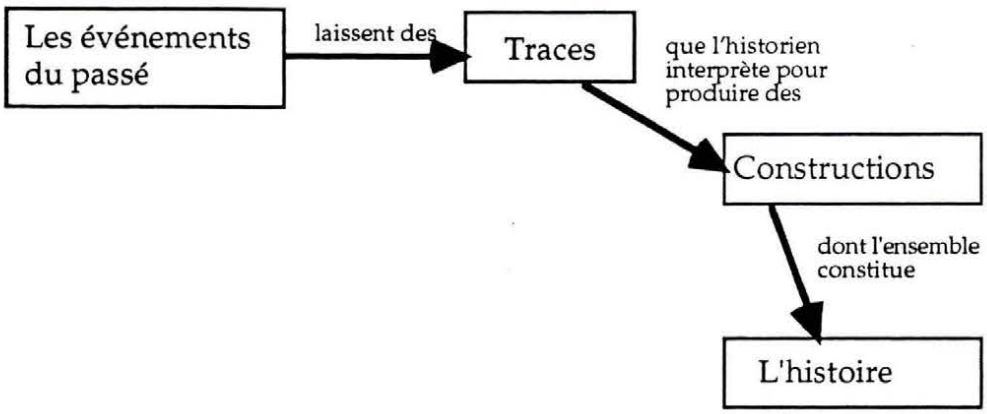


Figure 9

Adaptation du modèle de Marwick dans une vision constructiviste

Nous tenterons maintenant de définir la forme de ces constructions ou de ces représentations du passé. Le mot passé étant omniprésent dans tout ce qui traite d'histoire, il constitue le contexte fondamental de toute construction historique. Ce contexte temporel ayant déjà été décrit au chapitre précédent, il reste à en formaliser les éléments.

3.1.2. Définition de l'élément historique

L'objet particulier à la discipline de l'histoire est donc constitué d'éléments fondamentaux qui doivent être situés dans leur contexte temporel particulier, soit le passé, tels que nous les connaissons aujourd'hui par les travaux et les écrits des historiens (Marwick, 1989). Cet objet se résume dans la littérature comme étant l'ensemble des hommes et des femmes du passé, leurs œuvres et leurs paroles (Collingwood, 1946; Gardiner, 1990; Marwick, 1989; Peel, 1967). Collingwood va même plus loin en affirmant que toute histoire n'est que la reproduction des pensées, de ces gens du passé, dans

l'esprit de l'historien. À ceci s'ajoute la précision que l'équilibre entre les forces humaines et ses changements au cours des temps, constitue le foyer de l'étude de l'histoire (Peel, 1967).

De ces tentatives de définition, nous pouvons retenir certaines constantes. Pour commencer, l'élément historique fondamental a toujours la caractéristique d'être situé à un moment précis dans le passé. Si on s'en remet aux définitions déjà explicitées au sujet de la dimension du temps, ce qui serait situé dans cette dimension d'ordre linéaire, occuperait un espace plus ou moins grand, allant du point au segment plus ou moins long. De plus, comme des systèmes de coordonnées ont été développés pour cette dimension, soit les dates, un élément historique peut se voir attribuer une date de début et une date de fin plus ou moins précises. La différence entre ces coordonnées temporelles définirait la durée à considérer comme une deuxième caractéristique de l'élément historique. La *position temporelle* et la *durée* constituent donc deux caractéristiques fondamentales à tout élément historique individuel.

Lorsque plusieurs éléments historiques sont considérés, nous proposons la construction de quatre types de liens entre ces éléments, soit la *séquence*, la *simultanéité*, *l'influence* et *l'inclusion*. La construction de ces liens, qui seront définis plus loin, constitue le processus principal de la construction historique, qui est centrale à notre étude.

Nous proposons ensuite le concept d'*événement historique* que nous définissons comme l'élément fondamental le plus primitif. Un événement est

une éventualité qui se produit de façon ponctuelle, c'est-à-dire qu'il occupe un point précis et unique sur l'axe temporel, et a effectivement une durée très limitée. L'*événement historique* se caractérise essentiellement par le fait qu'il s'est produit dans le passé et qu'une certaine importance lui a été accordée.

Nous proposons ensuite le concept de *période historique* que nous définissons comme se composant d'un seul ou d'un ensemble *d'événements* reliés entre eux par des liens quelconques de façon unidirectionnelle et transitive. De plus, la *période historique* se caractérise 1) par une durée déterminée par la distance temporelle entre les *événements* associés au début et ceux associés à la fin de la période, et 2) aussi par le fait qu'elle se situe toujours dans un contexte temporel antérieur au moment présent.

Il reste les caractéristiques que Collingwood appelle *l'intérieur* et *l'extérieur* de l'événement :

> *The historian, investigating any event in the past, makes a distinction between what may be called the outside and the inside of an event. By the outside I mean everything belonging to it which can be described in terms of bodies and their movements [...] By the inside of the event I mean that in which can only be described in terms of thought [...]* (Collingwood, 1946, p. 213)

Ces caractéristiques de l'*intérieur* et de l'*extérieur* de l'événement historique ne peuvent être représentées que par des narrations complexes, c'est-à-dire par des textes descriptifs ou d'autres formes de représentation complexes telles que des simulations ou des mises en scènes. L'*extérieur* comporte les descriptions des actions posées par les intervenants ou les acteurs du passé. Toute trace est reconnue comme le résultat direct d'une de ces actions. L'*intérieur*, comme nous l'avons déjà mentionné, comporte des

descriptions plus complexes. Les pensées, les croyances, les émotions et les connaissances des individus ou des groupes constituent l'*intérieur*, c'est-à-dire le moteur de l'événement. Ces descriptions de l'*intérieur* ou de l'*extérieur* de l'événement historique sont finalement les descriptions de l'événement lui-même, tandis que les caractéristiques temporelles lui donnent son caractère spécifiquement historique en permettant de le placer dans une structure particulière.

3.1.3. Les relations entre les éléments

En plus de ces caractéristiques déterminantes des événements et des périodes, soit la *position* et la *durée*, l'autre ensemble de composantes nécessaires au traitement de l'information historique comprend les différentes relations qui peuvent exister entre ces différents éléments historiques.

À partir du moment où plusieurs événements sont placés sur le même axe temporel, la première question relationnelle qui se pose est simplement : dans quel ordre ou dans quelle séquence sont-ils placés? *L'ordre* ou la *séquence* fait état de la suite ou de la succession des événements dans le temps, c'est-à-dire de la relation entre les positions. De plus, étant donné la «directionnalité» du temps (Hawking, 1988), les événements historiques les plus éloignés du présent précèdent toujours les événements les plus rapprochés.

Dans certains cas, deux ou plusieurs événements précis, à des endroits différents dans l'espace, peuvent se situer au même instant, au même point

dans le temps. Ce concept de *simultanéité* est un peu plus difficile à traiter pour l'apprenant en ce sens que même si deux événements se sont produits au même moment, il est fort difficile d'en prendre connaissance en même temps. En d'autres mots, même si deux événements se produisent de façon simultanée, la prise de connaissance en est séquentielle et un ordre est donc imposé.

En plus des relations d'*ordre* et de *simultanéité* qui peuvent exister, un autre type de liens peut regrouper certains événements. Ceux-ci sont parfois plus difficiles à expliciter ou à représenter. Dans le cas où un premier événement a un effet sur un autre qui doit lui être subséquent, ou qu'il provoque ou modifie une action, on dit qu'il *influence* ce deuxième événement.

Ce type de relation n'est possible qu'entre des événements qui sont successifs. On peut dire que deux événements se produisant de façon simultanée ne peuvent avoir d'influence l'un sur l'autre. Ils peuvent cependant avoir des causes ou des conséquences qui leur seraient communément attribuables. En établissant les liens d'influence, certaines chaînes d'événements peuvent se constituer en réseaux cohérents, c'est-à-dire les périodes. Ceci permet de réaliser une dernière forme de relation entre un événement et une période, soit celle de l'*inclusion*. Un événement est inclus dans une période historique quand il se situe durant l'espace temporel de cette période historique et quand il appartient au réseau précis de celle-ci où les influences ont été déterminées.

Dans la plupart des cas de périodes discernables, certains événements ont donc eu des influences probables sur d'autres et un enchaînement de ceux-ci aurait entraîné un nouvel ordre d'équilibre plus ou moins stable. En Europe, en 1914 par exemple, une série d'événements, dont la signature de la Triple-Alliance (Allemagne, Autriche, Italie), de la Triple-Entente (Grande-Bretagne, France, Russie) et finalement l'assassinat de Ferdinand d'Autriche, sont généralement reconnus comme les causes immédiates de la Première Guerre Mondiale. Ainsi, pour une période donnée, certains événements seront attribuables à un niveau causal possible. Ces causes s'enchaîneront ensuite jusqu'au début de la période proprement dite. Celle-ci sera elle-même composée de sous-périodes, séquentielles ou simultanées, avec des intervenants identifiables ou non.

Nous avons donc maintenant caractérisé l'élément historique par sa position temporelle relative au présent et relative à d'autres éléments, sa durée, son inclusion dans une variété possible de périodes ainsi que par ses liens d'influence ou de causalité avec d'autres éléments.

3.1.4. La construction historique

Comme nous l'avons mentionné au chapitre précédent, le travail fondamental de l'historien consiste donc en la construction d'une représentation du passé de l'humanité. Celle-ci est constituée des descriptions des événements et des périodes ainsi que des liens qui sont explicités pour construire les structures de ces périodes de l'histoire. En reprenant le modèle adapté de Marwick (1989) et Collingwood (1946) pour guider la démarche et en utilisant l'élément historique tel que décrit comme

élément fondamental, nous avons maintenant les outils principaux nécessaires à la construction de représentations structurées de l'histoire.

Comme le temps lui-même ne laisse aucune trace, au départ il serait préférable de parler des événements du passé pour lesquels nous reconnaissons certaines traces. Tel qu'il a déjà été mentionné, ces traces prennent plusieurs formes : document écrit, art, architecture, etc. Il ne faut pas oublier d'inclure les documents écrits par d'autres historiens, c'est-à-dire les représentations d'événements passés qui deviennent elles-mêmes des traces. Le travail de l'historien commence au moment où il entre en contact avec celles-ci. À la lecture critique de ces traces, il les interprète en tentant de construire une représentation des différents éléments historiques (événements ou périodes). Pour que ces éléments puissent être insérés dans une plus grande structure de la représentation des éléments du passé (par exemple, un événement dans une période), la description de chacune de leurs caractéristiques doit être cohérente avec celles de la structure supérieure. L'historien, pour chaque élément historique, doit donc pouvoir clairement en expliciter la position temporelle, une description de l'intérieur et de l'extérieur de l'élément ainsi que les liens de cet élément avec les autres, c'est-à-dire les relations de séquence, de simultanéité, de causalité ou d'influence et d'inclusion dans une ou des périodes plus grandes.

Dans son modèle de transposition didactique, Develay (1992) souligne l'importance de retrouver les méthodes de travail des détenteurs du savoir savant dans le savoir enseigné et finalement dans le savoir assimilé. En se plaçant donc solidement dans la foulée de l'épistémologie génétique de Jean

Piaget (1950), l'importance de cette genèse de la connaissance doit être réflétée dans l'outil pédagogique proposé. De plus, celui-ci devrait formellement permettre à l'apprenant de se développer un cheminement méthodologique de la *construction historique* que nous avons identifié comme étant le processus de relier les événements et les périodes historiques en un ensemble cohérent et bien situé dans son contexte du temps historique (Booth, 1980; Crinnion, 1987; Downey, 1988; Duthie, 1989; Harris, 1976; Peel, 1967; Poster, 1973; Sansom, 1987; Watts, 1972).

Comme cette *construction historique* se passe fondamentalement «dans la tête», ceci implique que les événements et les liens historiques doivent être représentés «dans la tête». Toutes les opérations mentales hypothétiques nécessaires au processus de cette *construction historique* utiliseront ces représentations des événements et des liens. La section suivante explorera brièvement une des théories prédominantes sur la nature de la représentation mentale pour voir ensuite comment la construction de cette représentation pourrait être favorisée.

3.2. Théorie de représentation mentale

Nous tournons donc notre attention du côté de la psychologie cognitive pour comprendre la nature de la représentation mentale. Dans ce cadre, plusieurs cognitivistes ont énoncé des idées fort différentes sur la forme de cette représentation mentale et de plus, ces idées ont fait l'objet de plusieurs études et modèles.

Au départ, la *représentation mentale* comme processus serait une activité humaine qui consiste à produire des «symboles» qui ont comme caractéristique de «tenir lieu» à d'autres entités (Denis, 1982, 1989). Ce processus vise à établir une correspondance systématique entre le symbole et l'autre entité. La représentation comme produit serait le «symbole» qui traduit certaines des caractéristiques d'un objet quelconque. Cette *représentation mentale* se situerait entre la perception et la représentation cognitive de haut niveau dont le degré d'abstraction serait indéfini (Denis, 1982, 1989; Nelson, 1986; Pylyshyn, 1972; Shepard-Cooper, 1982). Sommer (1978) propose que le rôle de cette *représentation mentale* serait d'assurer une continuité entre les activités sensorielles et la pensée abstraite. Les théoriciens se penchant sur la forme que le produit de cette *représentation mentale* prendrait, se regroupent en deux écoles fondamentales radicalement différentes : ceux qui parlent de la représentation *analogue* et ceux qui parlent de la représentation *propositionnelle* (Shepard-Cooper, 1982). Par contre, la plupart s'entendent sur l'idée qu'il y aurait différents niveaux distincts de *représentation mentale* entre la perception et la pensée abstraite.

La représentation analogue (Durand, 1988; Kosslyn, 1980, 1983) est décrite comme un système symbolique où les caractéristiques globales, d'un objet ou d'un événement perçu, sont imitées de façon à ce que la représentation mentale puisse être traitée elle aussi de façon globale. Dans une telle représentation, il n'y aurait pas de point de départ ou de direction implicite au traitement (Kosslyn, 1980; Sommer, 1979). Cette représentation mentale, dans sa forme la plus extrême, imite le monde physique et serait

comme des images dont la lecture peut se faire dans tous les sens. La correspondance est donc au niveau des caractéristiques et non pas de l'ordre de la lecture du symbole (Denis, 1989; Kaput, 1988)

Par contre, la théorie de la représentation *propositionnelle* (Pylyshyn, 1973, 1984) propose un modèle algorithmique. Dans un tel modèle, la représentation mentale serait linéaire et la lecture en serait séquentielle. L'argument principal pour ce modèle est simplement que toute expérience perceptuelle est fixée dans le temps et donc un ordre est imposé à la prise de conscience des différents éléments perçus. À partir de cette séquence imposée au niveau de la perception, une séquence correspondante serait aussi imposée au niveau du traitement mental.

Du débat qui continue entre ces deux groupes de théories prédominantes, la théorie de *l'encodage double*, préconisée surtout par Allan Paivio (1986), émerge plus récemment comme un point de convergence qui veut que les deux types de représentation soient présents. En se basant sur le principe général que la cognition est composée de l'activité des systèmes de représentation symbolique ayant comme objectif de servir des buts d'adaptation de comportement ou de fonctionnement, cette théorie (Paivio, 1986) a une structure conceptuelle hiérarchique à 4 niveaux :

1) niveau général : systèmes cognitifs ayant des fonctions de représentation ou de symbolisation.
2) sous-systèmes symboliques : verbal (propositionnel), non-verbal (analogue)
3) sous-systèmes sensori-moteurs : visuel, auditif, tactile etc....

4) niveau inférieur : unités de représentation des sous-systèmes sensori-moteurs

Paivio (1986) considère que certaines représentations physiques seraient comme des images ou auraient des structures plutôt analogiques tandis que d'autres seraient plutôt comme le langage ou auraient des structures plutôt propositionnelles. Cette théorie soutient que toute représentation mentale du monde physique trouve ses origines dans les expériences perceptuelles, sensorielles, motrices, affectives et qu'elle retient certaines caractéristiques dérivées de ces expériences. Il s'en suivrait donc que les structures et les processus de représentation soient liés au mode empirique plutôt que d'en être complètement indépendants.

L'information perçue serait donc premièrement traitée par les sous-systèmes sensori-moteurs et ensuite par les sous-systèmes symboliques, (verbal ou non-verbal) selon le type d'information à traiter. Il est supposé que les deux sous-systèmes puissent fonctionner de façon indépendante dans le traitement de l'information mais que l'activité dans un système incite parfois l'autre à une activité en parallèle. Finalement, au niveau le plus élevé, le niveau général, la théorie part de la prémisse que le système cognitif traite ces deux genres d'information toujours selon la source perceptuelle.

Les hypothèses de Paivio ont été supportées par les recherches de Sadoski, Goetz et Fritz (1993) tandis que d'autres recherches plus récentes ont démontré que cette théorie permet de faire des prédictions au niveau du transfert de la résolution de problèmes (Mayer et Sims, 1994). En appliquant

cette théorie au problème du traitement du concept de temps historique par l'apprenant, certains chercheurs ont proposé qu'une représentation analogique du temps faciliterait la compréhension en histoire (Nichol *et al*, 1987). Certaines recherches en didactique de l'histoire ont effectivement démontré que l'usage de la ligne de temps élimine partiellement la confusion chronologique chez les apprenants en histoire en fournissant des points de repère qui leur permet de garder les événements en ordre pour ensuite mieux comprendre les explications offertes par l'enseignant (Harris, 1976; Juneau, 1985; Mills, 1988; Nelson, 1986; Sansom, 1987).

D'ailleurs, selon Cobb *et al.* (1992), dans une approche constructiviste l'apprentissage se définit comme étant un processus où l'apprenant construit graduellement des représentations mentales qui imitent certaines caractéristiques des représentations externes. Pour supporter ce type de processus de croissance cognitive, les systèmes d'apprentissage assisté par ordinateur offrent de nombreuses directions possibles.

Comme outil didactique, la ligne de temps traditionnelle permet le traitement des relations d'ordre et de durée (Harris, 1976; Juneau, 1985; Mills, 1988; Nelson, 1986; Sansom, 1987). Par contre, elle permet difficilement la représentation claire des concepts de simultanéité, d'inclusion ou d'exclusion d'un événement dans une période. De plus les concepts de siècle, de millénaire ou de périodes plus grandes sont également difficiles à représenter si une constance d'échelle est désirée ou si le point de repère du présent doit demeurer visible. Ces contraintes font en sorte qu'un outil différent, plus

puissant, devrait être élaboré pour permettre de remédier à ces carences en gardant une cohérence avec le cadre de l'épistémologie de l'histoire.

3.3. Application pédagogique de l'ordinateur - APO

3.3.1. Choix de l'architecture

Au départ, il s'agissait d'identifier un outil informatique qui favoriserait ce processus de construction historique tout en respectant la relation entre la représentation mentale et les représentations physiques que l'outil fournirait.

Pour opérationnaliser ce cheminement ainsi que les éléments historiques dans le contexte d'une application pédagogique de l'ordinateur (APO), il a été nécessaire de trouver la forme de logiciel la plus appropriée pour être congruente avec la forme des éléments et du processus de construction visé. Au départ, nous avons recherché un logiciel déjà disponible commercialement, mais aucun n'a été retenu simplement parce que très peu existent et qu'aucun ne possède toutes les caractéristiques que nous expliciterons ici. Nous avons choisi de passer à l'étape de la conception d'un logiciel complètement original qui saurait respecter les fondements épistémologiques exprimés.

Il s'agissait donc fondamentalement de concevoir un outil avec lequel un apprenant pourrait traiter les *éléments historiques* à l'intérieur d'une représentation du contexte de *temps historique* pour tenter d'y construire les *liens* principaux.

Pour retrouver l'architecture appropriée à cette tâche, la littérature du domaine des APO offre plusieurs pistes. En fait, comme le monde des APO se situe dans la zone d'intersection entre le monde de l'informatique et le monde de la pédagogie, il est normal d'y retrouver des idées fondamentales de ces deux domaines. De fait, l'historique des APO modernes trouve ses racines dans deux traditions principales, c'est-à-dire celle des Systèmes de tutoriel intelligent[1] (Wenger, 1987), où l'on reconnaît certaines idées traditionnelles de l'enseignement, et celle des micromondes (Papert, 1980) où les traditions plus constructivistes de l'apprentissage se sont imposées.

3.3.1.1. Les Systèmes de Tutoriel Intelligent

En éducation, l'ordinateur est perçu depuis longtemps comme un outil ayant un potentiel évident mais encore sous-développé. Plusieurs tendances ont passé, comme l'enseignement assisté par ordinateur (Computer Assisted Instruction) (CAI), l'enseignement géré par ordinateur (Computer Managed Instruction) (CMI), et enfin l'apprentissage assisté par ordinateur (Computer Assisted Learning) (CAL). De ces courants, particulièrement du CAI qui est devenu le ICAI (Intelligent Computer Assisted Instruction), une nouvelle direction de recherche a émergé avec la participation des chercheurs en intelligence artificielle. À l'intersection de ces systèmes et des systèmes experts est apparue une architecture que l'on a appelée Systèmes de Tutoriel Intelligent (voir figure 10) ou STI (Bonar, 1991; Wenger, 1987).

---

[1]Traduction du terme original : *Intelligent Tutoring Systems* ou *ITS*

À l'origine, cette tendance était issue du besoin d'avoir une aide pour les étudiants universitaires en intelligence artificielle qui devaient apprendre un langage de programmation sur les grands ordinateurs pour arriver ensuite à préparer leurs différentes simulations. Ces systèmes d'aide sur ordinateur sont devenus des tuteurs informatiques de plus en plus raffinés.

Selon Étienne Wenger (1987), un STI se compose des trois modules de base :

1) un module d'expertise du domaine,

2) un module d'expertise en enseignement (tuteur) et

3) un modèle de l'étudiant.

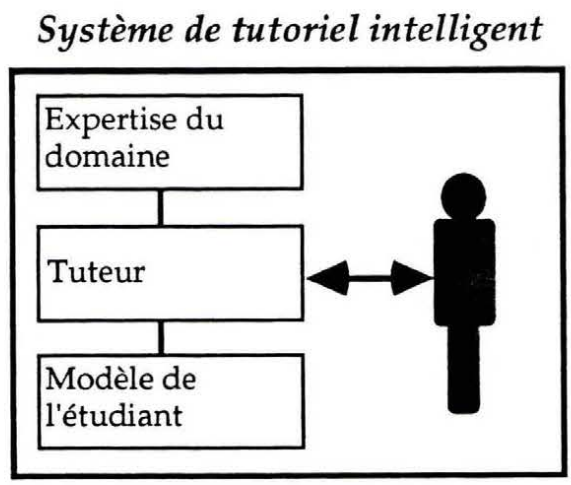


Figure 10

Les composantes d'un Système de tutoriel intelligent

Il est facile de reconnaître des traces du triangle traditionnel de l'éducation soit le contenu, l'enseignant et l'élève. Dans ce genre de modèle, l'apprenant est placé en présence d'un enseignement programmé où peu de liberté est accordée par le tuteur. L'apprenant interagit avec le tuteur qui le place devant une série de problèmes fermés et ensuite, par une série d'exercices précis et d'un système d'aide (système expert), lui fournit les solutions prescrites (Bonar, 1991; Burns, 1991; Wenger, 1987).

En plus de respecter cette architecture, les STI conservent deux caractéristiques spécifiques, c'est-à-dire qu'ils sont génératifs et adaptatifs. Par génératif, on entend un système qui développe de nouvelles interactions et de nouvelles situations à mesure que l'apprenant progresse et non seulement un système de livraison du matériel préparé par un tuteur absent. Un STI est aussi adaptatif en ce sens que les interactions sont continuellement ajustées au niveau de la forme et du contenu, en fonction des besoins et des habiletés de chacun des apprenants, tel que représenté dans le modèle de l'étudiant (Bonar, 1991; ElsomCook, 1990; Wenger, 1987).

Le concept des problèmes-solutions suivrait, en fait, un modèle en cognition, soit le «case-based reasoning», qui propose que les systèmes STI favorisent l'apprentissage de cas ou de problèmes-types ainsi que le développement d'une stratégie personnelle de classification de ces cas (Bonar, 1991; Riesbeck-Shank, 1991). Ce genre d'approche suppose que l'apprenant arrive premièrement à rendre la solution-type appropriée au problème précis pour éventuellement réussir à adapter les solutions à des problèmes nouveaux. Traditionnellement, ce genre d'approche place

l'apprenant en présence d'un système qui intègre et contrôle les problèmes, les solutions ainsi que le processus de formation et où le tuteur informatique joue le rôle d'aide, de consultant ou de critique.

Si les STI tentent de répondre à un besoin de formation individualisée, il est d'autant plus important de concevoir un modèle de l'étudiant intégré au système. Ce modèle doit établir le niveau de connaissance de départ de l'apprenant et dans certains cas, le modèle de l'étudiant vise aussi à déceler des indices du style d'apprentissage ou de communication de l'apprenant pour adapter les interactions entre ce dernier et le tuteur informatique (ElsomCook, 1990; Riesbeck-Shank, 1991; Swigger, 1991).

Les STI sont donc des systèmes qui visent une situation individualisée et efficace où l'apprenant est placé en contact avec un système expert très complet mais où l'apprentissage est principalement régi par le tuteur informatique. Ce genre de système s'adresse surtout aux situations où l'acquisition de connaissances et le développement d'habiletés de résolution de problèmes sont visés.

3.3.1.2. Les micromondes

En parallèle à ce courant, il y a une vingtaine d'années, certains chercheurs ont développé une approche de l'informatique qui se voulait plus près des courants piagétiens en éducation. En particulier, le modèle interactionniste de Piaget, qui soutient que les connaissances sont construites suite à des interactions entre l'apprenant et son environnement, devait servir de fondement à cette nouvelle approche. Papert (1980), ancien étudiant de

Piaget, développa une approche basée sur ce qu'il a nommé un *micromonde*, dans laquelle il place un apprenant en contact avec un environnement d'apprentissage (voir figure 11), c'est-à-dire une version simplifiée du monde *réel* et complexe, dans lequel l'apprenant pourrait fonctionner et dont il pourrait s'approprier les règles et les concepts à son aise et à son rythme. Quoique le débat ne soit pas encore terminé, il semblerait que les termes *micromonde* et *environnement d'apprentissage* soit perçus comme équivalents (Lamontagne-Bourdeau, 1992). Cependant, comme deux éléments composent ce système; *l'apprenant* et un *environnement d'apprentissage*, nous considérerons le *micromonde* comme incluant l'apprenant et un environnement d'apprentissage, qui dans notre cas sera à base informatique.

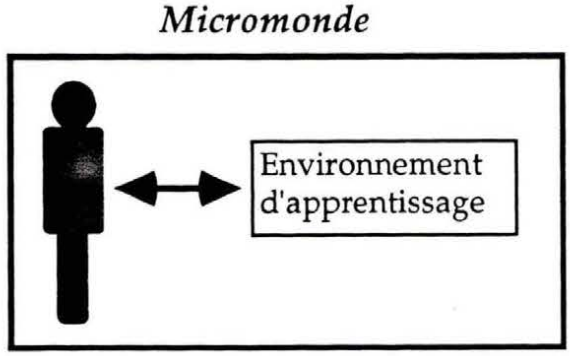


Figure 11

Les composantes d'un micromonde

L'environnement est généralement plus ou moins restreint et est toujours régi par des lois spécifiques. Par exemple, LOGO est un tel environnement dont l'exploration, à l'aide de la «tortue», permettrait à l'apprenant, selon Papert (1980), de découvrir les paramètres et les lois qui

régissent l'univers de la géométrie. Cet apprentissage par exploration accorde toute la liberté de contrôle du processus à l'apprenant. Récemment, ce point de vue a été repris et supporté dans les recherches de Elsom-Cook (1990), Joanessen (1996), Perkins (1991) et Wilson (1996).

Par contre, une des critiques de ce genre d'approche a été que l'absence de problèmes précis pour l'apprenant rend cette exploration aléatoire, lente et peu efficace (Dupont *et al.*, 1987). Pour remédier à ce problème, certains spécialistes de la didactique des mathématiques (Côté, 1992) ont cru nécessaire d'expliciter le rôle de l'enseignant dans le processus, le formulant comme la source de problèmes ou d'objectifs et de direction dans l'exploration. L'enseignant devient donc le guide externe, mais nécessaire, au système informatique, qui doit rendre l'exploitation de l'environnement plus efficace.

Un des arguments les plus puissants en faveur de ces micromondes se retrouve dans l'attention spéciale portée aux liens qui pourraient être établis entre ce que l'apprenant voit à l'écran et ce que l'apprenant connaît déjà. Dans l'environnement LOGO, la tortue et ses caractéristiques de comportement fournissent ce que Papert (1980) appelle des «objets de transition» (transitional objects) ou ce que Elsom-Cook (1990) nomme «crochets cognitifs» (cognitive hooks). Ces crochets sont les composantes du micromonde qui retrouvent une correspondance simple et profondément ancrée dans la structure cognitive de l'apprenant. Par exemple, deux lignes de longueurs différentes représentent facilement deux objets où la différence relative de grandeur des objets (ou dans notre cas : la durée des périodes)

correspond à la différence de longueur des lignes. Cette correspondance relative entre les éléments visibles à l'écran et les éléments de connaissance de l'apprenant est la particularité des micromondes. C'est ce qui permet à l'apprenant de construire de nouvelles connaissances sur les bases de ses propres structures cognitives existantes.

3.3.1.3. Tutoriel de Découverte Guidée[2]

Dans les tendances en éducation, le contrôle du processus pédagogique est passé alternativement de l'apprenant à l'enseignant pour éventuellement retrouver un équilibre. La même chose se produit en application pédagogique de l'ordinateur. Les STI, d'un côté, tendent à ouvrir le processus et à le rendre moins rigide en offrant de plus en plus de contrôle à l'apprenant tandis que les micromondes se voient dotés de structures plus étroites et plus pointues. Elsom-Cook (1990) décrit une approche aux APO qui se voudrait à l'intersection des deux traditions et qu'il nomme «Guided Discovery Tutoring» (Tutoriel de découverte guidée). Quoique aucune architecture précise n'ait encore émergé de cette perspective, Elsom-Cook prévoit que l'apprenant se retrouverait dans une situation où il interagirait avec un environnement d'apprentissage en présence d'un tuteur informatique. Ce tuteur guiderait la démarche de construction et de découverte de connaissances par l'apprenant. De plus, ce tuteur servirait de support sans toutefois forcer la direction du processus. L'objectif principal de

---

[2]Traduction du terme original : *Guided Discovery Tutoring* ou *GDT*

cette approche est simplement de retrouver un équilibre entre le contrôle du tuteur et la liberté de l'apprenant.

3.3.2. Le micromonde Hyperplan de Temps

Comme Elsom-Cook (Elsom-Cook, 1990) n'a encore pas précisé une architecture pour le Tutoriel de découverte guidée (TDG), nous devons plutôt nous en remettre aux énoncés de principes d'équilibre. En résumé, nous avons choisi de concevoir un système se rapprochant plus du micromonde, afin de permettre à l'apprenant d'explorer le contexte du temps passé en lui offrant des objets de transition (Papert, 1980) pour favoriser la création de correspondances mentales (Anderson et VonSolms, 1988; Paivio, 1986) et le développement des structures de connaissances historiques. Les paramètres de l'environnement d'apprentissage doivent refléter les caractéristiques du contexte de la dimension temporelle, tandis que la forme des éléments historiques dans le logiciel doit respecter les caractéristiques épistémologiques du savoir savant tel qu'il a été explicité plus tôt.

La caractéristique linéaire du temps historique doit donc être respectée dans le contexte fondamental de l'environnement d'apprentissage. Une ligne de temps peut évidemment permettre la représentation graphique des caractéristiques principales des éléments historiques, c'est-à-dire la position temporelle, la durée ainsi que la séquence. Cependant, l'environnement d'apprentissage devra aussi permettre de représenter de façon distincte des éléments qui seraient simultanés et dans ce cas, la ligne ne suffit plus. D'autre part, comme la mesure du temps se fait par intervalles réguliers (siècles, années, etc...), la représentation devrait refléter cette autre

caractéristique du temps. Par contre, tel que mentionné plus haut, ceci pose problème quand il est nécessaire de représenter une grande période historique; soit que les lignes de temps sont beaucoup trop longues, soit que les événements ne sont plus discernables si les lignes sont plus courtes. L'outil proposé devrait donc régler ce problème sans compromettre la caractéristique d'intervalles réguliers de la mesure du temps. Une solution possible est simplement de permettre une variabilité de l'échelle de représentation que certains logiciels offrent déjà[3]. Cependant, contrairement à ces logiciels, cette variabilité devrait respecter le système décimal utilisé par convention à la nomenclature des intervalles temporels (par exemple : un millénaire, neuf siècles, neuf décennies et quatre années après J.C. = 1994AD). Les divisions et les échelles de l'environnement d'apprentissage devraient donc fondamentalement se faire selon le système décimal régulier.

La représentation du contexte temporel de l'environnement d'apprentissage nécessitera donc un espace vectoriel supérieur à une dimension pour permettre la construction des liens mentionnés, entre les éléments, en respectant les échelles et les divisions fondamentales du temps historique.

---

[3] Les logiciels suivant ont été considérés pour l'expérimentation : MacTimeLiner© de Tom Snyder Productions Inc. et MacProject© de CLARIS, Les deux font varier l'échelle de façon continue.

3.3.2.1. Primitives - éléments

L'outil ou le logiciel doit aussi permettre le traitement des primitives, soit les éléments historiques, tels que décrits, dans un environnement contextuel, soit le temps. Dans ce contexte, les relations entre les éléments peuvent être soit explicitement représentées soit être extrapolées par un processus inductif à partir des informations fournies par l'outil.

Comme nous avons adopté le concept de micromonde, aucune donnée historique ne sera présente a priori dans le logiciel. Plutôt, l'apprenant devra y inscrire des informations qui viendront d'autres sources et le logiciel devra donc fournir un cadre précis à cette fin. Ce cadre d'entrée ou de modification de primitives se doit d'être simple et cohérent avec les caractéristiques déjà explicitées de l'élément historique. Au départ, donc, l'apprenant doit pouvoir y inscrire un nom ou un titre quelconque sous forme de texte libre mais avec une limite raisonnable. Ce titre servira au repérage de la représentation visuelle ainsi qu'aux recherches pour vérification ou modification qui seront explicitées plus tard. Ensuite, comme tout élément occupe un espace précis et défini dans le passé, l'apprenant doit pouvoir inscrire les coordonnées temporelles, c'est-à-dire les dates, pour situer l'élément. Le cadre d'entrée des données devra donc demander une date de début et une date de fin pour l'élément historique identifié.

Dans cette première version du logiciel, la résolution temporelle maximum sera l'année, c'est-à-dire que les dates seront inscrites en terme d'années seulement, les mois ou jours précis ne seront ni acceptés ni

demandés par le logiciel. Dans les cas où le début et la fin de l'élément historique identifié sont dans la même année, cette même année est inscrite aux deux endroits dans le cadre et l'élément sera considéré comme un événement. Cette résolution est jugée suffisante simplement parce que les contenus historiques les plus problématiques pour les apprenants sont généralement les plus reculés dans le temps et dans ce contexte, les dates disponibles à ces apprenants seront très exceptionnellement plus précises que l'année.

Dans les cas où les dates seraient incertaines, une entrée de date peut quand même être faite avec la possibilité de la modifier plus tard. Ces données simples permettront ensuite au logiciel du micromonde de situer l'élément historique dans le contexte de la représentation temporelle.

3.3.2.2. Construction - relations

Une fois ces données fondamentales entrées dans le cadre du logiciel, celui-ci devra instantanément en produire une représentation visuelle pour fournir les objets de transition (Papert, 1980) ou les crochets cognitifs (Elsom Cook, 1990). Dans le cas de la ligne de temps, l'événement correspond à un seul point et la période peut occuper un segment plus ou moins long. Une telle ligne illustre bien les positions relatives d'événements distincts en ce sens que l'ordre dans lequel les événements sont représentés reflète la séquence temporelle de l'avènement de ces événements plutôt que l'ordre d'entrée des informations par l'apprenant. La ligne suffit donc à la représentation de la position temporelle, de la durée et des relations simples

d'ordre ou de séquence d'éléments historiques. Tel que mentionné plus tôt, cette ligne ne suffit pas à la représentation des relations de simultanéité et donc le plan devient nécessaire. De cette façon, deux éléments occupant le même espace sur l'axe temporel peuvent être séparés selon un deuxième axe. Ce type de représentation, qui trouve ses origines au début du siècle (Gantt, 1916), demeure familier pour l'apprenant et lui permettra de réaliser que certains événements séparés par de grandes distances géographiques par exemple, peuvent quand même avoir pris place en même temps. Il y aura donc deux types de relations fondamentales qui seront directement visibles à l'écran : soit 1) *ordre* ou *séquence* et 2) *simultanéité* totale ou partielle.

Étant donné que la construction des autres types de relations qui peuvent exister entre deux éléments historiques, c'est-à-dire l'*influence* et l'*inclusion*, dépend de la compréhension des relations fondamentales de *séquence* et de *simultanéité*, il est proposé de limiter le logiciel du micromonde à la représentation explicite de ces relations fondamentales. Les autres devront être extrapolées par un raisonnement inductif de la part de l'apprenant.

Nous pouvons donc résumer les représentations qui pourront être traitées à l'aide de l'environnement d'apprentissage par le tableau suivant.

Tableau 1

Les caractéristiques des éléments historiques et les relations entre ces éléments classifiés selon le contexte minimum de représentation.

Contexte minimum pour la représentation	**Ligne**	**Plan**
Caractéristiques explicites à l'écran	**position temporelle** A (coordonnées de A) **durée** B-A=D (différence entre les coordonnées temporelles de A et de B)	
Relations explicites à l'écran	**ordre, séquence** A<B (A précède B)	**simultanéité** A=B (A en même temps que B)
Relations proposées par processus inductif	**cause à effet, influence** A⇒B (A implique B)	**inclusion** A⊂B (A est contenu dans B)

3.3.3. Le prototype

Le prototype doit permettre la représentation graphique des caractéristiques principales des éléments historiques, c'est-à-dire la position temporelle, la durée ainsi que les relations de séquence et de simultanéité. Cette représentation est réalisée dans un sous-espace à trois dimensions dont l'axe horizontal représente le temps chronologique et l'axe vertical permet de représenter l'espace conceptuel nécessaire à la différentiation entre les événements qui sont superposés dans la dimension du temps mais distants dans les dimensions de l'espace. Le troisième axe, particulier au traitement informatique, est la possibilité de passer rapidement d'une vue globale à une vue locale de l'histoire, ou si on veut, de changer rapidement l'échelle de représentation. Ce passage d'un plan temporel global à un plan plus local à

l'écran permet de voir les événements en plus de détails et aussi de traiter des liens entre ces éléments. Ce prototype de logiciel a donc été provisoirement nommé *Hyperplan de temps* d'après le terme mathématique HYPERPLAN qui définit un sous-espace de dimension n-1 d'un espace vectoriel de dimension n. (ex. : les plans de l'espace à 3 dimensions, les droites d'un plan) (Larousse 1991), dans ce cas : un sous-espace à trois dimensions d'un espace à quatre dimensions, soit l'espace-temps.

Une des caractéristiques les plus importantes de tout APO est celle de l'interactivité; c'est-à-dire que l'interface devrait permettre à l'apprenant de reformuler très facilement ses différentes entrées d'information. Les mises à jour rapides et faciles des données à l'écran devraient aussi permettre à l'apprenant d'accroître sa capacité de revenir en arrière en éliminant le travail nécessaire au moindre changement sur papier. De plus, l'apprenant doit être en mesure de traiter cette représentation des différents éléments sans pour autant devoir se préoccuper du fonctionnement de l'outil informatique. Le mode d'emploi de l'outil ne doit pas devenir une entrave au processus.

3.3.3.1. Conception du logiciel

Ce qui suit est une description sommaire des points principaux de la conception de ce logiciel en ce qui a trait à l'opérationnalisation de ces concepts. Nous décrirons brièvement l'environnement d'apprentissage, les objets, leur usage, ainsi qu'un aperçu de leur fonctionnement interne.

A. L'environnement d'apprentissage

L'environnement d'apprentissage doit donc correspondre à un espace à trois dimensions. La première dimension, soit le temps, est représentée par un axe horizontal et est divisée en sections égales dont dix sont visibles à l'écran (pour être cohérent avec le système décimal utilisé pour le dénombrement des années). Tel que mentionné, l'axe vertical est utilisé pour séparer les éléments qui sont superposés dans la dimension du temps, c'est-à-dire qui sont simultanés. Ces deux axes forment un plan divisé en dix tranches égales. Le troisième axe est celui de la résolution ou de l'échelle temporelle. Cet axe de l'environnement est discontinu en ce sens que le passage d'une échelle à une autre ne se fait pas de façon graduelle ou continue mais plutôt par sauts de facteur dix. Le passage d'un plan à un autre permet de voir un espace temporel dix fois plus grand ou dix fois plus petit. L'apprenant utilise une icône commune dans les logiciels aujourd'hui, soit la loupe, pour passer d'un plan à l'autre. Après le démarrage initial de l'application, l'écran principal (voir figure 12) apparaît avec le plan *Général* et les boutons de contrôle.

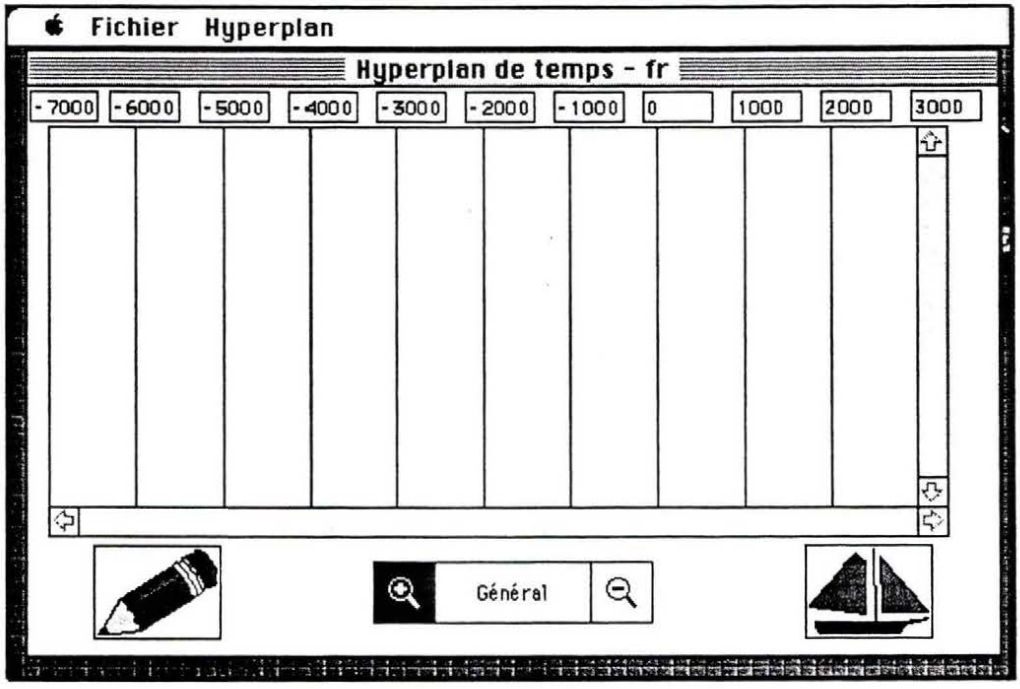


Figure 12

L'écran principal de l'environnement d'apprentissage «Hyperplan de temps» tel qu'il apparaît sur Macintosh en Système 7

En plus du plan défini selon les deux axes et les boutons qui appellent les cases pour ajouter ou chercher un élément historique, nous retrouvons à l'écran principal (voir figure 12), deux loupes et deux bandes de défilement. En sélectionnant la loupe (+) et ensuite en cliquant dans l'une des dix zones visibles, celle-ci s'agrandit par un facteur de dix, pour remplir l'écran avec une animation suggérant le «zoom-in». Par cette action, le niveau du plan visible change ainsi que son indication au bas de la fenêtre. Par exemple, en agrandissant une zone du plan *Général*, le nouveau plan plus local, sera celui du *Millénaire* choisi. La loupe (-), selon une action similaire, permet l'inverse, c'est-à-dire le retour à un plan plus général.

Les bandes de défilement, selon les standards de Windows® et de Macintosh®, permettent de déplacer la fenêtre soit du haut en bas dans le cas où il y aurait plus d'éléments que ce qui est visible à l'écran, ou de gauche à droite pour la valeur d'un demi-écran.

Une affiche explicative de ces commandes du logiciel a été réalisée pour affichage au besoin, dans les laboratoires ou les salles de classe destinées à l'expérimentation. Une version réduite de cette affiche apparaît en annexe 1.

L'*Hyperplan de temps* offre donc la possibilité de quatre plans (voir figure 13):

- le plan appelé *Général* permettant de voir dix millénaires, soit de l'an 7000 avant J.-C. à l'an 3000 de notre ère,
- le plan *Millénaire* divisé en dix siècles,
- le plan *Siècle* divisé en dix décennies et finalement
- le plan *Décennie* montrant dix ans à l'écran.

Ces plans reflètent fidèlement les conventions de mesure du temps physique tout en offrant, tel que mentionné, la possibilité de passer d'une vue globale de l'histoire de l'humanité rapidement à une vue locale. Comme les événements et les périodes historiques ne suivent pas nécessairement ces divisions conventionnelles, un système est prévu pour faire glisser le plan visible à l'écran, vers la gauche ou la droite, pour la valeur d'un demi-plan

seulement. Si l'élément recherché est situé plus loin que le demi-plan permis par le déplacement, un changement de plan vers un niveau plus grand sera nécessaire. Cette contrainte veut ramener l'apprenant à une vue plus globale face au temps historique.

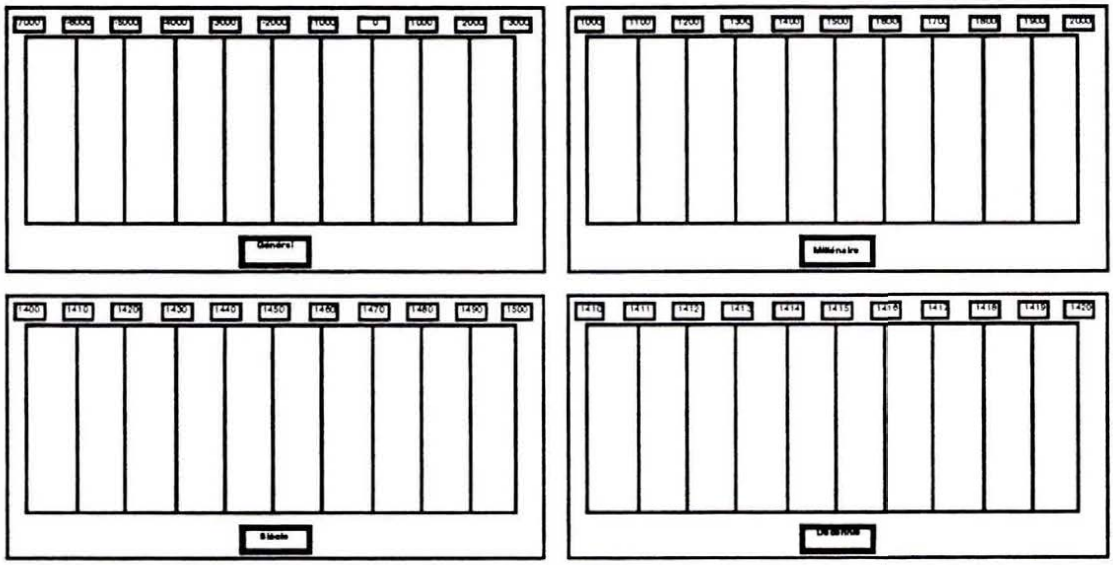


Figure 13

Les quatre plans accessibles de «Hyperplan de temps» : le plan Général (de 7000 avant J.-C.), le plan Millénaire (e.g.: de l'an 1000 à l'an 2000), le plan Siècle (e.g.: de 1400 à 1500), et le plan Décennie (e.g.: de 1410 à 1420).

B. Les objets

Les objets de l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps* prennent deux formes et constituent la représentation de l'élément historique. La première représentation prend la forme d'un cadre simple (voir figure 14) où l'apprenant inscrit les informations appropriées. Ces informations sont directement modifiables par l'apprenant. À ce niveau, le cadre est utilisé pour l'entrée ou la modification d'un identificateur ou un titre quelconque et

des dates en années seulement. Un seul élément historique est visible à la fois dans le cadre et seulement un cadre de ce genre peut être appelé à la fois. Pour ajouter un nouvel élément historique, l'apprenant appelle un cadre vide à l'aide du crayon (pour écrire) visible à l'écran principal (voir figure 12), ou par une commande de clavier selon les standards des environnements Macintosh© ou Windows©.

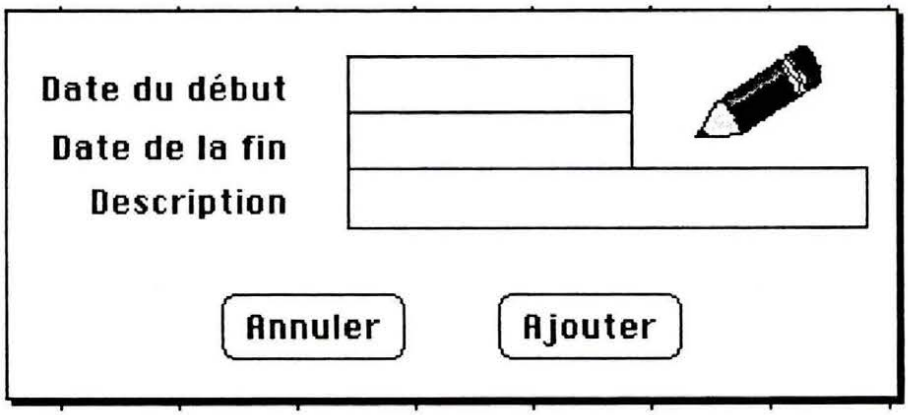


Figure 14

Le cadre utilisé pour inscrire un élément historique. Le mot «description» est utilisé simplement pour favoriser l'écriture d'un titre plutôt descriptif.

Pour chercher et modifier une donnée, l'apprenant utilise le bateau (pour voyager) visible à l'écran principal (voir figure 12), qui fera apparaître un cadre (voir figure 15) où il n'a qu'à indiquer une partie de l'identificateur de l'élément historique qu'il désire. À ce moment, le cadre d'entrée ou de modification apparaît avec les données que l'apprenant y a déjà inscrites et toute modification peut y être faite directement. Si l'apprenant indique seulement une date au cadre pour voyager, l'*Hyperplan de temps* ne présente pas un événement particulier mais plutôt présentera un plan où cette date sera visible et donc aussi tous les éléments qui s'y trouvent. Cette première

représentation de l'objet en est une surtout textuelle, utilisée pour les entrées et les modifications que l'apprenant gère entièrement.

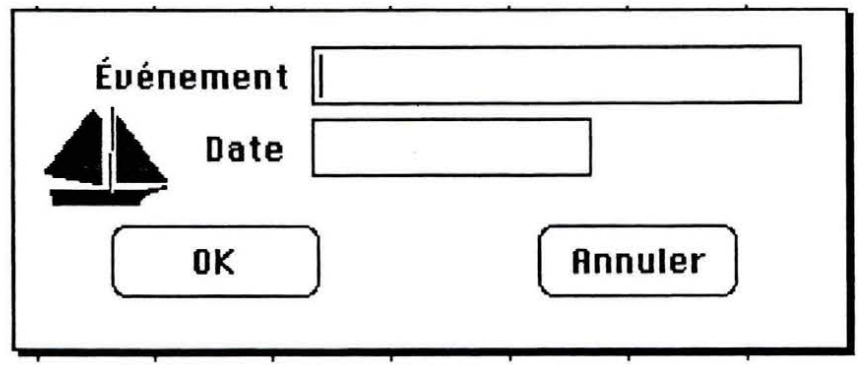


Figure 15

Le cadre pour rechercher un élément historique déjà inscrit ou pour se «rendre» rapidement à une période donnée.

La deuxième représentation existe sur les plans proprement dits où plusieurs éléments sont visibles. Celle-ci prend la forme d'une ligne ou d'un point avec une petite case où apparaît le titre identificateur de l'élément historique. Au moment où les informations d'un élément historique sont entrées, l'*Hyperplan de temps* place une ligne sur le plan entre les points correspondant à la date de début et la date de fin et place aussi le titre de l'élément dans une case directement sous cette ligne (voir figure 16). Dans le cas d'un événement où les deux dates sont les mêmes, un point sera placé à l'écran, à l'endroit approprié, toujours avec le titre en dessous. Si l'échelle du plan visible ne permet pas l'affichage du début et de la fin, c'est-à-dire de la ligne au complet pour une période donnée, la ligne sera plus mince pour indiquer qu'elle dépasse un ou les deux côtés du plan visible.

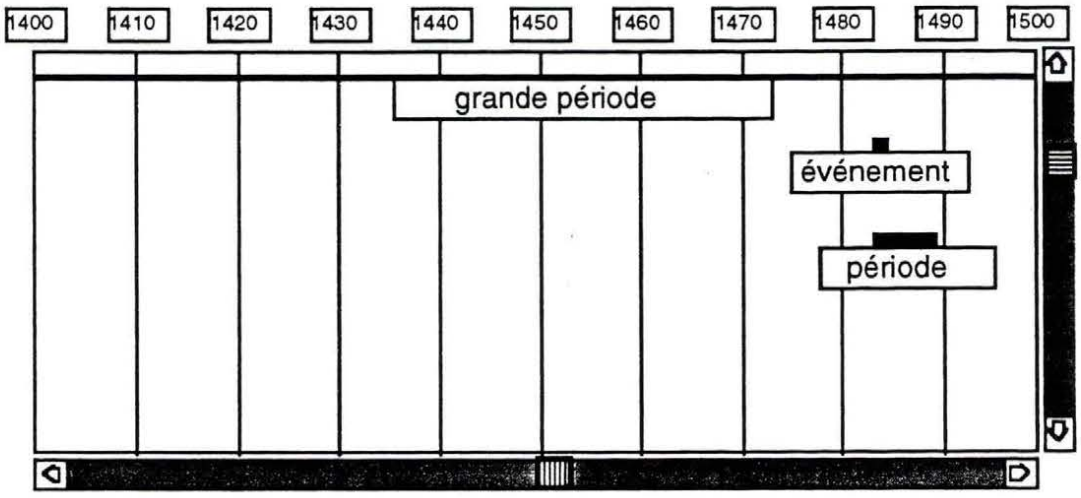


Figure 16

Les représentations des périodes et des événements.

À mesure que des éléments historiques sont inscrits, leur représentation linéaire apparaît sur le plan à l'endroit approprié selon l'axe temporel (horizontal). Ils sont aussi placés dans un ordre spécifique selon l'axe vertical : c'est-à-dire que les éléments dont la date de début est plus ancienne sont placés au-dessus de ceux dont la date est plus récente. Ceci permet de garder ensemble à l'écran, les éléments qui sont en proximité temporelle, indépendamment de l'ordre dans lequel ils sont inscrits par l'apprenant. Cette représentation est complètement gérée par le programme et les objets ne peuvent pas être modifiés directement par l'apprenant. Toute modification se fait par le biais des cadres d'entrée et de modification tel que décrit plus haut.

3.3.3.2. *Programmation*

Quatre versions distinctes du logiciel ont été créées pour arriver à un prototype utilisable en salle de classe. Les deux premières ont surtout servi à régler les problèmes conceptuels et de programmation, tandis que les deux dernières sont en fait les versions expérimentales pour usage dans les environnements Macintosh® et Windows®.

Une première version du logiciel a été réalisée sur une plate-forme Macintosh® dans l'environnement de programmation Hypercard®. Le langage de programmation proprement dit, soit le HyperTalk® est un langage dit orienté-objet et relativement simple à gérer. Quoiqu'au départ nous savions que cette version serait probablement beaucoup trop lente pour être utilisable, les autres caractéristiques d'HyperTalk® rendaient ce langage le meilleur choix pour régler les problèmes conceptuels d'un premier prototype.

Une deuxième version fut ensuite prototypée en C++ de Symantek® version 6.0 et 6.1 en utilisant leur système de programmation orienté-objet. Une autre version en C traditionnel fut ensuite réalisée premièrement en version pour Windows® de Microsoft® et ensuite pour l'environnement Macintosh®. Deux extraits du code source en C (version Macintosh Think C) sont présentés en annexe 2.

Ces deux versions fonctionnent exactement de la même façon pour l'usager et après certaines corrections et certains ajustements mineurs, des copies ont pu être préparées pour la distribution éventuelle dans les classes

expérimentales. La version finale de *Hyperplan de temps* est donc fondée sur l'épistémologie du savoir savant définie au chapitre précédent et elle respecte l'architecture des micromondes ainsi que les caractéristiques du contexte et des éléments historiques tels que définis dans ce chapitre.

Les copies de *Hyperplan de temps* destinées à l'utilisation expérimentale ne possèdent pas toutes les caractéristiques techniques d'un logiciel commercial et donc certains des éléments décoratifs sont absents. Cependant toutes les caractéristiques nécessaires pour un fonctionnement fidèle à la position épistémologique explicitée sont présentes.

3.4. Le cadre théorique

Le logiciel *Hyperplan de temps* a été conçu pour encourager la construction historique par l'apprenant en fournissant des représentations analogiques des séquences historiques à l'écran. Cette représentation visuelle assistée par ordinateur devrait ensuite faciliter (Paivio, 1986) le développement de représentations mentales de type analogue des éléments et des liens historiques qui, à leur tour, favoriseraient la construction historique par l'apprenant (voir figure 17).

L'intention du logiciel est donc de favoriser les opérations mentales de type analogue chez l'apprenant en lui fournissant des représentations visuelles analogiques. Ce micromonde :

1) simule les paramètres du temps historique dans un espace à trois dimensions, et

2) permet la représentation visuelle des caractéristiques principales de position et de durée d'un élément historique par l'apprenant.

Même si à l'entrée par un apprenant, les données prennent une forme textuelle (propositionnelle), la représentation subséquente à l'écran prend la forme d'une image et est donc de type analogique. Comme Paivio (1986) le propose, les représentations mentales résultantes seraient de type analogue étant donné que, selon la théorie de l'encodage double, les représentations mentales sont dépendantes du mode expérienciel. De plus, Papert (1980) énonce dans sa théorie des micromondes, que la force des environnements d'apprentissage réside dans la présence des objets de transition. À l'écran, la forme analogique de la représentation de ces objets de transition favorise la représentation mentale, dans ce cas, des événements historiques.

Dans notre recherche, l'exploitation d'*Hyperplan de temps* s'intègre au reste du contexte d'apprentissage simplement comme une autre activité de documentation. La différence principale entre celle-ci et la prise de notes traditionnelles est la transformation instantanée et automatique de l'apparence et de l'ordre des entrées d'information. C'est-à-dire que dans l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps*, l'entrée textuelle par l'apprenant, d'une série d'événements dans un ordre aléatoire, produira une représentation analogique où ces événements seront replacés en ordre chronologique. Ces deux facteurs visent à favoriser une contextualisation représentée des événements historiques dans le temps. Il est ensuite espéré que la construction analogique à l'écran facilitera une telle construction analogue au niveau de la représentation mentale.

À partir du moment où l'apprenant se retrouve devant une représentation transformée des éléments historiques choisis, il peut plus facilement se livrer à des activités de construction historique. Les éléments d'une période peuvent être retrouvés dans les livres et ensuite, les données (dates et titre) sont entrées dans l'environnement d'apprentissage. Comme ces éléments se retrouvent automatiquement à leur place dans la représentation, celle-ci grandit en détail et en précision tout en gardant les éléments en ordre et en facilitant la lecture. Les activités de construction historique devraient exiger la recherche des éléments et des relations, ce qui correspond à une des phases de notre adaptation du modèle de Marwick-Collingwood (voir figure 9), soit celle de l'interprétation des traces qui vise l'identification des événements historiques.

Tel que discuté, une fois que les éléments historiques sont identifiés et inscrits par l'apprenant, le logiciel explicite à l'écran, les relations d'ordre, de séquence ainsi que les relations de simultanéité. Nous estimons que ces représentations à l'écran favorisent une activité de construction mentale en permettant à l'apprenant de proposer des relations de causalité entre certains éléments ou encore des liens d'inclusion de certains événements dans des périodes. Les relations de causalité seraient proposées ou exclues à partir des relations séquentielles explicitées à l'écran tandis que les possibilités d'inclusion seraient déduites à partir des simultanéités illustrées dans l'environnement d'apprentissage .

En premier lieu, l'utilisation de *Hyperplan de temps* devrait faciliter la reconnaissance des liens d'ordre et de simultanéité. Ensuite, elle devrait

favoriser la dérivation des liens possibles d'influence ou de causalité et d'inclusion d'événements dans des périodes. Comme la construction historique implique le développement de relations ou de liens regroupant un ensemble d'éléments historiques de façon cohérente, l'expression de ces liens devient un indicateur d'activité de cette construction historique. C'est-à-dire que l'évocation de certains termes de relations dans un texte écrit par un apprenant décrivant une période historique est utilisée comme un indicateur mesurable de construction de liens et donc de la richesse de la construction historique. Cette technique n'est d'ailleurs pas nouvelle étant utilisée couramment en didactique et en recherche dans le domaine des langues (BIMO - Français, 10e, 11e, et 12e année, 1993).

Nous croyons que l'intégration d'un micromonde qui génère des représentations visuelles analogiques des éléments et de liens historiques aura un effet positif sur la richesse de la construction historique en favorisant le développement d'une plus grande habileté à distinguer les différents éléments dans leur contexte du temps historique. Cette dernière croyance ne peut cependant pas être vérifiée directement, du moins pour le moment.

En fournissant des objets de transitions (Papert, 1980), l'exploitation d'*Hyperplan de temps* par des apprenants devrait favoriser le développement des habiletés nécessaires à la construction historique. Donc, l'utilisation du micromonde *Hyperplan de temps* devrait avoir un effet sur le nombre d'énoncés de liens historiques de chaque type dans les textes écrits par les apprenants : les liens explicites (ordre et simultanéité) et les liens suggérés (influence et inclusion)

Par contre, cette exploitation du micromonde ne se fait pas de façon isolée de l'ensemble du contexte scolaire. L'apprenant se retrouve tout de même dans un contexte de classe où les enseignants utilisent un ensemble de stratégies, de matériel et d'outils pédagogiques en plus d'exploiter *Hyperplan de temps*. Les styles et les méthodes d'enseignement de chacun, en plus de leurs compétences et de leurs attitudes face à l'informatique, sont tous des facteurs qui peuvent influencer les apprentissages qui se font et donc aussi l'effet que peut avoir l'exploitation du *micromonde*.

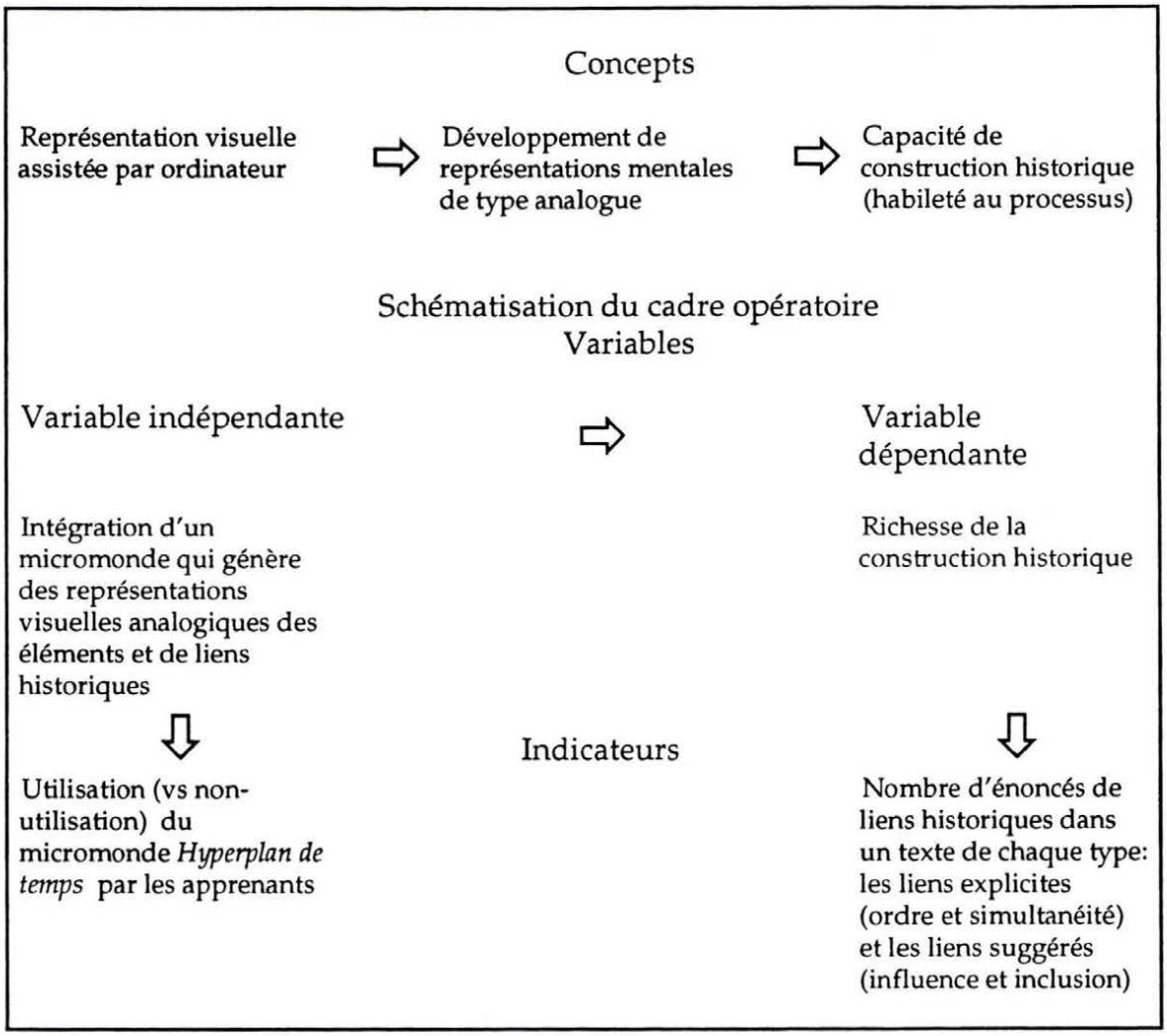


Figure 17

Illustration des liens de cause à effet du schéma de la recherche.

3.4.1. Hypothèse

L'interaction entre l'apprenant et l'environnement selon Piaget (1950) devrait, au départ, favoriser certains apprentissages. De plus, les représentations analogiques visuelles de l'environnement *Hyperplan de temps*

devraient, selon la théorie de Paivio (1986), favoriser le développement de représentations mentales de type analogue. Papert (1980) affirme ensuite, dans une vision constructiviste, que la manipulation des éléments dans l'environnement d'apprentissage favoriserait le développement des connaissances chez l'apprenant en lui permettant de créer des liens nouveaux entre ces éléments et ainsi donc, de nouvelles structures.

Des indices mesurables de ces nouveaux liens pourraient être retrouvés en utilisant une technique de mesure commune inspirée des *Banques d'instruments de mesure de l'Ontario* (BIMO) en histoire et en français. Celle-ci puise ses fondements dans les théories de Chomsky (1972) et Vygotsky (1962) qui énoncent l'existence de relations très étroites entre la pensée et le langage.

> *[...] it is natural to expect a close relation between innate properties of the mind and features of linguistic structure; for language, after all, has no existence apart from its mental representation.* (Chomsky, 1972, p.95)

Selon cette théorie, l'apprenant, qui voit les événements historiques appris simplement comme des éléments complètement déconnectés, a très peu de chance d'utiliser des termes et des expressions pour relier les événements qu'il énoncerait dans la rédaction d'un texte décrivant une période quelconque. Dans ce cas, toute expression de liens évoqués dans un texte pour relier les éléments historiques réfuterait donc l'énoncé que l'apprenant ne fait aucune construction historique. De plus, la richesse de la construction serait mesurée par le nombre de liens en ce sens que plus ils sont nombreux, plus la structure construite de la période serait *riche*.

Nous croyons que parmi ce qui constitue ce contexte scolaire de la classe d'histoire, l'exploitation de *Hyperplan de temps* favoriserait certains apprentissages, particulièrement le développement des habiletés nécessaires à la construction historique. Par contre, tel que discuté au chapitre II, ce processus de construction personnelle de la structure des périodes historiques est inhibé par la grande difficulté que les apprenants éprouvent à distinguer les différents éléments historiques dans leur contexte temporel.

Nous proposons donc que l'introduction de l'exploitation de l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps* parmi l'ensemble des outils et des stratégies d'apprentissage en histoire, aura un effet favorable sur les résultats obtenus par des apprenants dans une activité de *construction historique.*

En reprenant le schéma présenté plus tôt (figure 17), nous pouvons identifier les variables de la recherche. Plus précisément, nous avons conçu en premier lieu, un environnement d'apprentissage nommé *Hyperplan de temps,* qui permet la représentation visuelle analogique des éléments historiques ainsi que des liens d'ordre et de simultanéité, dans un espace informatique simulant le temps historique. Selon l'approche de micromonde, nous avons ensuite proposé de placer des apprenants en interaction avec cet environnement d'apprentissage pour leur permettre de relier les événements et les périodes historiques en un ensemble cohérent et bien situé dans son contexte du temps historique.

En supposant que ce processus de construction historique à l'écran de l'ordinateur favorise le développement d'un processus cognitif analogue chez l'apprenant, nous posons comme hypothèse que l'intégration d'un micromonde qui génère des représentations visuelles analogiques des éléments et de liens historiques aura comme effet d'augmenter la richesse des constructions historiques de cet apprenant. Une mesure de cette richesse peut être effectuée en utilisant une des techniques tirées du programme cadre, soit la rédaction de textes par l'apprenant. À l'aide d'une grille d'analyse précise, le nombre de liens historiques énoncés peut être mesuré dans une rédaction descriptive de la période étudiée. Une augmentation significative de ces indicateurs de liens supporterait l'hypothèse. On devrait donc s'attendre à voir une augmentation du nombre d'énoncés de liens d'*ordre*, de *simultanéité*, d'*influence* et d'*inclusion* entre les événements historiques évoqués dans un résumé écrit par un apprenant qui exploiterait le micromonde *Hyperplan de temps*.

Le chapitre suivant présentera les éléments d'une mise en place méthodologique destinée à vérifier cette hypothèse.

CHAPITRE IV

MISE EN PLACE MÉTHODOLOGIQUE

Au chapitre II, nous avons fait valoir que la grande difficulté des apprenants à distinguer les différents éléments historiques dans leur contexte temporel présente une entrave sérieuse au processus de construction personnelle de la structure des périodes historiques. Pour faciliter ce processus, nous avons proposé, au chapitre III, d'intégrer un micromonde, comprenant un environnement d'apprentissage informatisé, aux approches pédagogiques déjà en usage dans les classes d'histoire. Dans le chapitre qui s'amorce, nous mettons de l'avant une méthodologie qui devrait permettre de vérifier l'hypothèse voulant que l'intégration du micromonde proposé ait un effet positif sur le processus de construction historique.

Dans un premier temps, section 4.1, nous présentons le devis de l'expérimentation. La section 4.2 présente les caractéristiques de l'échantillonnage ainsi que les raisons du choix. La section 4.3, cueillette de données, décrit l'élaboration de la technique prévue pour évaluer la capacité à la construction historique des sujets. Finalement, en 4.4 le déroulement de

la recherche est décrit, en présentant les étapes de la formation destinée aux enseignants participants, le prétest, le traitement expérimental et le post-test.

4.1. Devis

L'intention énoncée est de vérifier si le micromonde proposé offre des possibilités de solution au problème de la construction historique. Pour vérifier si l'intégration du micromonde peut influencer le développement de la capacité à la construction historique, nous étudierons dans quelle mesure l'ajout de *Hyperplan de temps* (groupes expérimentaux) comparativement à la seule utilisation de l'enseignement déjà en place (groupes témoins) entraîne une augmentation du nombre des liens historiques dans les textes des sujets. Le niveau de l'habileté à la construction historique sera évalué en utilisant une grille d'analyse permettant une mesure quantitative des expressions de liens historiques dans des textes rédigés par les sujets.

Comme dans les écoles, les élèves sont déjà regroupés par classes, l'équivalence des groupes, au départ, ne peut pas être présumée et doit être vérifiée par un prétest. Étant donné l'impossibilité d'un échantillonnage aléatoire des sujets, seul un devis quasi-expérimental de groupes non-équivalents avec prétest et post-test (McMillan-Schumacher, 1989) devrait permettre la vérification d'une relation causale entre deux variables. Ce devis propose d'évaluer dans quelle mesure la capacité des apprenants à énoncer des liens entre des éléments historiques peut être influencée par l'intégration ou non d'un micromonde qui génère des représentations visuelles analogiques des éléments et de liens historiques. Pour effectuer cette

évaluation, le nombre d'énoncés de liens historiques dans un texte rédigé par les sujets qui ont utilisé le micromonde *Hyperplan de temps* sera comparé au nombre d'énoncés dans le texte des sujets qui n'ont suivi que l'enseignement déjà en usage dans les classes d'histoire.

Dans notre application du devis, deux traitements sont prévus pour l'expérimentation (voir figure 18). Les sujets du groupe expérimental (groupe E) utilisent l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps*, comme supplément à la prise de notes en histoire (traitement T_e) tandis que les sujets du groupe témoin (groupe C) couvrent le même contenu mais sans l'utilisation de *Hyperplan de temps* (traitement Tc). Les résultats observés (O) dans une activité de construction historique fournissent les données nécessaires aux comparaisons énoncées.

groupes		*prétest*		*traitement*		*post-test*
E	:	O	->	T_e	->	O
C	:	O	->	T_c	->	O

Figure 18

Schème de l'expérimentation

Les résultats de l'expérimentation, une fois compilés doivent permettre de vérifier l'hypothèse de cette recherche qui prévoit que la variation des conditions d'apprentissage, c'est-à-dire l'introduction de l'environnement

d'apprentissage *Hyperplan de temps* parmi les stratégies utilisées, aura un effet positif. Plus précisément le groupe expérimental devrait afficher des résultats au post-test, significativement supérieurs à ceux du groupe témoin. Cependant, de légères variations des sujets, des conditions d'apprentissage ou de l'environnement scolaire devront être contrôlées. Ces variations ont été minimisées, dans la mesure du possible, en utilisant des sujets de la même école avec des professeurs du même département qui exploitent les mêmes stratégies et le même matériel pédagogique.

On ne peut s'attendre que le développement du concept de temps, un processus naturellement très lent nécessitant plusieurs années (Fraisse, 1967; Montangero, 1977; Piaget, 1946), ait une influence sur le groupe de sujets sur une courte période. Donc sur une durée expérimentale d'un mois dans des conditions normales, il ne devrait pas y avoir d'amélioration globale mesurable. Cette recherche propose qu'une variation spécifique des conditions, c'est-à-dire de l'introduction de l'exploitation de l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps* parmi l'ensemble des outils et des stratégies pédagogiques en histoire, devrait avoir un effet favorable sur les résultats obtenus par des apprenants dans une activité de *construction historique*. L'intention d'un tel *micromonde* est, nous le rappelons, de faire augmenter les résultats des apprenants dans une activité de *construction historique*. Dans le cas contraire où les résultats des apprenants en histoire seraient sensiblement les mêmes, que le *micromonde* ait été introduit parmi l'ensemble des outils et des stratégies d'apprentissage ou non, la conclusion serait que l'exploitation de *Hyperplan de temps* n'aurait aucun effet.

4.2. Échantillon

La population visée est celle des élèves franco-ontariens, entre quatorze et dix-neuf ans, qui suivent un cours en histoire. Parmi les cours d'histoire offerts à ces jeunes, le cours d'Histoire Ancienne de onzième année est choisi parce qu'il traite des grandes civilisations Égyptiennes et Gréco-romaines et offre ainsi un contenu où les dates sont assez anciennes pour présenter une plus grande étendue temporelle. À ce niveau scolaire dans les écoles franco-ontariennes, les élèves ont seize ou dix-sept ans et les classes sont généralement mixtes. Nous avons donc cherché des groupes de sujets dans les écoles secondaires où le cours d'Histoire Ancienne de onzième année est offert à plusieurs groupes, préférablement par le même enseignant, pour permettre les comparaisons. De plus, les écoles choisies doivent avoir intégré l'ordinateur de façon à ce que son accès en soit possible et facile et que les élèves y soient déjà à l'aise.

Une telle recherche aurait pu se faire auprès de toute la population des adolescents Franco-Ontariens. Il est cependant fort difficile, étant donné le vaste territoire de l'Ontario et le très grand nombre d'étudiants, d'effectuer un tel travail. Il est également impossible d'obtenir des données statistiques adéquates pour procéder au choix d'un échantillon représentatif de ces étudiants. Pour trouver les groupes de sujets nécessaires, il a fallu trouver des écoles et des classes où tous les enseignants, les élèves, les directeurs, et le conseil scolaire acceptent de participer à un tel projet de recherche.

Pour identifier ces sites, une lettre formelle fut envoyée aux directeurs de l'éducation des deux conseils francophones de la région d'Ottawa-Carleton ainsi qu'à ceux de Prescott-Russell et Stormont, Dundas & Glengarry, leur exposant le projet et leur demandant l'autorisation d'expérimenter dans leurs écoles. Au moment de ces démarches, ces quatre conseils regroupaient près de 40% de la population scolaire Franco-Ontarienne. De ces conseils, deux se sont montrés intéressés en s'engageant à promouvoir le projet auprès des directeurs des sept écoles secondaires disponibles. Quatre écoles ont répondu à l'appel et seulement deux départements d'histoire répondant aux critères mentionnés, une école secondaire catholique (l'école «A») et une école secondaire publique (l'école «B») se sont engagées formellement à participer, donnant ainsi au total cinq classes d'histoire de onzième année par semestre.

Suite à la correspondance avec le conseil scolaire, la direction des écoles et avec les chefs des départements d'histoire, certains groupes ont été éliminés. Au premier semestre, à l'école «B», seulement un enseignant et un groupe d'élèves étaient disponibles éliminant ainsi la possibilité de toute comparaison entre deux groupes de la même école. À l'école «A», deux enseignantes et un enseignant étaient disponibles pour un total de trois groupes. Malheureusement, selon l'horaire durant cette période, il était impossible d'avoir accès aux ordinateurs. Dans ces conditions, l'expérimentation prévue n'a pas été faite au premier semestre. Au deuxième semestre, les conditions demeurent toujours les mêmes à l'école «B». À l'école «A» par contre, l'horaire d'accès aux ordinateurs ne présente plus de

problèmes et une enseignante s'ajoute aux trois déjà disponibles. L'expérimentation prévue a donc été entreprise seulement à l'école «A» au deuxième semestre avec quatre groupes.

Cet échantillon, composé des groupes d'élèves déjà constitués dans les classes des enseignants qui se sont portés volontaires pour cette recherche, n'est, par conséquent, aucunement aléatoire et constitue un échantillon accidentel (Lemieux, 1991). Des quatre classes disponibles, les groupes expérimentaux ont été choisis au hasard. Le tableau 2 présente la répartition des sujets dans les groupes expérimental et témoin en fonction du sexe.

Tableau 2

Nombre de sujets dans chaque classe constituant l'échantillon

	Groupe expérimental		Groupe témoin	
Sexe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Garçons	13	8	15	13
Filles	17	9	12	16
Total	30	17	27	29

Dans l'école choisie, les cours sont semestriels et les élèves qui suivent les cours en histoire le font durant un seul semestre. Le cours d'Histoire Ancienne de onzième année est un cours optionnel et dans le contexte de l'école, les élèves avaient effectivement certains autres choix possibles selon leur horaire personnel. Tous ont choisi librement de suivre le cours d'Histoire Ancienne en onzième année. De plus, tous les élèves ont suivi au moins un cours de base en informatique (traitement de texte, base de données, etc.) depuis leur 9ème année.

4.3. Cueillette de données

L'activité de construction historique que les sujets ont fait pour produire les textes ainsi que la grille qui a servit à l'analyse de ces textes seront présentés afin de décrire les détails de la méthode de cueillette de données.

4.3.1. Activité de construction historique

Pour mesurer la richesse de la construction historique, des données doivent être générées par une activité particulière des sujets. L'activité de construction historique consiste en un texte à rédiger par les sujets individuellement en classe. Plus précisément, ce texte est écrit en réponse à la consigne suivante: «Dans un texte de 250 mots, décrivez brièvement les événements de *la période à l'étude pour l'unité en cours* (par exemple, dans la consigne le texte en italique serait remplacé par: *de l'Europe Médiévale de 500 à 1350)*». Cette consigne demande une *description des événements* de façon à rendre clairement qu'il est souhaité de retrouver plus qu'une simple liste d'événements. De plus, les enseignantes et les enseignants ont comme consigne d'expliquer, aux élèves qui le demandent, que le mot «décrivez» veut dire : écrire un texte qui résume tout ce qu'ils croient s'être passé durant la période historique mentionnée. Ce texte doit être écrit sur une feuille de leur cartable en un maximum de 25 minutes, en silence, sans livre ou autre matériel.

4.3.2. Traitement des données

Ces textes sont recueillis et doivent être analysés de façon à voir si les sujets conçoivent la période historique comme une structure cohérente. Afin de faire cette analyse, les expressions qui permettent de mesurer la richesse de cette structure doivent être identifiés dans les textes à l'aide d'une grille conçue à cet effet.

4.3.2.1. Élaboration de la grille d'analyse

L'objectif de la grille est de permettre d'évaluer la richesse de la construction personnelle qu'un apprenant peut faire de la structure des périodes historiques. Cette construction historique est définie comme étant le processus de relier les événements et les périodes historiques en un ensemble cohérent et bien situé dans son contexte du temps historique. Étant donné la relation étroite entre le langage et la pensée (Chomsky, 1972; Vygotsky, 1962), il est peu probable qu'un apprenant qui ne voit aucun lien entre les événements historiques en écrive dans un texte. Inversement, toute expression de lien évoquée par un apprenant contredirait l'énoncé qu'il ne fait aucune construction historique. Dans cette optique, la présence de liens entre les événements historiques dans des textes écrits par des élèves pourrait être considérée comme une manifestation de la présence d'une certaine capacité de construction historique chez ces élèves, la richesse de cette construction historique étant proportionnelle au nombre et à la densité des expressions de liens.

L'évaluation de la richesse de cette construction historique peut être accomplie en comptant les différents énoncés de liens écrits dans des textes par les sujets. Dans le cadre de notre projet, les termes évoquant les liens d'ordre, de simultanéité, d'inclusion et d'influence entre les éléments historiques, proposés au chapitre III, seront utilisés pour évaluer la richesse de la construction historique chez les sujets.

Pour réaliser cette évaluation, une grille permettant la classification de ces termes évoqués est élaborée à partir de deux sources : les dictionnaires et ensuite des textes écrits par des jeunes. D'abord, les expressions et les mots évoquant les liens historiques d'ordre, de simultanéité, d'inclusion et d'influence sont recherchés dans divers dictionnaires comme première source. Ces synonymes et ces expressions sont recueillis pour former la base de la grille d'analyse.

Pour la deuxième source, une cueillette de données est effectuée, conformément à la méthode énoncée plus haut dans la section *Activité de construction historique*, avec les quatre groupes de sujets disponibles au premier semestre. Par la suite, tous les mots ou les expressions plus familières qui sont utilisées par les jeunes pour exprimer les mêmes idées ont été relevées des textes. L'ensemble de ces termes est présenté au tableau 3. Cette liste de termes et d'expressions constitue la grille d'analyse qui permet de relever les incidences de liens explicités entre les éléments historiques. Étant donné que la lecture des textes des apprenants vise l'identification des liens temporels et non pas les erreurs de français, certaines expressions plus familières ou même certains anglicismes sont acceptés.

Tableau 3

Liste des termes évoquant des liens historiques. Cette liste comprend les termes issus des dictionnaires ainsi que les expressions retrouvées dans les textes recueillis lors de la première cueillette de données.

ordre - séquence	**simultanéité**	**influence - causalité**	**inclusion**
a suivi	à ce moment	a causé	à l'intérieur
à l'avance	à cette époque	a fait que	à la fin de
alors	à la fois	a influencé	appartient à
antérieurement	au même moment	à cause de	au cours de
après	concurremment	a résulté	au début de
auparavant	conjointement	attendu que	au milieu de
avant	en même temps	*because*	au sein de
d'abord	ensemble	car	dans
ensuite	entre temps	comme	dedans
est plus ancien que	pendant que	est né de	durant
plus tard	simultanément	était responsable	en
plus tôt	tandis que	pour	est partie de
préalablement		étant donné que	où il y a eu
précédemment		fut marqué par	pendant
précédent		parce que	
premier, deuxième, etc...		pour que	
suite à		nous proviennent	
		puisque	
		viennent de ce temps	

Comme la grille d'analyse permet de recueillir les quatre types d'énoncés de liens dans une activité de construction historique, la somme des énoncés pour chacun des types est inscrite pour chaque sujet. De plus, comme le tableau 1 au chapitre III l'indique, les liens *d'ordre* (O) et de *simultanéité* (S) jouissent d'une représentation explicite à l'écran dans *Hyperplan de temps* contrairement aux liens *d'influence* (IF) et *d'inclusions*(IC). Pour voir l'effet possible de cette distinction, la somme des énoncés de liens *d'ordre* et de *simultanéité* pour chaque test pour chaque sujet est considérée comme l'ensemble des liens que nous appelons *explicites* (O + S) tandis que la

somme des deux autres constitue ce que nous appelons liens *suggérés* (IF + IC).

4.3.2.2. Fidélité de la grille d'analyse

L'évaluation de la fidélité de la grille se fait à partir d'un échantillon aléatoire de dix textes résumant une période historique rédigés par les sujets lors de la première cueillette de données. Ces textes sont lus par deux juges indépendants. Ces juges relèvent et comptent, dans chaque texte, les énoncés de liens de chaque catégorie. Par exemple, un élève qui utilise dans son texte, les mots «avant», «plus tard» et «a fait que» se verra comptabilisé deux liens d'ordre (avant et plus tard) et un lien d'influence (a fait que). Ce texte aurait donc au total trois énoncés de liens historiques. Ces totaux, pour chaque sujet, sont ensuite inscrits dans un tableau qui devient la base de données brutes pour toutes les analyses subséquentes.

L'échantillon est ensuite réévalué par les mêmes juges un mois plus tard pour vérifier, par une comparaison de résultats, la fidélité et la stabilité de la technique de mesure. D'après les commentaires des juges, la lecture des textes s'effectue sans problèmes et les résultats en font foi. Les scores sont demeurés exactement les mêmes pour les deux lectures pour les deux juges. Chaque juge a appliqué la grille exactement de la même façon au même texte à l'occasion des deux lectures séparées d'un mois, ce qui donne un coefficient de stabilité de 1.00 pour les deux cas dans ces conditions. De plus, chaque texte a été évalué presque exactement de la même façon par les deux juges. En fait, les résultats ne sont différents que dans un seul cas où

l'expression «au début de» dans le texte d'un élève, est comptée comme un lien d'ordre par un juge seulement. Dans ce cas, le coefficient de corrélation entre les résultats des deux juges pour les liens d'ordre sur les dix textes est demeuré très fort (r=.90) et donc la grille est considérée comme étant fidèle et stable.

Cette grille d'évaluation offre donc une méthode fiable pour mesurer la richesse de la *construction historique*.

4.4. Déroulement de la recherche

Les sections qui suivent présentent les quatre étapes principales du déroulement de la recherche : la formation des enseignants, le prétest, le traitement et finalement le post-test.

4.4.1. Formation des enseignants

À l'école «B», le nombre de groupes insuffisant et l'horaire de cours font que, mis à part les textes recueillis pour vérifier la grille, l'expérimentation comme telle n'est pas possible et donc aucune formation n'est prévue pour l'enseignant.

À l'école «A» le cours d'histoire ancienne est offert au deuxième semestre à quatre groupes en même temps par trois enseignantes et un enseignant. Dans ce département, le contenu, l'horaire et les stratégies d'enseignement sont généralement discutées et partagées au préalable. Le chercheur peut se joindre aux enseignants lors de leurs rencontres départementales pour observer le processus de planification et de

coordination. Le fonctionnement de ce département d'histoire favorise donc une certaine uniformité d'enseignement entre les différents groupes. Aucun autre site n'offre de meilleures possibilités.

Lors de la première rencontre, le chercheur présente le projet aux enseignantes et à l'enseignant du département d'histoire de cette école. Une courte démonstration du logiciel est suivie par une présentation des étapes du projet de recherche, soit: la formation, le prétest, le traitement et le post-test.

Une formation de deux sessions d'une heure chacune est proposée aux enseignantes et à l'enseignant dans le but de leur faciliter l'intégration de l'exploitation du logiciel avec l'enseignement de l'histoire et permettre ainsi la constitution d'un véritable micromonde. Pour préparer ces rencontres, un devis très court avec des instructions simples (voir annexe 3) est présenté. De plus, une feuille guide (annexe 1) leur est fournie ainsi qu'une version de grand format (16'X20') pour afficher au laboratoire. Celle-ci doit éventuellement aider les élèves. Il est donc entendu que deux rencontres subséquentes serviraient, pour les enseignant(e)s seulement, à des sessions de formation à l'usage et à l'intégration de l'*Hyperplan de temps* dans le contexte d'apprentissage. Il a alors été prévu une série d'activités pour apprendre à utiliser le logiciel et à traiter les éléments historiques à l'aide d'une fiche conçue à cet effet (voir figure 19). Ces deux rencontres avaient donc pour but de créer des liens de familiarité et de confiance entre le chercheur et les enseignant(e)s (sans un minimum de confiance, les consignes du chercheur seraient constamment mises en doute et risqueraient de ne pas être suivies);

et de régler les problèmes de logistique (les dates et les modalités des tests, les horaires et les fréquences d'utilisation du logiciel, les laboratoires et le réseau informatique, etc.).

Titre de l'événement :	
Date :	Durée:
Description des actions :	Description des pensées :
Causes :	Conséquences :

Figure 19

Modèle d'une fiche d'élément historique

Deux autres rencontres ont effectivement eu lieu et il a été possible d'observer la coordination de l'enseignement et des contenus entre les membres de ce département. De plus, un lien de familiarité et de confiance a été créé entre le chercheur et les enseignantes et l'enseignant. Nous avons aussi réglé les modalités techniques pour les tests et le traitement. Cependant, il a été impossible de faire la formation complète prévue. Les circonstances qui entourent la situation expérimentale font que les objectifs de la formation des enseignantes et de l'enseignant ne sont que partiellement atteints.

4.4.2. Prétest

Le prétest est constitué d'un activité de construction historique qui permet de recueillir les données nécessaires à la comparaison des groupes au départ. Tous les sujets des quatre groupes disponibles au deuxième semestre à l'école «A» rédigent, la même journée, chacun avec leur enseignante ou enseignant respectif, un texte en réponse à la consigne suivante : «Dans un texte de 250 mots, décrivez brièvement les événements de la période gréco-romaine». Ce prétest est fait au début du mois d'avril tandis que le post-test est écrit un mois plus tard, au début de mai.

4.4.3. Traitement

Pour le traitement, les apprenants des deux classes du groupe expérimental (groupes E) et des deux classes du groupe témoin (groupes C) couvrent le même contenu de la période gréco-romaine. La seule différence est l'exploitation d'un environnement d'apprentissage par le groupe expérimental pour représenter et traiter le temps et les éléments historiques. Dans cette optique, nous verrons ce qui se passe au niveau des conditions physiques, du contenu au programme ainsi que les stratégies pédagogiques prévues et utilisées par les enseignants durant cette période.

4.4.3.1. Conditions physiques

Nous entendons par *conditions physiques*, l'état des locaux et des ressources matérielles qui forment le contexte scolaire dans lequel les sujets évoluent durant la période expérimentale. À l'école «A», tous les cours

d'histoire concernant cette recherche (T_e et T_c) ont lieu dans les deux mêmes locaux. Ceux-ci sont continuellement occupés par des cours du département d'histoire et la décoration reflète bien ces intérêts. Des affiches de musées, des photos de sites historiques, surtout européennes, et certains montages à caractère plus didactique couvrent les murs et rendent ces locaux attrayants. Chose surprenante, il semble n'y avoir aucune mention évidente de dates sur ces affiches. L'ameublement est installé de façon plutôt traditionnelle, les pupitres étant placés en rangées avec celui du professeur au centre à l'avant de la classe.

En plus de ces locaux, le chercheur a accès à l'un des laboratoires d'ordinateurs pour l'expérimentation (T_e) tel que prévu. Ce laboratoire est doté de trente ordinateurs *Macintosh Classic* installés en réseau. Quoique les ordinateurs soient d'un modèle de base, le logiciel *Hyperplan de temps* fonctionne bien sur le réseau. L'horaire du laboratoire des ordinateurs est fixé d'avance et il n'y a eu aucun problème d'accès. Le déplacement des élèves de la classe d'histoire au laboratoire ne prend que quelques minutes et comme ce genre de déplacement semble assez courant, tout se déroule rapidement et dans l'ordre.

Somme toute, les locaux de classe sont adéquats et répondent aux normes établies pour ce genre d'institution. Le laboratoire des ordinateurs, quoique sans attrait particulier, est confortable et bien éclairé. Les conditions physiques ne présentent aucune difficulté pouvant avoir une influence apparente sur l'expérimentation.

4.4.3.2. Contenu au programme

Au départ, nous avons besoin d'un cours dont les modules ou les unités peuvent être considérées comme quasi indépendante pour permettre aux sujets de mieux cerner les contenus lors des activités de construction historique. Le cours d'Histoire Ancienne, tel qu'enseigné à l'école «A», répond à ce critère simplement parce que chaque module consiste en une période historique définie et fait l'objet de deux évaluations systématiques dont une vers la moitié de l'unité et l'autre à la fin. Pour les élèves, comme pour les enseignantes et l'enseignant, ceci représente une routine sécurisante.

Tel que mentionné plus tôt, à l'école «A», le contenu, l'horaire et les stratégies étant discutés au préalable par les enseignants du département d'histoire, les meilleures conditions d'uniformité d'enseignement entre les groupes expérimentaux et témoins sont présentes.

Le module à l'étude durant la période expérimentale traite du monde gréco-romain entre l'an 2000 avant J.-C. et 500 de notre ère dans le cadre géographique suivant : la Grèce, l'Italie et la Macédoine. Au début de l'unité, les élèves des deux groupes (expérimental et témoin) reçoivent une ligne de temps sur papier (voir annexe 4) avec les points saillants de cette période.

Pour l'histoire de la Grèce, un accent particulier est placé sur les légendes achéennes et doriennes présentées comme les fondements de la mythologie grecque. L'époque de Périclès est introduite comme l'Âge Classique, les guerres Médiques et du Péloponnèse ont aussi été vues brièvement.

Pour la société romaine, le cours part des Étrusques qui se sont installés en Italie du nord ainsi que des civilisations italiques et gauloises qui auraient été à la source de Rome. Encore ici une attention particulière est portée aux légendes, surtout celle de «Rémus et Romulus». L'histoire politique du début de la République jusqu'à la mort de Jules César est décrite et comparée à la démocratie grecque. À part ce dernier point, les histoires des deux peuples sont exposées de façon relativement isolée sauf pour certaines mentions de ressemblance entre les deux. Les romains sont présentés comme de grands imitateurs des anciens grecs, surtout en ce qui concerne les architectures, les légendes, les styles de vie, les moeurs et les systèmes politiques.

Les enseignantes confirment qu'il s'agit surtout d'une étude socio-politique de deux peuples anciens. Très peu d'accent est placé sur les événements eux-mêmes et les seules influences qui sont soulevées sont celles des grecs sur les romains et l'influence de ces deux peuples sur notre monde moderne.

4.4.3.3. Méthodes d'enseignement

Les groupes expérimental et témoin couvrent le contenu de l'unité choisie selon les méthodes d'enseignement habituelles. Une unité d'enseignement donnée dure au moins quatre semaines et est dispensée à un rythme d'au moins quatre périodes de 75 minutes par semaine. Tous les professeurs utilisent une méthode où se mêlent des stratégies de type présentation magistrale, de travail de groupes et aussi de discussions. Le

travail personnel fait aussi partie intégrale du traitement reçu par les apprenants. La ligne de temps n'est normalement que très peu utilisée dans ces groupes et les références au temps sont faites de façon traditionnelle (année, Avant J.-C., Après J.-C., siècle, millénaires, etc.) et ceci de façon écrite ou orale. Les trois enseignantes et l'enseignant du même département se rencontrent brièvement tous les jours et le matériel est toujours partagé et les contenus de cours ajustés. Le chef du département affirme avoir toujours tenté de garder une certaine uniformité de cours tout en respectant les contributions individuelles de ces enseignants.

En plus des présentations de type magistral, les élèves des deux groupes ont aussi un travail à faire pour le cours (voir annexe 5) durant cette période. Celui-ci implique certains repérages sur une carte de la région étudiée et la rédaction d'un court texte d'opinion. Spécifiquement, les élèves doivent relever et discuter des éléments de cette civilisation qui auraient eu une influence sur notre monde d'aujourd'hui.

Cette méthode d'enseignement demeure sensiblement la même dans toutes les classes sauf que les groupes expérimentaux (E) passent un certain temps au laboratoire des ordinateurs à utiliser *Hyperplan de temps*. (T_e).

4.4.3.4. Implantation de Hyperplan de temps (groupe E)

L'intention de l'exploitation de l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps* est de favoriser la représentation mentale de type analogue afin de faciliter le processus de construction historique pour les sujets du groupe expérimental (E). Plus précisément, en plus des stratégies

habituelles d'enseignement pour ce groupe, les apprenants utilisent l'environnement d'apprentissage pour construire rapidement une représentation d'une période historique dans un espace à trois dimensions simulant le temps historique. Tel que décrit au chapitre précédent, *Hyperplan de temps* permet de représenter la durée, la séquence ainsi que la simultanéité des éléments. L'entrée et la modification des informations sont simples et rapides pour permettre à l'apprenant de considérer le système informatique comme un outil de travail et non comme un objet d'étude.

Après une session d'introduction par l'enseignant ou l'enseignante, la construction et la modification informatisées d'un fichier d'*Hyperplan de temps* se fait par les apprenants de façon autonome en vingt à vingt-cinq minutes à tous les quatre cours. Une telle distribution offre aux élèves du groupe expérimental un total de trois sessions à l'ordinateur répartis sur seize cours, soit la moitié du minimum prévu. On demande aux élèves d'inscrire simplement à l'ordinateur, les événements discutés durant le cours et d'en imprimer une version papier de temps à autre selon la disponibilité des imprimantes. Les interactions normales ou discussions spontanées entre les apprenants ne sont pas interdites.

À la demande de l'enseignante et de l'enseignant, le chercheur est présent au laboratoire lors des deux premières sessions. À part un léger défaut de réseau, tout se déroule sans accrochage. Ce temps en laboratoire est aussi utilisé pour offrir à l'enseignante et à l'enseignant certains exemples de pistes stratégiques à suivre en classe pour utiliser et intégrer *Hyperplan de temps*.

Suite à ces deux premières visites, un contact fréquent est gardé par téléphone pour assurer le progrès des sessions au laboratoire. Par contre après la troisième visite, on peut sentir qu'il y a quelque chose qui retarde ou qui empêche la visite au laboratoire des ordinateurs. Le résultat est que seulement les trois sessions mentionnées sont passées à l'exploitation de *Hyperplan de temps* par les élèves du groupe expérimental.

Dans le contexte de l'expérimentation les idées proposées lors de la réunion préliminaire sont peu exploitées. On ne fait aucune mention en classe de ce qui se fait au laboratoire des ordinateurs. En entrevue, l'enseignant et l'enseignante donnent comme raison à ce comportement de vouloir éviter toute contamination pour ne pas fausser les résultats de la recherche, même si aucune consigne n'a été donnée à cet effet par le chercheur. À part les trois visites au laboratoire des ordinateurs par les deux classes du groupe expérimental, l'enseignement demeure très similaire pour tous les groupes. L'intégration du micromonde au contexte d'apprentissage en histoire, c'est-à-dire la différence entre T_c et T_e, est donc plus faible que prévue. La méthode d'enseignement demeure sensiblement la même sauf que les classes du groupe expérimental (E) passent un total de 75 minutes au laboratoire des ordinateurs à utiliser *Hyperplan de temps*. (T_e) et donc le temps passé en situation d'enseignement que nous appellerons «ordinaire», est diminué de moins de 100 minutes (y inclue le temps de se rendre au laboratoire) sur les 1200 minutes de cours entre le prétest et le post-test, c'est-à-dire une réduction de 8% pour les classes du groupe expérimental (E).

4.4.4. Post-test

Le post-test est administré à la même date pour tous les groupes. Comme au prétest, la consigne suivante est écrite au tableau : «Dans un texte de 250 mots, décrivez brièvement les événements de la période gréco-romaine». Les élèves font ensuite la rédaction en silence pendant vingt-cinq minutes. Tout se déroule en classe sans le support des ordinateurs, des livres ou des notes de cours.

Il est à noter que l'enseignante d'une classe du groupe témoin (C) a pris un congé de maladie pendant les deux dernières semaines. Le chef du département a choisi de ne pas inclure la remplaçante dans le projet et donc cette classe n'a pas subit le post-test. Cette décision réduit le nombre de sujets disponibles pour le groupe témoin de 56 à 29.

CHAPITRE V

RÉSULTATS

Dans ce chapitre les résultats de l'expérimentation sont analysés de façon à vérifier l'hypothèse de l'effet du *micromonde* sur la richesse de la construction historique. Après une observation réalisée à partir des données, une deuxième section présentera une particularité de la distribution de fréquence des textes au prétest.

5.1. Effet du micromonde

Afin de mesurer l'effet de *Hyperplan de temps* sur la richesse de la construction historique, l'équivalence des groupes au prétest est vérifiée pour ensuite comparer les résultats des groupes au post-test après un traitement différencié, afin de voir si l'équivalence est maintenue ou si un des groupes se distingue par des nombres d'énoncés de liens plus élevés.

5.1.1. Équivalence des groupes au prétest

Deux groupes équivalents, c'est-à-dire un groupe témoin et un groupe expérimental sont requis pour l'expérimentation. Tel qu'illustré au tableau 2, les classes 1 et 2 constituent le groupe expérimental tandis que les classes 3 et 4 servent de groupe témoin sauf que la classe 3 a été éliminée car, tel que mentionné, le post-test n'a pas été fait. Comme l'intention est de comparer les données des mêmes sujets avant et après le traitement, les sujets pour qui nous n'avions pas les textes au prétest et au post-test ont été éliminés. Donc des 29 sujets originaux constituant le groupe témoin (classe 4), 28 ont été conservés, tandis que 42 sujets des 47 sujets originaux du groupe expérimental (classes 1 et 2) ont été conservés et leurs résultats qui apparaissent en annexes 6 sont utilisés pour l'analyse.

L'équivalence statistique, en ce qui a trait à la *construction historique* en général, doit maintenant être vérifiée. Pour ce, les résultats du prétest présentés au tableau 4 sont comparés en considérant la somme des énoncés de liens pour chaque texte.

Tableau 4

Distribution de textes en fonction du nombre d'énoncés de liens de tous types pour les groupes témoin et expérimental au prétest.

	Nombre d'énoncés de liens de tous types								
Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Témoin m=28	12	7	4	3	0	0	1	1	0
Expérimental n=42	12	7	6	6	4	3	1	2	1

À la lumière de ces données, nous devons tout d'abord constater que les distributions illustrées sont très différentes de la distribution normale.

Cette différence est en fait trop grande pour permettre des analyses statistiques paramétriques. De plus, la forme particulière de ces distributions semble provenir d'un phénomène très faible en ce sens que la majorité des textes ne contiennent que très peu de liens. Il semblerait qu'énoncer des liens historiques ne soit pas un phénomène habituel chez les adolescents. La forme de ces distributions ainsi que le phénomène mentionné feront donc l'objet d'une analyse approfondie dans la deuxième partie de ce chapitre (5.2).

Comme nous n'avons pas une distribution normale, toute analyse statistique ne pourra utiliser que des tests non-paramétriques. Donc, pour vérifier l'équivalence des groupes au prétest, le test Wilcoxon-Mann-Whitney (Siegel-Castellan, 1988) a été choisi parce que les deux groupes de sujets sont indépendants et que la valeur du nombre des énoncés par texte peut constituer une échelle ordinale (ex.: un texte de 2 énoncés est considéré de rang supérieur à un texte de 1 énoncé). Étant donné que plusieurs textes ont le même nombre d'énoncés, la correction pour les rangs égaux est utilisée.

Hypothèse nulle H_0 : Les textes ayant le même nombre d'énoncés de liens seront distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au prétest et donc les deux groupes seront jugés équivalents.

H_1 : Les textes ayant le même nombre d'énoncés de liens ne seront pas distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au prétest de façon à ce qu'un des groupes aura plus de textes avec un nombre supérieur d'énoncés de liens que l'autre et donc les groupes seront jugés non-

équivalents. Nous pouvons accepter cette hypothèse H_1 si la probabilité que le score d'un groupe soit supérieur au score de l'autre est plus grande que 0.5.

Règle de décision : Comme les différences entre les groupes sont recherchées, nous posons $\alpha = .05$ pour les analyses subséquentes. Les sujets sont distribués comme suit : m=28 sujets dans le groupe témoin et n=42 sujets dans le groupe expérimental.

Distribution : Pour chaque groupe la fréquence observée de textes comptant le même nombre des énoncés de liens de tous types est indiqué au tableau 4.

De ces fréquences, le nombre des énoncés de liens de tous types et le rang pour chaque sujet de chaque groupe doit être isolé. En utilisant la correction pour les rangs égaux, pour n >10,

$$z = \frac{W_t - m(N+1)/2}{\sqrt{[mn/N(N-1)]\left[(N^3 - N)/12 - \sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12\right]}}$$

où m=28, n=42, N=m+n=70, g est le nombre de groupements de rangs égaux et t_j est le nombre de sujets de rangs égaux dans le j_{eme} groupement (Siegel-Castellan, 1988).

Tableau 5

Distribution du nombre d'énoncés de liens de tous types et le rang pour chaque sujet par groupe. W=la somme des rangs pour chaque groupe.

Sujet groupe témoin	nombre d'énoncés de tous types	rang
2	0	12.5
6	0	12.5
7	0	12.5
12	0	12.5
17	0	12.5
18	0	12.5
19	0	12.5
22	0	12.5
23	0	12.5
24	0	12.5
27	0	12.5
29	0	12.5
3	1	31.5
4	1	31.5
5	1	31.5
8	1	31.5
9	1	31.5
26	1	31.5
28	1	31.5
11	2	43.5
14	2	43.5
15	2	43.5
16	2	43.5
13	3	53
21	3	53
25	3	53
10	6	65.5
20	7	68
		Wt=837

Sujet groupe expér.	nombre d'énoncés de tous types	rang
31	0	12.5
35	0	12.5
39	0	12.5
41	0	12.5
43	0	12.5
46	0	12.5
48	0	12.5
49	0	12.5
51	0	12.5
59	0	12.5
65	0	12.5
66	0	12.5
40	1	31.5
42	1	31.5
53	1	31.5
62	1	31.5
63	1	31.5
64	1	31.5
67	1	31.5
32	2	43.5
33	2	43.5
38	2	43.5
58	2	43.5
61	2	43.5
68	2	43.5
30	3	53
34	3	53
37	3	53
44	3	53
45	3	53
70	3	53
36	4	59.5
47	4	59.5
52	4	59.5
71	4	59.5
50	5	63
54	5	63
56	5	63
55	6	65.5
60	7	68
69	7	68
57	8	70
		We=1648

De ces données, nous pouvons tirer :

$$z = \frac{837 - 28(70+1)/2}{\sqrt{[28 \times 42/70(70-1)]\left[(70^3 - 70)/12 - \sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12\right]}}$$

où $\sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12$ est la correction pour les rangs égaux.

Tableau 6

Calcul de la correction pour les rangs égaux.

groupements g	valeur	rang	t_j	$(t_j^3 - t_j)/12$
1	0	12.5	24	1150
2	1	31.5	14	227.5
3	2	43.5	10	82.5
4	3	53	9	60
5	4	59.5	4	5
6	5	63	3	2
7	6	65.5	2	0.5
8	7	68	3	2
			$\sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12 =$	1529.5

Avec cette somme, le calcul est complété :

$$z = \frac{837 - 28(70+1)/2}{\sqrt{[28 \times 42/70(70-1)]\left[(70^3 - 70)/12 - 1529.5\right]}}$$

$$z = -1.928$$

Règle de décision: Étant donné que H_1 ne prédit pas lequel des deux groupes serait supérieur, une vérification bilatérale est exigée. La région

critique où H_0 serait rejetée, est donc présente aux deux extrémités, et inclu les valeurs de z qui sont si extrêmes que les probabilités de H_0 (équivalence des groupes) sont égales ou inférieures à $\alpha = .05$.

Conclusion: Pour $z = -1.928$ nous trouvons $p=.048$ et donc les groupes sont jugés non-équivalents. Il faut conclure que les différences qui apparaissaient légères à première vue sont suffisamment importantes pour empêcher d'utiliser les résultats tels qu'ils se présentent. Pour valider toutes comparaisons ultérieures, les groupes témoin et expérimental doivent être équivalents au départ.

À cause de la perte d'une des classes du groupe témoin, il ne reste que 28 sujets pour le groupe témoin comparé à 42 sujets du groupe expérimental. Cette différence de nombres de sujets, jumelée à la différence statistique illustrée dans l'analyse qui précède incitent à utiliser le procédé des groupes appariés (Léon, 1977) pour constituer deux groupes équivalents de sujets. Il s'agit donc de retenir des paires de sujets semblables quant aux résultats en prétest. En sélectionnant les sujets selon le nombre des énoncés de liens de tous types, par texte, tous les sujets du groupe témoin (m=28) peuvent être retenus tandis que 14 sujets du groupe expérimental doivent être éliminés. Le jumelage est donc effectué à partir du nombre des énoncés de liens de tous types par sujet au prétest et les sujets à éliminer sont choisis au hasard pour chacun des sous-groupes selon le nombre indiqué au tableau 7.

Tableau 7

Nombre de sujets éliminés du groupe expérimental pour constituer des groupes appariés.

nombre des énoncés de liens par sujet en prétest	nombre de sujets groupe témoin	nombre de sujets groupe expérimental	nombre de sujets à éliminer du groupe expérimental
0	12	12	0
1	7	7	0
2	4	6	2
3	3	6	3
4	0	4	4
5	0	3	3
6	1	1	0
7	1	2	1
8	0	1	1

Ce procédé donne donc deux groupes appariés de 28 sujets chacun dont les distributions de fréquences sont égales au prétest pour le nombre des liens de tous types par texte. Le tableau 8 présente le détail des distributions de fréquences pour chacun des types de liens au prétest.

Tableau 8

Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens au prétest, pour chacun des types de liens et des regroupements. (m=28 sujets groupe témoin, n=28 sujets groupe expérimental)

		Nombre d'énoncés de liens								
Nature de liens	Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ordre	témoin	15	9	2	2	0	0	0	0	0
	expérimental	16	8	2	1	0	1	0	0	0
Simultanéité	témoin	27	1	0	0	0	0	0	0	0
	expérimental	24	4	0	0	0	0	0	0	0
Influence	témoin	19	5	3	0	0	1	0	0	0
	expérimental	23	5	0	0	0	0	0	0	0
Inclusion	témoin	27	1	0	0	0	0	0	0	0
	expérimental	22	4	2	0	0	0	0	0	0
O + S	témoin	15	9	2	1	1	0	0	0	0
	expérimental	15	8	3	0	1	0	1	0	0
IF + IC	témoin	19	4	4	0	0	1	0	0	0
	expérimental	20	4	3	1	0	0	0	0	0
Liens de tous types *(O+S+IF+IC)*	témoin	12	7	4	3	0	0	1	1	0
	expérimental	12	7	4	3	0	0	1	1	0

Au départ, les deux groupes dans leur forme intégrale (m=28 et n=42) sont considérés non-équivalents avec une probabilité de p=.048 qui est extrêmement près du seuil fixé à .05. À la rigueur, les analyses pourraient être continuées avec ces groupes sauf qu'il est plus prudent de constituer les deux groupes appariés selon la mesure utilisée pour déterminer l'habileté générale à la *construction historique,* soit le nombre d'énoncés de liens historiques de tous types dans un texte. Ces deux groupes offrent une situation de base avec le moins de variations possibles au départ.

5.1.2. *Comparaison au post-test*

Après un mois où le groupe expérimental a exploité l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps,* les sujets des deux groupes ont rédigé un deuxième texte résumant la période historique qui était à l'étude. Ces textes sont ensuite analysés pour déterminer le niveau de l'habileté de la construction historique. Le tableau 9 présente le détail des distributions de fréquences pour chacun des types de liens au post-test.

Tableau 9

Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens au post-test, pour chacun des types de liens et des regroupements. (m=28 sujets groupe témoin, n=28 sujets groupe expérimental)

		Nombre d'énoncés de liens								
Nature de liens	Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ordre	témoin	24	1	3	0	0	0	0	0	0
	expérimental	18	4	5	1	0	0	0	0	0
Simultanéité	témoin	28	0	0	0	0	0	0	0	0
	expérimental	20	7	1	0	0	0	0	0	0
Influence	témoin	21	5	1	1	0	0	0	0	0
	expérimental	26	0	1	1	0	0	0	0	0
Inclusion	témoin	27	1	0	0	0	0	0	0	0
	expérimental	24	3	1	0	0	0	0	0	0
O + S	témoin	24	1	3	0	0	0	0	0	0
	expérimental	12	8	6	2	0	0	0	0	0
IF + IC	témoin	20	6	1	1	0	0	0	0	0
	expérimental	23	2	2	0	1	0	0	0	0
Liens de tous types *(O+S+IF+IC)*	témoin	17	6	3	2	0	0	0	0	0
	expérimental	12	6	5	3	1	0	0	1	0

5.1.2.1. Liens de tous types (O+S+IF+IC)

Les résultats au post-test des deux groupes appariés sont comparés pour voir les effets de l'introduction de l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps* sur l'habileté générale de la *construction historique*. Même si les groupes sont appariés selon leurs résultats obtenus au prétest, les activités de classes se sont déroulées de façon indépendante dans les groupes. Comme il n'existe aucun lien entre les sujets et que chaque texte ne provient que d'un seul sujet, les groupes sont indépendants. La mesure du nombre des énoncés de liens par texte peut constituer une mesure ordinale. Dans ces conditions, le test Wilcoxon-Mann-Whitney (Siegel-Castellan, 1988) est encore le premier choix pour analyser ces données. Ce test est utilisé pour déterminer s'il existe une différence entre les deux groupes qui soit assez importante pour empêcher de supposer que les deux groupes sont équivalents. Étant donné que plusieurs textes ont le même nombre d'énoncés, la correction pour les rangs égaux est encore utilisée.

Hypothèse nulle H_0 : L'hypothèse nulle stipule que les influences sont les mêmes sur tous les sujets, indépendamment de leur groupe donc que les textes ayant le même nombre total d'énoncés de liens de tous types sont distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au post-test. L'introduction du *micromonde* est alors jugée sans effet.

H_1 : Le groupe expérimental a une proportion plus grande de textes avec un nombre supérieur des énoncés de liens que le groupe témoin et les groupes sont alors jugés non-équivalents. Dans ce cas, l'introduction du

micromonde dans le contexte peut être considérée comme ayant eu une influence positive.

Règle de décision : Posons α = .05, m=28 (sujets dans le groupe témoin) et n=28 (sujets dans le groupe expérimental).

Distribution : Pour chaque groupe la fréquence observée de textes comptant le même nombre d'énoncés de tous types est présentée au tableau 10.

Tableau 10

Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens au post-test. (m=28 sujets groupe témoin, n=28 sujets groupe expérimental)

	Nombre total d'énoncés de liens de tous types par texte							
Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7
Témoin	17	6	3	2	0	0	0	0
Expérimental	12	6	5	3	1	0	0	1

De ces fréquences, le total des énoncés de liens de tous types et le rang pour chaque sujet de chaque groupe doit être ressorti. En utilisant la correction pour les rangs égaux, pour n >10,

$$z = \frac{W_t - m(N+1)/2}{\sqrt{[mn/N(N-1)]\left[\left(N^3 - N\right)/12 - \sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12\right]}}$$

où N=56, m=28, n=28, g est le nombre de groupements de rangs égaux et t_j est le nombre de sujets de rangs égaux dans le j_{eme} groupement (Siegel-Castellan, 1988).

Tableau 11

Distribution du nombre d'énoncés de liens de tous types et le rang pour chaque sujet par groupe. *W*=la somme des rangs pour chaque groupe.

Sujet groupe témoin	nombre d'énoncés de liens de tous types	rang	Sujet groupe expér.	nombre d'énoncés de liens de tous types	rang
2	0	15	33	0	15
3	0	15	35	0	15
7	0	15	37	0	15
8	0	15	42	0	15
9	0	15	43	0	15
12	0	15	46	0	15
15	0	15	55	0	15
16	0	15	58	0	15
17	0	15	59	0	15
18	0	15	64	0	15
19	0	15	66	0	15
22	0	15	67	0	15
24	0	15	31	1	35.5
25	0	15	39	1	35.5
26	0	15	40	1	35.5
27	0	15	48	1	35.5
28	0	15	49	1	35.5
4	1	35.5	53	1	35.5
5	1	35.5	30	2	45.5
6	1	35.5	38	2	45.5
21	1	35.5	41	2	45.5
23	1	35.5	44	2	45.5
29	1	35.5	62	2	45.5
11	2	45.5	63	3	52
13	2	45.5	65	3	52
20	2	45.5	69	3	52
10	3	52	51	4	55
14	3	52	61	7	56
		Wt=708.5			We=887.5

De ces données, nous pouvons tirer :

$$z = \frac{708.5 - 28(56+1)/2}{\sqrt{[28 \times 28 / 56(56-1)]\left[\left(56^3 - 56\right)/12 - \sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12\right]}}$$

où $\sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12$ est la correction pour les rangs égaux.

Tableau 12

Calcul de la correction pour les rangs égaux.

groupements g	valeur	rang	t_j	$\left(t_j^3 - t_j\right)/12$
1	0	15	29	2030
2	1	35.5	12	143
3	2	45.5	8	42
4	3	52	5	10
			$\sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12 =$	2225

Avec cette somme, le calcul est complété :

$$z = \frac{708.5 - 28(56+1)/2}{\sqrt{\left[28 \times 28/56(56-1)\right]\left[\left(56^3 - 56\right)/12 - 2225\right]}}$$

$$z = -1.583$$

Règle de décision: Étant donné que H_1 prédit lequel des deux groupes serait supérieur, une vérification unilatérale est exigée. La région critique où H_0 serait rejeté est donc présente à l'extrémité supérieure et inclu les valeurs de z qui sont si extrêmes que les probabilités de H_0 (équivalence des groupes) sont égales ou inférieures à $\alpha = .05$.

Conclusion: Pour z = -1.583 nous trouvons p=.057 et donc les groupes sont jugés équivalents. À noter que la probabilité de ce jugement se trouve au seuil de rejet ce qui implique toujours une possibilité d'erreur. De plus, étant donné que l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps* ne représente que les liens *explicites*, et que les liens *suggérés* ne sont pas traités par la

représentation graphique du logiciel, les effets de la création du *micromonde* sur ces deux types de liens peuvent donc être considérés indépendants l'un de l'autre. Ceci implique que même si l'effet sur l'ensemble des liens de tous types semble être neutre, il existe la possibilité que le *micromonde* ait une influence différente sur l'un des types de liens. Comme nous croyons que l'intégration de l'environnement d'apprentissage devrait avoir un effet sur les liens *explicites* qui serait apparent avant un effet sur les liens *suggérés*, une analyse sera effectuée sur ces deux types de liens de façon à voir s'il existe une différence.

5.1.2.2. Liens explicites (O+S)

Le test Wilcoxon-Mann-Whitney (Siegel-Castellan, 1988) avec la correction pour les rangs égaux est toujours utilisé pour déterminer s'il existe une différence entre les deux groupes qui soit assez importante pour empêcher de supposer que les deux groupes soient équivalents.

Hypothèse nulle H_0 : Les influences sont les mêmes sur tous les sujets, indépendamment de leur groupe. Autrement dit, les textes ayant le même nombre d'énoncés de liens explicites sont distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au post-test et l'introduction du *micromonde* est jugé sans effet.

H_1 : Le groupe expérimental a une proportion plus grande de textes avec un nombre supérieur des énoncés de liens explicites que le groupe témoin et les groupes seront alors jugés non-équivalents. Dans ce cas,

l'introduction du *micromonde* dans le contexte peut être considéré comme ayant eu une influence positive.

Règle de décision : Posons $\alpha = .05$, m=28 (sujets dans le groupe témoin) et n=28 (sujets dans le groupe expérimental).

Distribution : Le tableau 13 présente la fréquence observée de textes comptant le même nombre des énoncés des liens explicites pour chaque groupe.

Tableau 13

Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens explicites, au post-test, indiqués au haut de la colonne (m=28 sujets groupe témoin, n=28 sujets groupe expérimental)

	Nombre d'énoncés de liens explicites par texte							
Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7
Témoin	24	1	3	0	0	0	0	0
Expérimental	12	8	6	2	0	0	0	0

De ces fréquences, le nombre des énoncés de liens explicites et le rang pour chaque sujet de chaque groupe doit être ressorti. En utilisant la correction pour les rangs égaux, pour n >10,

$$z = \frac{W_t - m(N+1)/2}{\sqrt{[mn/N(N-1)]\left[(N^3 - N)/12 - \sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12\right]}}$$

où $N(56)=m(28)+n(28)$, g est le nombre de groupements de rangs égaux et t_j est le nombre de sujets de rangs égaux dans le j_{eme} groupement (Siegel-Castellan, 1988).

Tableau 14

Distribution du nombre d'énoncés de liens explicites et le rang pour chaque sujet par groupe. *W*=la somme des rangs pour chaque groupe.

Sujet groupe témoin	nombre d'énoncés de liens explicites	rang	Sujet groupe expér.	nombre d'énoncés de liens explicites	rang
2	0	18.5	33	0	18.5
3	0	18.5	35	0	18.5
5	0	18.5	37	0	18.5
6	0	18.5	42	0	18.5
7	0	18.5	43	0	18.5
8	0	18.5	46	0	18.5
9	0	18.5	55	0	18.5
11	0	18.5	58	0	18.5
12	0	18.5	59	0	18.5
14	0	18.5	64	0	18.5
15	0	18.5	66	0	18.5
16	0	18.5	67	0	18.5
17	0	18.5	31	1	41
18	0	18.5	38	1	41
19	0	18.5	39	1	41
21	0	18.5	40	1	41
22	0	18.5	48	1	41
23	0	18.5	49	1	41
24	0	18.5	53	1	41
25	0	18.5	65	1	41
26	0	18.5	30	2	50
27	0	18.5	41	2	50
28	0	18.5	44	2	50
29	0	18.5	51	2	50
4	1	41	62	2	50
10	2	50	69	2	50
13	2	50	61	3	55.5
20	2	50	63	3	55.5
		Wt=635			We=961

Tableau 15

Calcul de la correction pour les rangs égaux.

groupements g	valeur	rang	t_j	$\left(t_j^3 - t_j\right)/12$
1	0	18.5	36	3885
2	1	41	9	60
3	2	50	9	60
4	3	55.5	2	0.5
			$\sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12 =$	4005.5

Avec ces données, le calcul est complété :

$$z = \frac{635 - 28(56+1)/2}{\sqrt{[28 \times 28/56(56-1)]\left[(56^3 - 56)/12 - 4005.5\right]}}$$

$$z = -3.124$$

Conclusion: Étant donné que H_1 prédit lequel des deux groupes serait supérieur, une vérification unilatérale est exigée. La région critique où H_o serait rejeté, est donc présente à l'extrémité supérieure, et inclue les valeurs de z qui sont si extrêmes que les probabilités de H_o (équivalence des groupes) sont égales ou inférieures à $\alpha = .05$.

Pour z = -3.124 nous trouvons p=.001 et donc l'hypothèse de l'équivalence des groupes est rejetée. Les sujets du groupe expérimental au post-test ont énoncé significativement plus de liens *explicites* par texte que ceux du groupe témoin. La même analyse a été répétée pour les liens *d'ordre* et de *simultanéité* individuellement avec les résultats suivants. Pour les liens *d'ordre*, pour z = -1.772 nous trouvons p=.038 et donc l'hypothèse de l'équivalence des groupes est rejetée. Les sujets du groupe expérimental au post-test ont énoncé significativement plus de liens *d'ordre* par texte que ceux du groupe témoin. Pour les liens de *simultanéité*, pour z = -3.010 nous trouvons p=.001 et donc l'hypothèse de l'équivalence des groupes est rejetée. Les sujets du groupe expérimental au post-test ont énoncé significativement plus de liens de *simultanéité* par texte que ceux du groupe témoin.

5.1.2.3. Liens suggérés (IF+IC)

Le test Wilcoxon-Mann-Whitney (Siegel-Castellan, 1988) avec la correction pour les rangs égaux est toujours utilisé pour déterminer s'il existe une différence entre les deux groupes au niveau des énoncés de liens suggérés qui soit assez importante pour empêcher de supposer que les deux groupes sont équivalents.

Hypothèse nulle H_0 : Les influences sont les mêmes sur tous les sujets, indépendamment de leur groupe. Autrement dit, les textes ayant le même nombre d'énoncés de liens *suggérés* sont distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au post-test et l'introduction du *micromonde* est jugée sans effet.

H_1 : Le groupe expérimental a une proportion plus grande de textes avec un nombre supérieur des énoncés de liens *suggérés* que le groupe témoin et les groupes sont alors jugés non-équivalents. Dans ce cas, l'introduction du *micromonde* dans le contexte peut être considéré comme ayant eu une influence positive.

Règle de décision : Posons $\alpha = .05$, m=28 (sujets dans le groupe témoin) et n=28 (sujets dans le groupe expérimental).

Distribution : Pour chaque groupe le tableau 16 présente la fréquence observée de textes comptant le même nombre des énoncés de liens suggérés.

Tableau 16

Distribution des sujets des groupes appariés en fonction du nombre d'énoncés de liens suggérés, au post-test, indiqués au haut de la colonne (m=28 sujets groupe témoin, n=28 sujets groupe expérimental)

	Nombre d'énoncés de liens suggérés par texte							
Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7
Témoin	20	6	1	1	0	0	0	0
Expérimental	23	2	2	0	1	0	0	0

De ces fréquences, le nombre des énoncés de liens suggérés et le rang pour chaque sujet de chaque groupe doit être ressorti. En utilisant la correction pour les rangs égaux, pour n >10,

$$z = \frac{W_t - m(N+1)/2}{\sqrt{[mn/N(N-1)]\left[(N^3 - N)/12 - \sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12\right]}}$$

où N=56, m=28, n=28, g est le nombre de groupements de rangs égaux et t_j est le nombre de sujets de rangs égaux dans le j_{eme} groupement (Siegel-Castellan, 1988).

Tableau 17

Distribution du nombre d'énoncés de liens suggérés et le rang pour chaque sujet par groupe. *W*=la somme des rangs pour chaque groupe.

Sujet groupe témoin	nombre d'énoncés de liens suggérés	rang	Sujet groupe expér.	nombre d'énoncés de liens suggérés	rang
2	0	22	30	0	22
3	0	22	31	0	22
4	0	22	33	0	22
7	0	22	35	0	22
8	0	22	37	0	22
9	0	22	39	0	22
12	0	22	40	0	22
13	0	22	41	0	22
15	0	22	42	0	22
16	0	22	43	0	22
17	0	22	44	0	22
18	0	22	46	0	22
19	0	22	48	0	22
20	0	22	49	0	22
22	0	22	53	0	22
24	0	22	55	0	22
25	0	22	58	0	22
26	0	22	59	0	22
27	0	22	62	0	22
28	0	22	63	0	22
5	1	47.5	64	0	22
6	1	47.5	66	0	22
10	1	47.5	67	0	22
21	1	47.5	38	1	47.5
23	1	47.5	69	1	47.5
29	1	47.5	51	2	53
11	2	53	65	2	53
14	3	55	61	4	56
		Wt=833			We=763

Tableau 18

Calcul de la correction pour les rangs égaux.

groupements g	valeur	rang	t_j	$\left(t_j^3 - t_j\right) / 12$
1	0	22	43	6622
2	1	47.5	8	42
3	2	53	3	2
			$\sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right) / 12 =$	6666

Avec ces données, le calcul est complété :

$$z = \frac{833 - 28(56+1)/2}{\sqrt{[28 \times 28/56(56-1)]\left[(56^3 - 56)/12 - 6666\right]}}$$

$$z = 0.788$$

Règle de décision: Étant donné que H_1 prédit lequel des deux groupes serait supérieur, une vérification unilatérale est exigée. La région critique où H_0 serait rejeté, est donc présente à l'extrémité supérieure, et inclue les valeurs de z qui sont si extrêmes que les probabilités de H_0 (équivalence des groupes) sont égales ou inférieures à $\alpha = .05$.

Conclusion: Pour z = 0.788 nous trouvons p=.217 et donc les groupes sont jugés équivalents. Les influences sont les mêmes sur tous les sujets, indépendamment de leur groupe, les textes ayant le même nombre d'énoncés de liens *suggérés* sont distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au post-test. L'introduction du *micromonde* est donc jugée sans effet sur les liens *suggérés*. La même analyse a été répétée pour les liens *d'influence* et *d'inclusion* individuellement avec les résultats suivants. Pour les liens *d'influence*, pour z = 1.680 nous trouvons p=.046 et donc l'hypothèse de l'équivalence des groupes est rejetée. Les sujets du groupe témoin au post-test ont énoncé significativement plus de liens *d'influence* par texte que ceux du groupe expérimental. Pour les liens *d'inclusion*, pour z = -1.392 nous trouvons p=.082 et donc l'hypothèse de l'équivalence des groupes n'est pas rejetée. Les groupes sont jugés équivalents au niveau des énoncés de liens *d'inclusion*.

5.2. Émergence du phénomène

Tel que discuté au début du chapitre, la distribution de fréquence des textes au prétest (voir tableau 4) indique que la majorité des textes sont sans énoncés de liens et que les textes sont de moins en moins nombreux plus le nombre d'énoncés de liens est élevé. Le fait que les apprenants de onzième année n'énoncent à peu près pas de liens historiques dans la rédaction d'un résumé d'une période historique porte à croire que la capacité de *construction historique* n'est pas encore développée. Afin de vérifer cette supposition, ces donnés doivent être comparées à un modèle théorique qui est utilisé pour décrire ce genre de phénomène émergent dans une population normale. La loi de Poisson (Baillargeon, 1989; Fisz, 1963) a été développée précisément pour décrire les phénomènes dont l'émergence est complètement aléatoire chez une population normale. L'hypothèse ici est donc que l'usage des termes évoquant des liens historiques (voir le tableau 3 au chapitre IV), reliés à la *construction historique* et donc au *temps historique,* est un phénomène qui peut être décrit par une loi de Poisson.

Plus précisément, une comparaison entre les données de recherche et une distribution de Poisson laisse voir à quel point la capacité de *construction historique* est répandue chez une population de 11e année dans les cours d'histoire. Le X^2 est utilisé pour comparer la distribution des textes des sujets avec une distribution de Poisson.

Échantillon : Pour voir l'ampleur du problème, nous avons choisi d'appliquer la grille de lecture à tous les textes recuellis avant

l'expérimentation et de combiner ces données avec celles des prétests. Cet ensemble de données ont en commun de provenir de textes écrits par des sujets de même niveau, dans des conditions similaires sans traitement particulier et qui n'ont pas écrit de textes de ce genre récemment.

Tableau 19

Nombre de textes recueillis par classe par école et par semestre. Ce tableau comprend les textes des trois classes du premier semestre de l'école «A» qui ont écrit un seul texte, ceux de la classe de l'école «B» et les textes rédigés en prétest des classes du deuxième semestre de l'école «A» pour un N =195.

	École A							École B
	Premier semestre			Deuxième semestre				Premier semestre
Classe	1	2	3	1	2	3	4	1
Nombre de textes	27	28	17	30	17	27	29	20

Hypothèse nulle H_0 : La construction historique étant un phénomène émergent dont le développement n'est pas influencé par les activités scolaires, les sujets de tous les groupes ont peu tendance à énoncer des liens historiques et donc l'apparition de ces termes est aléatoire et les nombres de textes par score sont distribués selon une loi de Poisson.

H_1 : L'apparition des énoncés de liens historiques ne suit pas une loi de Poisson et donc n'est pas aléatoire ce qui indique que le phénomène de construction historique subit une influence quelconque.

Règle de décision : Posons α = .05 et N =195 sujets de 11ème année en histoire, ayant participé au prétest. Ces sujets étaient regroupés en 8 classes dont 7 à une école et 1 à une autre.

Distribution : Le tableau 20 présente la fréquence observée de textes comptant le même nombre d'énoncés de liens en fonction du type de liens.

Tableau 20

Nombre de textes dans lesquels a été compté le nombre d'énoncés de liens indiqué pour chaque type de liens.

	Nombre d'énoncés de liens								
Type de liens	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Ordre	94	46	27	18	6	3	0	1	0
Simultanéité	171	18	4	2	0	0	0	0	0
Influence	151	27	11	3	2	1	0	0	0
Inclusion	129	39	21	2	2	2	0	0	0
Explicite (O + S)	88	43	32	15	11	1	4	1	0
Suggéré (IF+IC)	102	45	31	5	6	6	0	0	0
Liens de tous types (O+S+IF+IC)	55	37	35	25	15	12	8	6	2

Le tableau 20, comme le tableau 4 d'ailleurs, laisse voir la dominance des textes sans énoncés de liens et confirme aussi l'ordre de grandeur de ce qui peut être attendu en terme de nombre de liens dans un résumé de près de 250 mots écrit par un jeune de 11e année. Par exemple, aucun texte n'affiche plus de 8 énoncés de liens historiques. Certains liens semblent

particulièrement difficiles à énoncer étant donné que des 195 sujets, 171 n'ont énoncé aucun lien de simultanéité et que 151 n'ont énoncé aucun lien d'influence. Même si plus d'énoncés de liens d'ordre et d'inclusion ont été comptés, il demeure qu'au moins la moitié des sujets n'ont énoncé aucun lien de ces types.

Nous reprenons ensuite ces fréquences de textes ayant le même nombre d'énoncés de liens et les comparons aux probabilités d'occurrence selon la distribution de Poisson appropriée.

5.2.1. Liens d'ordre

Nous devons d'abord estimer la moyenne d'une variable Poisson par $\bar{x} = \lambda$ c'est-à-dire à partir de la moyenne du nombre d'énoncés de liens d'ordre par texte.

$$\lambda = \frac{\sum(x \times f_o)}{N} = 1.025$$

où x=le nombre des énoncés de liens d'ordre par texte, f_0=la fréquence observée de textes ayant le même nombre d'énoncés de liens d'ordre et N= le nombre total de sujets soit 195.

De cette valeur, nous pouvons ensuite trouver p soit la probabilité théorique d'un phénomène aléatoire émergent selon une loi de Poisson avec λ=1.025.

Règle de décision : Étant donné que nous cherchons à voir si les distributions observées tendent à ressembler aux distributions de Poisson, le seuil est fixé à

.01 pour ce groupe d'analyses plutôt que .05 qui serait utilisé dans le cas où la moindre différence serait recherchée. Dans cette condition, pour un degré de liberté k=5-1=4, nous devons rejeter H_0 si $X^2 > 13.26$

Tableau 21

Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens d'ordre avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson.

Nb. d'énoncés	Fréquence observée	Probabilité théorique	Fréquence théorique	Calcul du X^2	
x	f_o	p	f_t	$f_o - f_t$	$\frac{(f_o - f_t)^2}{f_t}$
0	94	0.367	71.740	22.259	6.906
1	46	0.367	71.740	-25.740	9.235
2	27	0.183	35.860	-8.860	2.189
3	18	0.061	11.953	6.046	3.058
4	6	0.015	2.983		
5	3	0.003	0.604		
6	0	0.000	0.097		
7	1	0.000	0.019		
4 et plus	10	0	3.705	6.295	10.695
				$X^2 =$	32.085

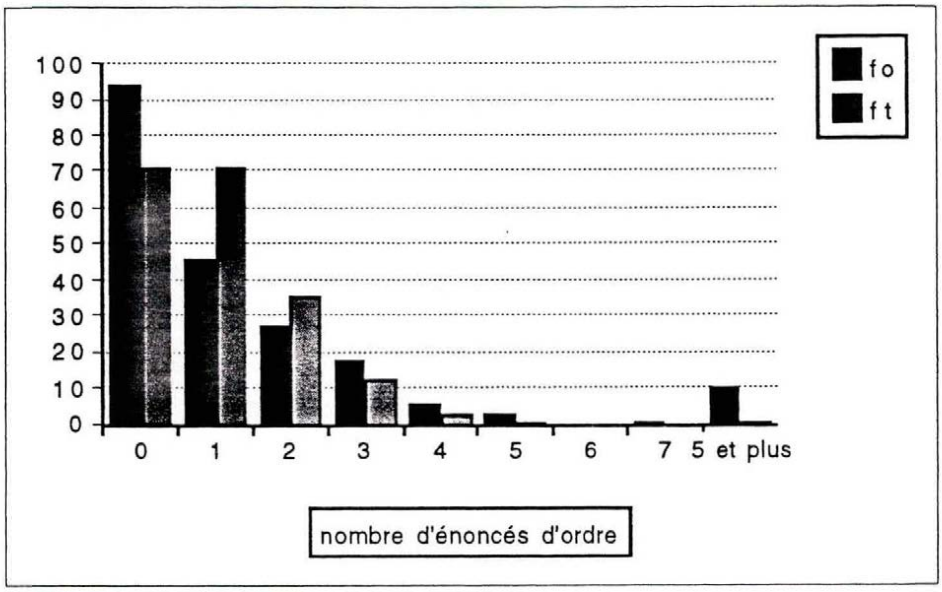


Figure 20
Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens d'ordre obtenus (f_o - fréquence observée) et la distribution de Poisson (f_t - fréquence théorique).

Conclusion: La distribution des textes regroupés selon le nombre des énoncés de liens d'ordre n'obéit pas à une loi de Poisson et donc l'énonciation de ce lien est jugé comme n'étant pas aléatoire. La fréquence observée (f_o) de textes est déphasée vers la gauche de la distribution de Poisson, c'est-à-dire que le prétest donne plus de textes sans énoncés et moins de textes avec des énoncés de liens que la fréquence théorique le prédit selon la loi de Poisson.

5.2.2. *Liens de simultanéité*

La moyenne estimée d'une variable Poisson par $\bar{x} = \lambda$ à partir de la moyenne du nombre des énoncés de liens de simultanéité par texte est:

$$\lambda = \frac{\sum(x \times f_o)}{N} = 0.164$$

De cette valeur, nous pouvons ensuite trouver p soit la probabilité théorique selon une loi de Poisson avec λ=0.164

Règle de décision : Pour un seuil de .01 et pour un degré de liberté k=3-1=2, nous devons rejeter H_0 si $X^2 > 9.21$

Tableau 22

Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens de simultanéité avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson.

Nb. d'énoncés	Fréquence observée	Probabilité théorique	Fréquence théorique	Calcul du X^2	
x	f_o	p	f_t	$f_o - f_t$	$\frac{(f_o - f_t)^2}{f_t}$
0	171	0.818	159.510	11.490	0.827
1	18	0.163	31.785	-13.785	5.978
2	4	0.016	3.198	0.802	0.201
3	2	0.001	0.195	1.805	16.707
4	0	0	0		
5	0	0	0		
6	0	0	0		
7	0	0	0		
2 et plus	6	0	3.393	2.607	2.003
				$X^2 =$	8.809

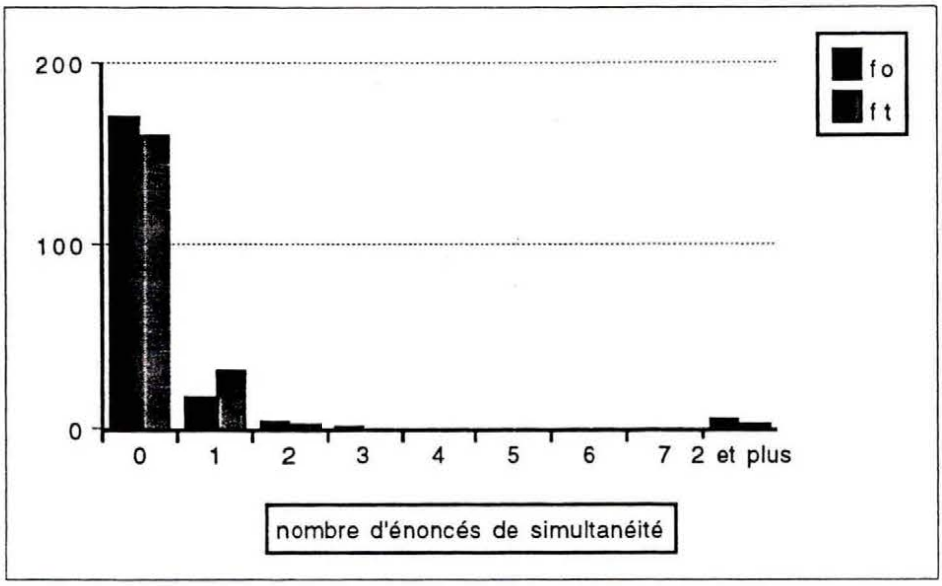


Figure 21
Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens de simultaneité obtenus (f_o- fréquence observée) et la distribution de Poisson (f_t- fréquence théorique).

Conclusion: La distribution des textes selon le nombre des énoncés de liens de simultanéité obéit à une loi de Poisson et donc l'énonciation de ce lien est jugée aléatoire tel que prédit par cette loi de Poison. Ceci permet aussi de dire que le fait d'énoncer des liens de simultanéité dans un résumé d'une période historique ne subit soit aucun effet de source externe ou bien que ces effets s'annulent.

5.2.3. *Liens d'influence*

La moyenne estimée d'une variable Poisson par $\bar{x} = \lambda$ à partir de la moyenne du nombre des énoncés de liens d'influence par texte est:

$$\lambda = \frac{\sum(x \times f_o)}{N} = 0.364$$

De cette valeur, nous pouvons ensuite trouver p soit la probabilité théorique selon une loi de Poisson avec λ=0.364

Règle de décision : Pour un seuil de .01 et pour un degré de liberté k=4-1=3, nous devons rejeter H_0 si $X^2 > 11.34$

Tableau 23
Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens d'influence avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson.

Nb. d'énoncés	Fréquence observée	Probabilité théorique	Fréquence théorique	Calcul du X^2	
x	f_o	p	f_t	$f_o - f_t$	$\frac{(f_o - f_t)^2}{f_t}$
0	151	0.670	130.708	20.291	3.150
1	27	0.268	52.435	-25.435	12.338
2	11	0.053	10.452	0.548	0.028
3	3	0.007	1.404	1.596	1.814
4	2	0.001	0.136		
5	1	0.000	0.019		
6		0	0		
7		0	0		
3 et plus	6	0	1.56	4.44	12.636
				X^2 =	28.154

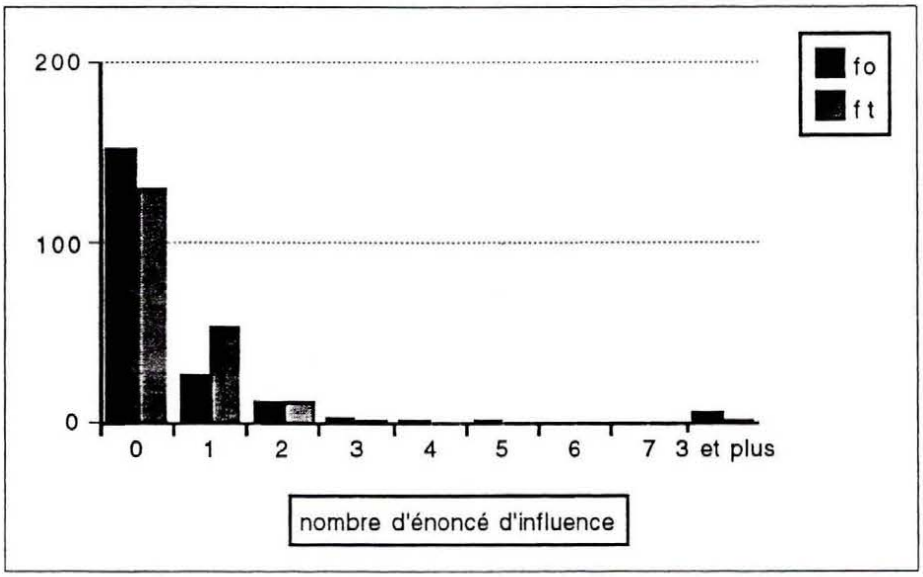


Figure 22
Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens d'influence obtenus (f_o- fréquence observée) et la distribution de Poisson (f_t- fréquence théorique).

Conclusion: La distribution des textes selon le nombre des énoncés de liens d'influence n'obéit pas à une loi de Poisson et donc l'énonciation de ce lien n'est pas aléatoire. La fréquence observée (f_o) de textes est déphasée vers la gauche de la distribution de Poisson, c'est-à-dire que le prétest donne plus de textes sans énoncés et moins de textes avec des énoncés de liens que la fréquence théorique le prédit selon la loi de Poisson.

5.2.4. *Liens d'inclusion*

La moyenne estimée d'une variable Poisson par $\bar{x} = \lambda$ à partir de la moyenne du nombre des énoncés de liens d'inclusion par texte est:

$$\lambda = \frac{\sum(x \times f_o)}{N} = 0.538$$

De cette valeur, nous pouvons ensuite trouver p soit la probabilité théorique selon une loi de Poisson avec λ=0.538

Règle de décision : Pour un seuil de .01 et pour un degré de liberté k=4-1=3, nous devons rejeter H_0 si $X^2 > 11.34$

Tableau 24
Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens d'inclusion avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson.

Nb. D'énoncés	Fréquence observée	Probabilité théorique	Fréquence théorique	Calcul du X^2	
x	f_o	p	f_t	$f_o - f_t$	$\frac{(f_o - f_t)^2}{f_t}$
0	129	0.606	118.267	10.732	0.974
1	39	0.303	59.143	-20.143	6.860
2	21	0.075	14.781	6.219	2.616
3	2	0.012	2.457	-0.457	0.085
4	2	0.001	0.312		
5	2	0.000	0.039		
6		0	0		
7		0	0		
3 et plus	6	0	2.808	3.192	3.628
				X^2=	14.079

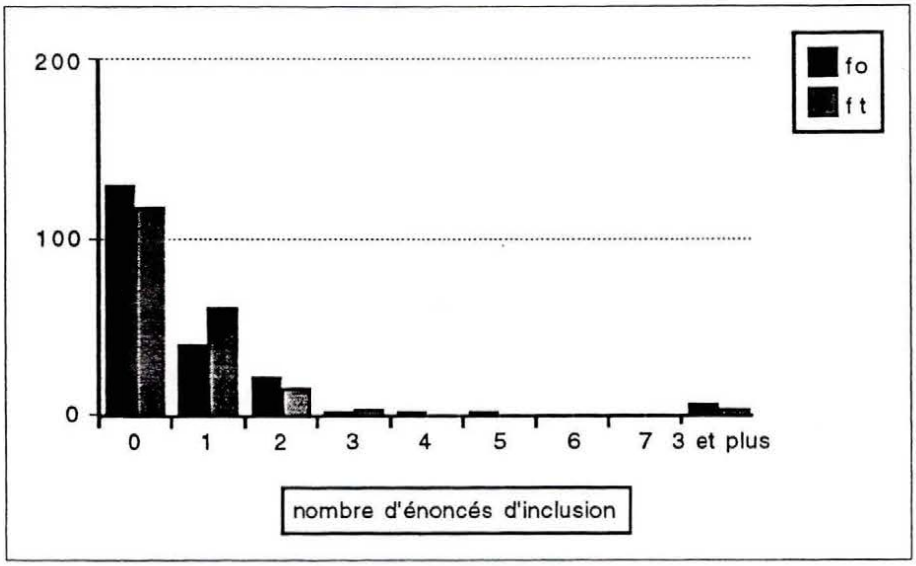


Figure 23
Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens d'inclusion obtenus (f_o- fréquence observée) et la distribution de Poisson (f_t- fréquence théorique).

Conclusion: La distribution des textes selon le nombre des énoncés de liens d'inclusion n'obéit pas à une loi de Poisson et donc l'apparition de ce lien n'est pas aléatoire. La fréquence observée (f_o) de textes est déphasée vers la gauche de la distribution de Poisson, c'est-à-dire que le prétest donne plus de textes sans énoncés et moins de textes avec des énoncés de liens que la fréquence théorique le prédit selon la loi de Poisson.

5.2.5. *Nombre d'énoncés de liens de tous types*

La moyenne estimée d'une variable Poisson par $\bar{x} = \lambda$ à partir de la moyenne du nombre des énoncés de liens de tous types par texte est:

$$\lambda = \frac{\sum(x \times f_o)}{N} = 2.092$$

De cette valeur, nous pouvons ensuite trouver p soit la probabilité théorique selon une loi de Poisson avec λ=2.092

Règle de décision : Pour un seuil de .01 et pour un degré de liberté k=8-1=7, nous devons rejeter H_0 si $X^2 > 18.45$

Tableau 25
Calcul du X^2 à partir des fréquences observées de textes avec des énoncés de liens avec les fréquences théoriques selon une loi de Poisson.

Nb. d'énoncés	Fréquence observée	Probabilité théorique	Fréquence théorique	Calcul du X^2	
x	f_o	p	f_t	$f_o - f_t$	$\frac{(f_o - f_t)^2}{f_t}$
0	55	0.122	23.887	31.112	40.522
1	37	0.257	50.154	-13.154	3.449
2	35	0.270	52.650	-17.650	5.916
3	25	0.189	36.855	-11.855	3.813
4	15	0.099	19.344	-4.344	0.975
5	12	0.041	8.131	3.868	1.840
6	8	0.014	2.847	5.153	9.326
7	6	0.004	0.858		
8	2	0.001	0.214		
7 et 8	8		1.072	6.927	44.746
				X^2=	110.590

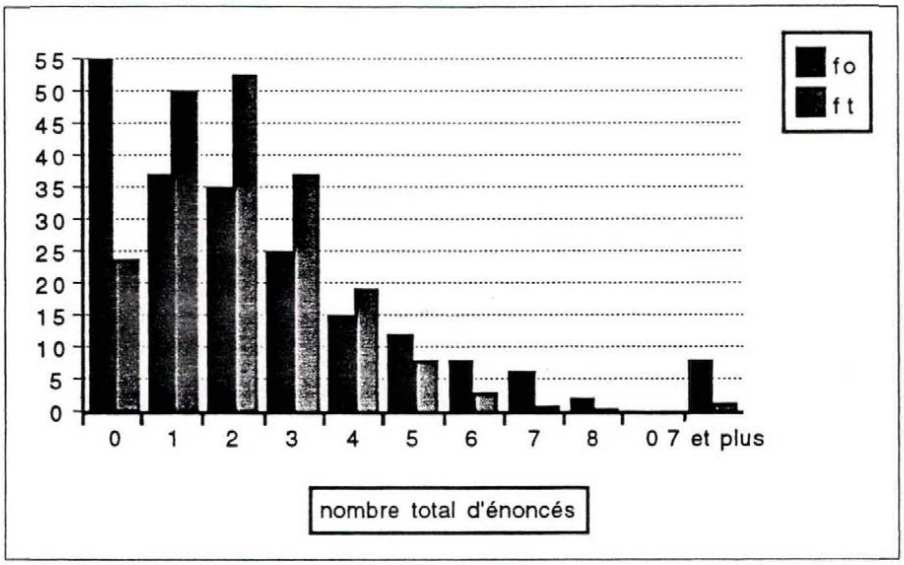


Figure 24
Distribution de la fréquence des textes selon le nombre d'énoncés de liens de tous types obtenus (f_o- fréquence observée) et la distribution de Poisson (f_t- fréquence théorique).

Conclusion: La distribution des textes selon le total des énoncés de liens n'obéit pas à une loi de Poisson et donc l'apparition de liens n'est pas aléatoire. La fréquence observée (f_o) de textes est déphasée vers la gauche de la distribution de Poisson, c'est-à-dire que le prétest donne plus de textes sans énoncés et moins de textes avec des énoncés de liens que la fréquence théorique le prédit selon la loi de Poisson.

5.2.6. Conclusion

Une distribution de Poisson représente un phénomène aléatoire et émergent qui proviendrait d'une population dite normale. Les distributions que nous avons obtenues ressemblent un peu à ces distributions de Poisson mais avec la particularité d'être généralement plus fortes dans les «0». Cette différence a été jugée significative à l'analyse du X^2 dans tous les cas sauf

pour les liens de *simultanéité* qui est le seul cas à être jugé non significativement différent d'une distribution de Poisson. Ceci indiquerait que le phénomène général des énoncés de liens est émergent mais pas complètement aléatoire. Il semblerait que le développement de l'habileté des apprenants à la *construction historique* subirait une influence du milieu scolaire et que cette influence soit dans le sens inverse. De fait, c'est comme si les jeunes avaient appris à ne pas utiliser des termes qui relient les événements historiques. En regardant les textes des élèves on remarque qu'une grande attention est portée aux descriptions des légendes, des modes de vie, l'histoire est perçue comme une description de la vie des peuples du passé. Les élèves regardent ce qui se faisait à ces époques et en déduisent les influences sur notre vie actuelle. Le problème provient peut-être d'un enseignement déconnecté et de l'évacuation de dates comme points de repère. Chaque période est traitée comme indépendante des autres périodes, sans cause ni influence sauf sur notre vie actuelle.

Comme les exemples qui suivent le laissent voir, les textes des sujets évoquent certains éléments historiques mais sans les relier. Notons que les termes ou les expressions faisant référence à une inclusion générale à la période à l'étude n'ont pas été comptés pour aucun des tests. Ce choix élimine une expression assez généralisée dans les textes qui voulait que les élèves paraphrasent la question pour introduire leur réponse. L'expression «Dans la période gréco-romaine il y avait...» apparaissait sous une forme ou une autre en introduction des textes sans pour autant faire référence à la

compréhension d'un lien historique mais plutôt comme référence à une inclusion de la matière dans le cours.

Même si la consigne demandait des textes de 250 mots, la longueur moyenne des textes se situe à 190 mots. Les quelques exemples qui suivent illustrent la variété de la qualité des textes qui ont été recueillis à la deuxième session au prétest dans tous les groupes à l'école «A». À remarquer qu'ils sont tous transcrits intégralement à partir des manuscrits originaux des sujets.

Sujet # 6 : Groupe témoin, prétest, 69 mots, aucun lien

Le monde greco-romain est un grand peuple d'autrefois de qui nous parvient plusieurs myths et légende qui sont aujourd'hui éparpillé dans notre société. Ils sont aussi sujet de plusieurs batailles fameuse par exemple envahison par le "Trojan Horse". Ils parvienne de la région meditérané dans l'Europe et nous ont laisser plusieurs monuments telles que dans la capitale Athènes. Ceci est un monde fascinant qui nous ont laisser plusieurs

Sujet # 7 : Groupe témoin, prétest, 249 mots, aucun lien (le terme «dans ce temps» faisant référence à une inclusion générale à la période à l'étude, celui-ci n'est pas compté)

Le monde Greco-Romain y comprend de nombreuses aspects tels que les légendes. Il y a celle de Zeus, le dieu tout puissant, celle du minotor et la liste y comprends de 5 à 7. Il y avait l'empire romain. La plus puissante qu'il a exister depuis la création de l'univers.

C'est içi que nous retrouvons notre fameux César. Il y avait Alexandre le grant et dans les légendes, il y avait Achilles. Il y avait encore des esclaves ***dans ce temps*** *pour mais moins qu'en Egypte. Il y a des batiments et monuments spectaculaires tel que les cirques. Il y a la techniques d'arcs que nous utilisons aujourd'hui pour construire nos ponts. Elle comprends beaucoup de mers tel que la mer méditerané, la mer noire, la mer Ionnienne, la mer de l'Égée et d'autres. Il avait l'île de la crête et de la sicile. Il y avait les cyclades*

(beaucoup d'îles regroupés.) Le monde greco-romain accordait beaucoup d'importance à leurs dieux et leurs empereurs. Il y avait la Sparte, Athens, Syracuse, la troie, Olympie. Les trois fleuves les plus importants étaient le Tire, le Pô et l'Anna. Les jeux olympiques nous proviennent de là. Le Mt. Olympe et la plus haute des montagnes. Leur climat est difficile, il fait très chaud et humide les étés et très froid sec dans l'hivers. Il y avait beaucoup de guerre mais l'Italie est bien situé, car elle a des chaines de montagnes qui la protège de tous les côtes.

Sujet #29 : Groupe témoin, prétest, 192 mots, aucun lien

Vous avez demandez de vous décrire des événements de le monde greco-romain. Commencont par les myths et les legendes. Le peuples grecs decrivaient de grandes expeditions dans les legende. Ils parlait d'histoire de guerres de tragedie. L'iliade et l'Odyssey qui ont été ecrit par Homer sont deux des plus connus. Les romains étaient de grand copieurs de la société grecoise, ont une légende dont le nom me glisse.

Les deux peuples restant dans des regions assez montagneuse, leur agriculture etait assez limite. Pour les grecs la region la plus fertile etait l'île de la Crête pour la société romaines c'etait la vallé ou se situa le Pô.

Pour elaborer plus sur le relief de l'Italie, il faut premierement pensé que la chaines des montagnes Apennins et les Alpes sont situé au centre et au nord du pays respectivement. Et il ne faut pas oublier la physionomie du pays : celle du botte. Si on compare les deux societé, au niveau politiques. il y a une chose qui vient en commun. Les deux ont presque passez au travers de toute les systeme politique qui a; la democratie, l'oligarchie, tyrannie, aristocraqtie et plusieurs autre

Sujet # 35 : Groupe expérimental, prétest, 240 mots, aucun lien (les termes ***durant*** et ***dans*** faisant référence à une inclusion au cours et à la période à l'étude, ceux-ci n'ont pas été comptés).

Durant *le cours HMC3AO5* ***dans*** *la période d'étude greco-romaine, j'ai retenue quelques événements dont je vais vous en faire part. Sans les mettre en ordres les voici; Je retenu les histoires des légendes d'Osiris et Isis, les fondateurs de Rome. La guerre de Trojan ou la*

ruse d'Ulysse était de caché des troupes à l'intérieur du cheval de bois afin de surprendre Paris son père et leur troupe durant la nuit une fois le cheval à l'intérieur des murails. J'ai aussi apris que les Grecs n'était pas un pays unis du aux séparation physique - géographique, mais qu'il s'était défendu ensemble dans les guerres telle que celle contre les Perses qui ont essayer d'envahir la Grece afin d'obtenir le commerce triangulaire. Toutefois les Perses ont réussit a bruler Athènes. Une fois la guerre remporter par les Grecs, Athenes pris le tresor de Delos, ou le tresor des peuples Grecs reunit ensemble, afin de reconstruire Athene, mais cette fois étant comme la ville la plus belle du monde. Et que du a cette incident, les Spartes furent incontent du vol que les Atheniens avait fait de leur argent pour reconstruire reprire la guerre sur Athenes et detruire Athenes completement et mire du sel sur leur terre afin de les rendres infertile et en mettre fin à Athene. Que Zeus est le plus grand dieux de tous selon les Grecs et qu'il vit sur le mont Olympe d'ou vien les jeux Olympiques.

Sujet # 43 : Groupe expérimental, prétest, 118 mots, aucun lien

Nous avons apris que les greco-romains vivaient dans une société patriercal ou la femme n'avait pas de droits particuliers.

Les greco-romains étaient dirigés par un empereur ce qui fit "Empire Romain.)

Ces hommes, on dirait, n'aimaient point la paix et furent parti de plusieurs guerres.

Athenes fut nommé la capitale de Rome.

Le plus vieux dans chaque famille (homme seulement) avait le droit d'enlever la vie d'un enfant si celle-ci avait fait honte à la famille. Empereur a aussi le droit.

Les riches faisaient parvenir des esclaves pour travailler pour eux ce qui cause une grosse "chicane" entre les romains (riches vs artisans...)

Ils n'ont pas un très bon système gouvernemental à cause de ceci.

Sujet # 65 : Groupe expérimental, prétest, 109 mots, aucun lien

Lors de notre période historique greco-romaine, ont n'a été capable d'apprendre diverses choses au sujet de la Grece et de l'Italie. Ont n'a également apris leur différentes facon de vivre et comment il applique leur méthode afin de pouvoir accomoder leur facon de vivre. Les Grec était très différents des romains et il trouvait trouvait toujours de bonnes stratégies afin de envahir les Romes. Entre eux ils avait un système de commerce qui s'appelait du TROC. Ces cela qui utilisait au lieu de l'argent. Les romains était un peuple très "insouciant". Ont peut dire que les Grecs sont un peu plus intelligent que les Romains. Alors Bonne Chance.

La lecture de ces exemples rédigés par les sujets qui n'ont énoncé aucun lien lors du prétest permet de constater qu'aucune structure riche n'émerge des textes. De plus, les éléments de connaissances historiques identifiés par les apprenants comme provenant des contenus de cours, sont isolés et déconnectés. Les descriptions d'événements du passé semblent aussi se confondre facilement aux légendes et aux mythes. D'autre part, l'absence des liens historiques énoncés semble appuyée par le manque, presque complet, de références temporelles. Il semble effectivement dans ces textes, n'y avoir aucune tentative de positionnement des événements historiques dans le contexte du temps.

Le tableau 3 permet aussi de faire une autre observation : il existe une relation inverse entre le nombre de liens énoncés par texte et le nombre de textes ayant le même nombre d'énoncés. La qualité des textes à un énoncé est très similaire à celle des textes sans énoncé de liens. Par contre, dans un texte comme celui qui suit, le grand nombre des énoncés de liens manifeste une meilleure contextualisation des événements dans le temps.

Sujet # 57 : Groupe expérimental, prétest, 105 mots, 8 liens (en gras)

L'histoire commença avec l'histoire des grecs qui furent envahis par les ioniens vers 2000 ***avant*** *Jésus-Christ,* ***ensuite*** *par les achéens vers 1800* ***avant*** *Jésus-Christ.* ***Pendant*** *ce temps, les autres grecs dans les iles environnantes avaient commencé la civilisation Crétoise qui ne dura pas trop longtemps. Les grecs, habitants de la vallée ne pouvaient pas avoir une civilisation stable* ***à cause*** *des invasions Indo-Européenne constantes. Les Macédoins furent* ***ensuite*** *envahis par les Doriens* ***à cause*** *de leur supériorité militaire car ils avaient des armes de fer. Le peuple grecque était un peuple athlète, alors ils commencèrent les jeux olypiques* ***en*** *775 (je pense)*

Ce texte doit cependant être considéré comme exceptionnel, étant un des deux seuls de toutes les rédactions à avoir huit énoncés de liens, soit le plus haut score au prétest.

Nous devons conclure que la distribution des textes selon le nombre des énoncés de liens de tous types n'obéit pas à une loi de Poisson. La distribution n'est donc pas aléatoire. La fréquence observée (f_o) présente plus de textes sans énoncés que la fréquence théorique (f_t) le prédit selon la loi de Poisson. Les données, les analyses et les textes présentés ci-haut portent à conclure que le phénomène général de l'expression de liens historiques est émergent mais pas complètement aléatoire. Il semblerait qu'une influence agirait sur les sujets de cette population de manière à inhiber cette construction historique.

5.3. Sommaire

L'hypothèse de recherche proposait que l'exploitation du micromonde *Hyperplan de temps* aurait un effet favorable sur les résultats obtenus par des

apprenants dans un exercice de *construction historique*. Les données quantitatives et les analyses statistiques qui viennent d'être présentées permettent d'évaluer les résultats des apprenants dans un exercice de *construction historique* pour voir si effectivement il y a eu un effet.

Pour l'expérimentation, l'équivalence des deux groupes de sujets avant le traitement était nécessaire. Quoique les groupes originaux aient été jugés non équivalents, deux groupes appariés ont pu être constitués en conservant les sujets qui avaient eu des résultats similaires en prétest.

Les résultats au post-test de ces deux groupes ont ensuite été utilisés pour vérifier l'hypothèse que l'introduction de l'exploitation de l'environnement d'apprentisage *Hyperplan de temps* parmi l'ensemble des outils et des stratégies d'apprentissage en histoire, devrait avoir un effet favorable sur les résultats obtenus par des apprenants dans un exercice de *construction historique*. Lors de l'analyse statistique des données, les groupes appariés ont été jugés équivalents au post-test pour les totaux des liens énoncés. Cependant, la probabilité de cette équivalence a été calculée à p=.057, c'est-à-dire très près du seuil de décision fixé à .05. Étant donné que cette proximité au seuil augmente la possibilité d'une erreur de décision et comme les liens *d'ordre* (O) et de *simultanéité* (S) jouissent d'une représentation *explicite* à l'écran dans *Hyperplan de temps* contrairement aux liens *d'influence* (IF) et *d'inclusions* (IC), une analyse s'imposait pour vérifier si l'effet du *micromonde* était le même sur les liens *explicites* (O+S) que sur les liens *suggérés* (IF+IC) ou s'il y avait possibilité d'un effet d'annulation. Cette analyse a révélé que, telle qu'attendue, la présence de l'environnement

d'apprentissage *Hyperplan de temps* aurait eu un effet marqué sur le nombre des liens *explicites* et qu'aucun effet ne s'est fait sentir sur les liens *suggérés*. Ceci supporte l'hypothèse que la représentation des liens à l'écran a un effet sur la construction historique et que si cette représentation est absente, de façon explicite, *l'environnement d'apprentissage* demeure sans effet. Comme la différence significative entre les deux groupes au post-test est au niveau des liens *explicites*, une courte analyse a été effectuée pour voir combien de sujets ont augmenté leur résultats et combien les ont réduit.

Tableau 26

Distribution des sujets par groupe en fonction de la différence du nombre d'énoncés de liens explicites entre le prétest et le post-test.

	réduction	sans changement	augmentation
groupe témoin	10	17	1
groupe expérimental	5	12	11

Le groupe expérimental a clairement plus de sujets que le groupe témoin dont le nombre d'énoncés de liens *explicites* a augmenté au post-test.

Les figures 25 et 26 illustrent ces données en montrant lesquels des sujets ont augmenté leur résultats et lesquels ont diminué pour chaque groupe.

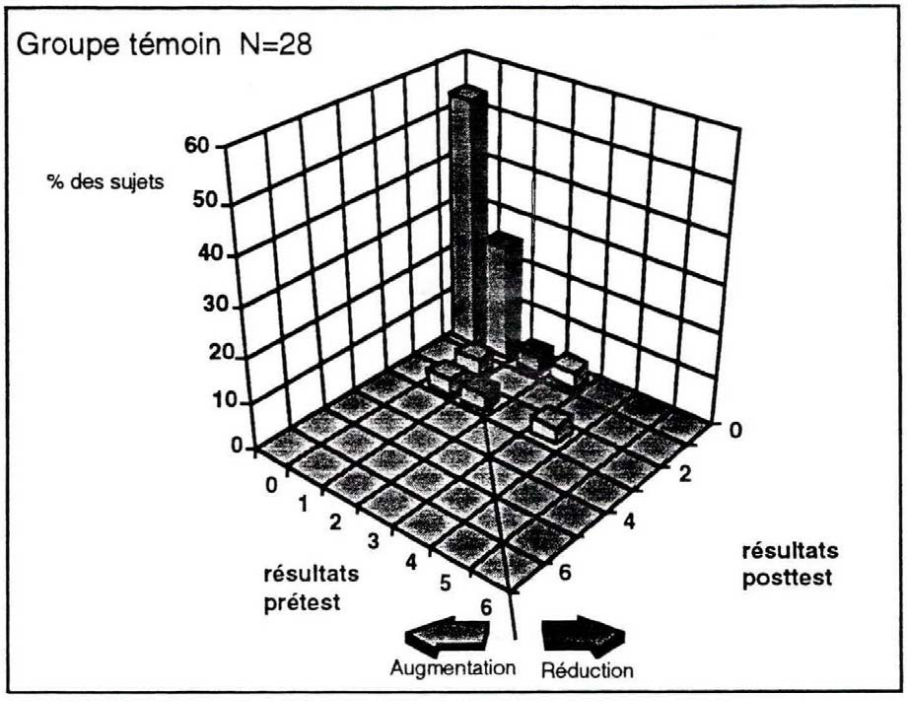


Figure 25

Distribution des sujets du groupe témoin (en % du total du groupe) selon leur nombre d'énoncés de liens explicites en prétest en fonction de leur nombre d'énoncés de liens explicites en post-test.

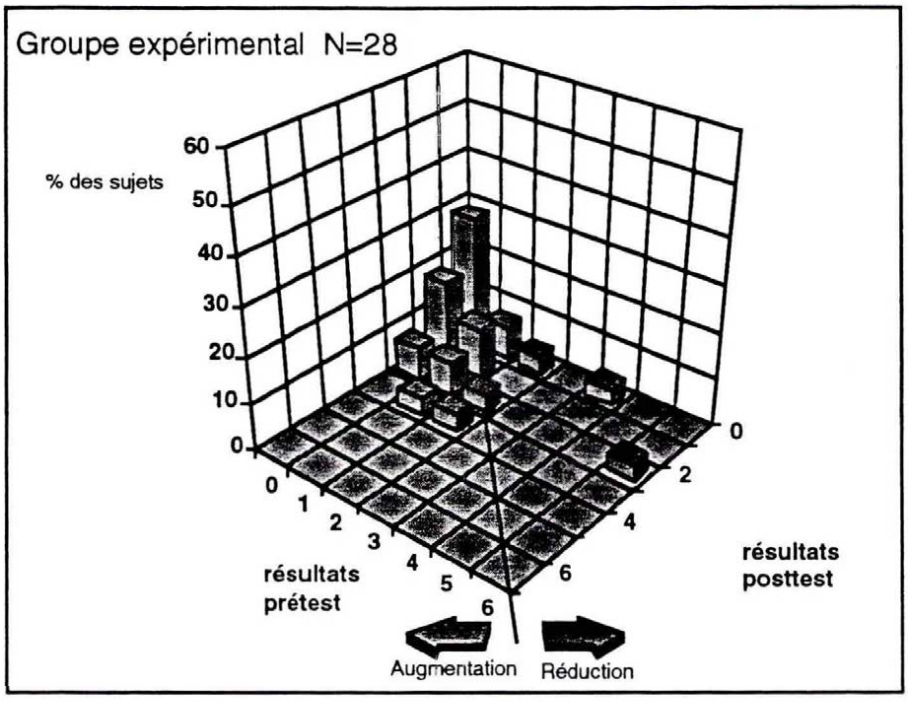


Figure 26

Distribution des sujets du groupe expérimental (en % du total du groupe) selon leur nombre d'énoncés de liens explicites en prétest en fonction de leur nombre d'énoncés de liens explicites en post-test.

Les sujets du groupe témoin semblent avoir tendance à diminuer leur performance au post-test tandis que les sujets du groupe expérimental ont eu plus tendance à augmenter leur utilisation de termes évoquant les liens historiques. Cette différence de performance est survenue après un mois où la seule différence de traitement entre les groupes a été que le groupe expérimental a eu quelques occasions d'exploiter le *micromonde.*

Rappellons qu'au départ, les résultats ont montré que les sujets utilisent des très petits nombres d'énoncés de liens historiques dans un exercice de *construction historique* et que les distributions ne ressemblent en

rien à une courbe normale. La correspondance à une distribution de Poisson (Baillargeon, 1989; Fisz, 1963) des résultats obtenus en prétest aurait décrit un phénomène émergent de façon aléatoire dans une population normale. Les résultats de l'expérience présentent plutôt, dans la majorité des cas, des distributions légèrement déphasées vers la gauche par rapport aux distributions de Poisson. Ces différences sont tout juste assez grandes pour être jugées significatives sauf pour un cas : la distribution des textes selon le nombre d'énoncés de liens de simultanéité correspond à une loi de Poisson. Cette similarité aux distributions de Poisson nous porte à tirer deux conclusions. Premièrement, les distributions avec leurs grands nombres de textes sans, ou avec peu d'énoncés démontrent clairement un phénomène en émergence mais non de façon aléatoire. Il est clair que l'usage de ces termes en est à ses débuts et que les résumés de périodes historiques se font encore sans description de liens entre les événements, c'est-à-dire sans une description de la structure de ces périodes historiques. Deuxièmement, les distributions n'obéissant pas à une loi de Poisson, il n'est pas possible d'inférer que les résultats seraient généralisables à une population universelle, en ce sens que l'apparition des énoncés ne peut pas être jugée comme un phénomène aléatoire. Le déphasage vers la gauche suggère qu'une force négative agit sur le développement des habiletés à la *construction historique* pour l'échantillon des sujets qui ont participé à l'expérimentation.

À la lueur de ce problème et des résultats de l'expérience, il est supposé que les conclusions tirées pourraient avoir une portée différente à court terme, à moyen terme et à long terme. Les résultats présentés ici sont

ceux d'une expérimentation à court terme, c'est-à-dire sur une période d'approximativement un mois. Il fallut mettre près d'un an pour obtenir la participation des groupes pour cette expérimentation. Il est cependant espéré qu'une étude pourra être continuée dans cette direction à plus long terme.

CHAPITRE VI

INTERPRÉTATION ET CONCLUSION

Collingwood (1946) et Marwick (1989) ont tenté de décrire la nature de l'histoire et, par le fait même, ont proposé une description de la démarche de l'historien. En dépit de leurs efforts, ces idées fondamentales ne semblent pas avoir été adoptées en enseignement de l'histoire. Les données des premières cueillettes de données présentées plus tôt en font foi. Il aurait semblé logique que pour enseigner l'histoire, comme cela se fait déjà en mathématiques et en sciences, il faille d'abord comprendre comment l'élève conçoit l'histoire et ensuite comprendre les différences entre cette conception et celle que l'historien peut avoir de l'histoire. Dans la littérature scientifique des dernières décennies, l'une de ces différences émerge et se distingue comme un problème particulier : il semble que le concept de temps historique soit très faible chez les adolescents et que ceci représente pour eux l'une des plus grandes entraves au processus d'élaboration de théories des périodes

historiques. Une telle faiblesse a certainement un effet important au plan de la compréhension de l'histoire et donc de celui de l'apprentissage.

Pour parer au problème causé par cette faiblesse, un système muni de crochets cognitifs, l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps*, a été proposé pour l'apprentissage en histoire comme un outil qui favoriserait la représentation mentale selon la théorie de l'encodage double (Paivio, 1986). Cette représentation devrait ensuite faciliter l'élaboration et le traitement de modèles des périodes historiques. Une intégration de cet instrument parmi les stratégies exploitées en enseignement de l'histoire devrait donc favoriser le développement des concepts et des habiletés nécessaires à la construction historique.

À la lecture de résumés de périodes historiques rédigés par les jeunes sujets avant l'expérimentation, le problème du détachement de l'histoire de son contexte pour ces jeunes est devenu très apparent. Ce problème fera l'objet de la première partie de ce chapitre tandis que les résultats d'une tentative d'intégration du *micromonde* dans le contexte d'apprentissage du groupe expérimental seront discutés en deuxième lieu.

Tel que proposé au premier chapitre, ce projet de recherche devait:

1) tenter de définir le processus de la compréhension historique, particulièrement en ce qui a trait à la construction d'une période historique,

2) et ensuite vérifier l'effet de l'utilisation d'une démarche de représentation visuelle du temps historique assistée par ordinateur à l'aide de l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps*, sur ce processus de construction historique.

Comme la démarche entreprise vers l'atteinte du premier objectif a permis de préciser un des problèmes de l'apprentissage de l'histoire de façon théorique, les résultats des premières cueillettes de données seront utilisées pour illustrer la faiblesse de l'émergence des liens historiques et donc de la construction historique. Ensuite, pour atteindre le deuxième objectif, les résultats du post-test seront interprétés en reprenant la solution proposée dans la mise en place théorique.

Les hypothèses de recherche prédisaient que l'effet de l'intégration du *micromonde* devait faire augmenter le nombre des énoncés de liens historiques dans les résumés écrits par les sujets. De façon générale, il semblerait que trois des quatre types de liens aient été affectés par le *micromonde* de façon significative. Bien qu'aucun effet significatif n'ait été mesuré sur le total des liens dans les textes, de nombreuses observations peuvent tout de même en être tirées. De plus, deux autres expérimentations qui ont été faites depuis, dans des situations contrôlées, seront présentées avec des résultats qui supportent l'hypothèse proposée.

Ce chapitre se divise donc en quatre parties, où premièrement les conclusions seront discutées pour les deux objectifs principaux de recherche, soit : A) l'explication du processus émergent de compréhension et de

construction historique, B) la vérification de l'effet du micromonde, C) le problème de l'intégration pédagogique du micromonde et finalement D) la dernière partie offrira certaines pistes de recherche.

6.1. L'émergence embryonnaire des liens historiques

À la recherche d'éclaircissements au sujet du processus d'apprentissage de l'histoire, le problème de l'écart entre la conception de l'histoire des apprenants et la conception de l'histoire des historiens a été soulevé. Il était prévu que les adolescents auraient une difficulté marquée à résumer une période historique dans un texte écrit, c'est-à-dire une difficulté au plan de la *construction historique*. Ce processus implique qu'un texte, résumant une période, soit rédigé de façon à laisser paraître la structure de la période. Cette structure comporterait des éléments et des liens bien situés dans un contexte précis. La source du problème pour l'apprenant adolescent résiderait dans une compréhension faible du concept de temps historique, soit le contexte, et ceci deviendrait une entrave à la construction d'une structure de la période historique.

Tel qu'expliqué au deuxième chapitre, la compréhension du temps diminue avec la distance (temporelle). Les périodes plus anciennes subissent une certaine compression dans l'esprit de l'apprenant dont le degré d'abstraction, par rapport au temps, est relativement faible. Une période historique reculée, comme l'époque gréco-romaine dans le cas de l'expérimentation, est donc construite par les apprenants de façon à ce que le volume temporel soit évacué. Les événements sont perçus comme ayant tous

à peu près la même position temporelle à l'intérieur d'une même grande période.

Les résultats des premières cueillettes de données présentés au chapitre précédent illustrent très bien ce problème. Si l'augmentation du degré d'abstraction au niveau du temps historique était un phénomène régulier, constant et normal, nous pourrions, dans un résumé d'une période historique écrit par des jeunes adolescents, nous attendre à ce que les énoncés de liens historiques soient peu nombreux et que les fréquences soient aléatoires. Ce genre de phénomène émergent devrait donc obéir à une loi de Poisson (Baillargeon, 1988). Les textes des premières cueillettes de données affichent effectivement des fréquences où la majorité des textes sont sans énoncé de liens. En dépit des différences significatives aux analyses statistiques, les distributions des textes offrent une ressemblance suffisamment grande aux distributions de Poisson attendues pour y reconnaître un phénomène d'émergence. Par contre, le décalage des distributions vers la gauche, qui indique que cette émergence n'est pas aléatoire, suggère que le développement du concept de temps historique subirait une contre-force.

Les textes écrits par les jeunes comportent des énumérations déconnectées, loin de l'histoire comme processus dynamique. Tel que mentionné au dernier chapitre, les textes évoquent des *images* presque photographiques de la vie des peuples à des époques reculées. De plus, les textes ne laissent paraître aucun indice de la compréhension, par l'apprenant, d'une structure quelconque des différentes périodes de l'histoire. Les

énoncés de séquences d'événements, et d'influences par exemple, sont absents du discours descriptif des apprenants en histoire. Les textes ressemblent plutôt à un collage d'éléments sans ordre ou cohérence, à l'exception peut-être de leur appartenance à une même période historique. Les exemples de textes offerts au chapitre V présentent des séries d'éléments sans connexion apparente. Ce problème proviendrait en grande partie d'une conception du *temps historique* qui serait à peine sur le point d'émerger chez l'adolescent. L'absence de ce concept causerait un problème. Au deuxième chapitre, nous affirmions que la reconnaissance de ce concept de temps dit historique, qui est bien compris et intégré par l'historien, représente probablement le problème de repérage le plus sérieux pour l'apprenant adolescent. Celui-ci éprouve par conséquent de graves difficultés à reconstruire une image du passé avec cohérence et ordre (Crinnion, 1987; Duthie, 1989). Ces difficultés représentent donc l'entrave principale à une compréhension des relations entre les événements et les structures des périodes historiques.

Cependant, la distribution de fréquences de textes, dans le cas des liens de *simultanéité*, obéit à une loi de Poisson (Baillargeon, 1988). Comme le phénomène de la *simultanéité* de certains événements n'a aucune raison d'être perçu de façon différente des autres types de liens, une question s'impose : ce type de liens ne subit-il pas le même effet de contre-force que les autres ou, y a-t-il une autre force qui agit sur la conception de ce type de liens? A priori, tous les types de liens sont énoncés en très petits nombres et leur écart de la courbe Poisson démontre l'effet d'un enseignement qui évacue le contexte

temporel de l'histoire. Par contre, les énoncés de liens de *simultanéité*, légèrement plus nombreux que les autres liens, supporteraient l'hypothèse que le temps historique, tel que conçu par l'apprenant, subirait une compression. La lecture des textes donne l'impression que les distances temporelles sont difficiles à percevoir par l'apprenant. Donc l'effet d'un enseignement qui évacue le contexte temporel de l'histoire (qui tend à faire diminuer les nombres d'énoncés de liens de *simultanéité*) et l'effet de la compression temporelle (qui tend à faire augmenter les nombres d'énoncés de liens de *simultanéité*) font que les énoncés de liens de *simultanéité* donnent l'impression d'émerger de façon normale selon une loi de Poisson.

Il semblerait donc que les apprenants qui ont participé à l'expérimentation voient effectivement les événements du passé plutôt comme des capsules d'images représentant la vie à ces époques, sans pour autant se soucier des structures événementielles de ces périodes. Lors des premières cueillettes de données, le très grand nombre de textes écrits sans le moindre énoncé de liens historiques faisait foi d'une image de l'histoire qui se rapproche d'un ensemble d'éléments de connaissances indépendants les uns des autres. Les pratiques de l'enseignement semblent donc ignorer le problème du développement du concept de *temps historique* qui est fondamental à l'apprentissage en histoire.

Tel que discuté au chapitre deux, la prédominance du souci rattaché aux choix de contenu des cours d'histoire, c'est-à-dire à la compréhension de ce que Collingwood (1946) appelle l'intérieur des événements, a été au détriment du développement du concept de temps historique chez

l'apprenant (Gervais, 1991). Le développement de ce concept est sans aucun doute pris pour acquis et même presque évacué de la discipline plutôt que favorisé activement par des stratégies spécifiques (Cook, 1990; Duthie, 1989). Les données supportent l'explication de l'émergence du phénomène et de plus, elles indiquent que l'évacuation du concept de *temps historique*, dans le contexte d'enseignement de l'histoire, agirait de façon à ralentir le développement de ce concept.

6.2. L'effet du micromonde

Une structure, historique ou autre, étant un ensemble ordonné d'éléments interdépendants, toute compréhension de la structure des périodes historiques exige une compréhension des liens temporels entre les événements et aussi du cadre de référence, soit le *temps historique*. Selon une approche constructiviste, pour jumeler les nouveaux concepts historiques à ses structures cognitives initiales (Develay, 1992; ElsomCook, 1990; Papert, 1980), l'apprenant a besoin de points d'ancrage cognitif pour permettre la construction et le traitement de ces liens historiques. Dans une approche interdisciplinaire, le monde de la cognition et le domaine des APO ont été explorés pour trouver un moyen de favoriser ces correspondances entre les concepts à apprendre et les concepts appris.

La solution proposée voulait mettre à profit une des théories de la représentation mentale, la théorie de l'encodage double (Paivio, 1986), dans une approche particulière tirée du domaine des APO, soit les *micromondes* (Papert, 1980). Un *environnement d'apprentissage* informatique a été exploité

par l'apprenant dans un système de *micromonde*. Cette exploitation, parmi le reste des stratégies d'enseignement utilisées dans le contexte de la classe, devrait favoriser la construction et l'exploration de la structure temporelle des périodes de l'histoire (voir figure 27). Selon les théories mentionnées (ElsomCook, 1990; Paivio, 1986; Papert, 1980), le traitement simulé des éléments historiques dans une représentation visuelle à l'ordinateur, devrait favoriser le traitement de ces mêmes éléments dans une représentation mentale chez l'apprenant. Une telle habileté de traitement mental devrait ensuite faciliter la rédaction de textes où la structure construite de la période historique paraîtrait dans les énoncés de liens historiques (Chomsky, 1972; Vygotsky, 1962) de façon mesurable. Dans ce cas, les attentes du projet étaient que l'exploitation de l'environnement d'apprentissage aurait comme effet de faire augmenter le nombre des énoncés de liens historiques de tous types dans les textes rédigés par les apprenants du groupe expérimental.

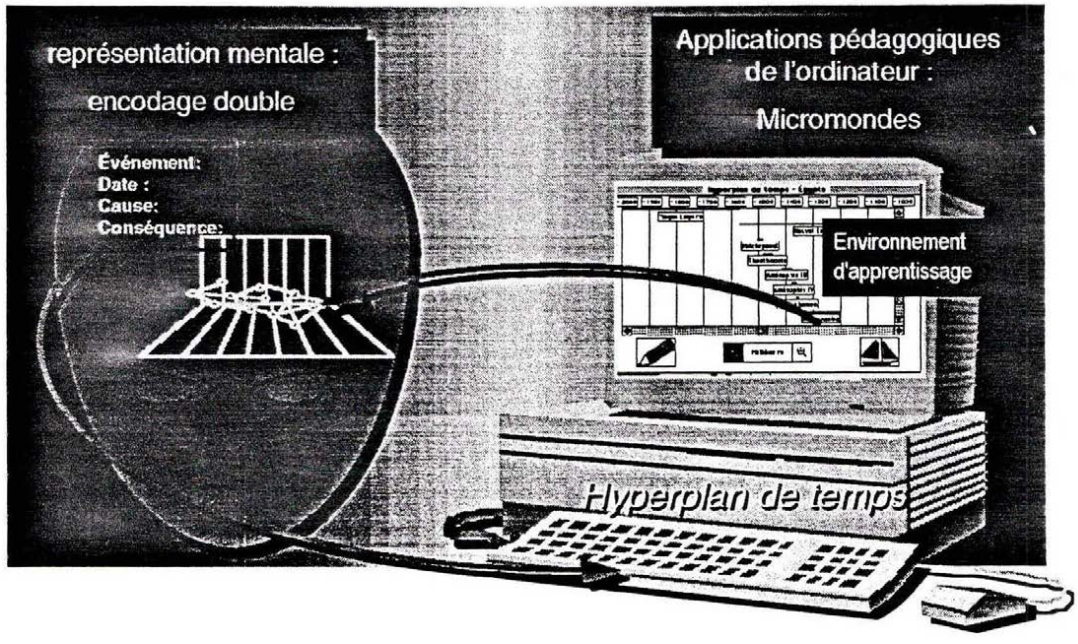


Figure 27

Liens de causalité entre l'intégration du micromonde et le développement de la capacité à la construction historique. Premièrement l'apprenant fait une construction propositionnelle de l'événement à partir des informations textuelles. Ces informations sont ensuite entrées à l'ordinateur qui en produit une représentation analogique. L'apprenant a maintenant accès à l'information dans une représentation analogique en plus de la représentation propositionnelle originale. Selon la théorie de l'encodage double, l'accès au deux types de représentations devrait faciliter le traitement mental donc faciliter la *construction historique*.

En dépit de ces attentes à l'origine, l'effet positif du *micromonde* ne s'est fait sentir que sur les liens *explicites*, c'est-à-dire sur les types de liens qui jouissaient d'une représentation à l'écran de l'ordinateur. Les liens *d'influence* et *d'inclusion* n'ont pas subi le même effet d'augmentation de nombres dans les textes des apprenants.

6.2.1. Éléments du contexte scolaire

Pour voir si l'utilisation de l'ordinateur aurait un effet en soi sur le contexte de l'expérimentation, une certaine attention a été portée, lors des rencontres préparatoires, aux expressions de compétences et aux attitudes des enseignants et des élèves face à l'informatique en salle de classe.

Premièrement, les notes recueillies par le chercheur ont permis de constater que les enseignants ayant la plus grande expérience avec l'ordinateur possèdent un tel équipement chez eux mais se qualifient de simples usagers du traitement de texte ou de banques de données simple et disent ne rien comprendre aux systèmes d'opération. Leur usage de l'informatique se limite généralement à la rédaction de textes et à la compilation de notes. Les enseignants ayant le moins d'expérience avec l'ordinateur en avaient une certaine appréhension en ce sens qu'eux-mêmes ne l'utilisaient jamais à l'école. Ceci fut illustré quand ils ont verbalisé leur crainte de se rendre au laboratoire avec les élèves sans la présence du chercheur ou de quelqu'un pour les aider sur le plan technique au cas où les élèves auraient des problèmes. Par contre, si le chef de département ou le chercheur pouvait garantir cette présence, tous les enseignants qui s'étaient portés volontaires se sont montrés relativement enthousiastes face au projet. Un des commentaires qui a fait surface lors des rencontres initiales à l'étape exploratoire du projet indiquait une certaine satisfaction à voir que «quelqu'un s'occupait de faire une recherche dans leur domaine», c'est-à-dire l'enseignement de l'histoire.

Les observations faites lors des échanges avec les élèves ont permis de connaître leurs habiletés en informatique, qui se sont avérés plus développés que ceux de leurs enseignants. Tous les élèves de l'échantillon ont déjà eu un certain contact avec l'ordinateur et ont atteint des niveaux de compétence assez variés. Plusieurs affirmaient que leurs connaissances de l'informatique dépendait beaucoup plus des expériences à domicile que de la formation à l'école. Au niveau des attitudes cependant, l'effet de l'émerveillement, noté il y a une dizaine d'années, est certainement disparu et l'ordinateur est maintenant perçu par ces jeunes comme ayant complètement intégré la vie de tous les jours. Les élèves des sites de l'expérimentation accusent généralement la situation fiscale pour le manque d'outil informatique scolaire. Somme toute, l'insertion de l'ordinateur à l'école ne jouit plus de l'effet d'innovation mais, par contre, l'intégration de cet outil au processus d'apprentissage en histoire en particulier n'est absolument pas encore amorcée. La simple présence de l'ordinateur dans la classe d'histoire peut donc être jugée sans effet par elle-même.

Le logiciel *Hyperplan de temps* devait être très simple et intuitif d'opération pour que son utilisation soit indépendante de la compétence en informatique des usagers. Cet objectif de conception du micromonde a été atteint en écoutant les commentaires des usagers, enseignants comme élèves. Lors de l'expérimentation proprement dite, les commentaires verbaux spontanés ont tous été favorables indiquant que les élèves ont aimé leur expérience avec *Hyperplan de temps*.

6.2.2. Effets différenciés sur les liens explicites et suggérés

Tel que mentionné plus haut, un effet global était attendu de l'intégration du *micromonde*. Les sujets du groupe expérimental devaient avoir généralement énoncé plus de liens de tous les types que les sujets du groupe témoin au post-test. L'attente était qu'en exploitant le *micromonde* qui offrait une représentation explicite des éléments historiques ainsi que des liens *d'ordre* et de *simultanéité*, et en intégrant ces concepts dans le reste de l'enseignement en classe pour voir les liens *d'influence* et *d'inclusion*, l'effet mesuré, dans les rédactions des apprenants, serait simplement que le nombre de tous les liens aurait augmenté. Donc, au post-test, le groupe expérimental aurait dû compter plus de sujets ayant énoncé plusieurs liens historiques que le groupe témoin.

Une comparaison des nombres de sujets ayant énoncé des liens dans les textes n'a cependant laissé paraître aucune différence significative entre les groupes. À première vue, ces résultats offrent plusieurs explications possibles. La première possibilité serait simplement que le *micromonde* n'a aucun effet et qu'il n'y a aucune différence entre les habiletés à la construction historique des sujets des deux groupes. Dans ce cas, il aurait été normal de s'attendre à retrouver la même similarité, à l'analyse des nombres d'énoncés, pour chaque type de liens. Tel n'est pas le cas. La deuxième possibilité serait que des effets particuliers auraient fait varier les résultats d'un groupe dans deux directions opposées pour un effet global qui serait neutre et donc qui cacherait une différence entre les deux groupes. Ce genre d'effets pourrait se faire sentir sur un même type de liens, ce qui serait très

difficile à retracer, ou des effets différents pourraient faire varier divers types de liens de façon mesurable. L'analyse sur chaque type de liens a permis de vérifier cette possibilité des effets qui pourraient être différents selon les liens.

Le sommaire des résultats (tableau 27) présente les scores z et la probabilité selon laquelle les deux groupes pouvaient être jugés équivalents au post-test pour chacun des types de liens et pour chaque regroupement de liens.

Tableau 27

Sommaire des résultats du test Wilcoxon-Mann-Whitney obtenus pour chacun des types de liens au post-test (N=56). p= la probabilité que les deux groupes soient équivalents (H_0). L'hypothèse nulle (H_1) est que le groupe expérimental est supérieur si $z<0$ et $p<.05$ ou que le groupe témoin est supérieur si $z>0$ et $p<.05$

Type de liens	z	p (unilatéral)	décision	groupe ayant obtenu des résultats significativement supérieurs
Tous types	-1.583	0.057		
O+S (explicites)	-3.124	0.001	rejette *Ho*	expérimental
IF+IC (suggérés)	0.788	0.217		
Ordre	-1.772	0.038	rejette *Ho*	expérimental
Simultanéité	-3.010	0.001	rejette *Ho*	expérimental
InFluence	1.680	0.046	rejette *Ho*	témoin
InClusion	-1.392	0.082		

Bien qu'aucune différence sur l'ensemble des liens n'a pu être obtenue, la comparaison des deux groupes pour les nombres de liens *explicites* dans les textes a laissé paraître une différence marquée. Plus de sujets du groupe expérimental ont rédigé des textes, au post-test, dans lesquels l'*ordre* ou la *simultanéité* des éléments historiques étaient exprimés. Même si les liens exprimés demeurent peu nombreux, ce qui est cohérent avec l'hypothèse du

phénomène émergent énoncée au chapitre précédent, le nombre de sujets ayant exprimé ces liens est supérieur pour le groupe ayant utilisé l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps*.

Ceci supporte l'hypothèse que l'exploitation d'un environnement d'apprentissage, avec des paramètres rigides et des points d'ancrages cognitifs, permet à l'apprenant de se construire une structure de ses propres connaissances qui serait cohérente avec celle de l'environnement d'apprentissage (Papert 1980). Si, en revanche, la structure de l'environnement d'apprentissage est cohérente avec l'état de nos connaissances sur le monde qui nous entoure, l'apprenant devrait être en mesure de faire certains parallèles et de réutiliser les apprentissages d'un environnement pour tester ses idées dans l'autre.

Dans le cas de l'expérimentation, aucun sujet ne présente une indication d'avoir fait de telles vérifications d'idées nouvelles à cause du micromonde. Par contre, la différence entre les deux groupes au post-test démontre un début de prise de conscience, par les apprenants, du contexte temporel de la période à l'étude. La simple description déconnectée commence à incorporer quelques notions de relations temporelles. Dans *Hyperplan de temps*, les jeunes inscrivaient certains événements dans un ordre presqu'aléatoire. La représentation à l'écran, en retour, était ordonnée. La lecture passive des manuels scolaires et la rédaction de descriptions libres laissaient place à la sélection d'éléments par l'apprenant et à la construction de structures par le logiciel, où l'ordre et la simultanéité des événements historiques choisis étaient constamment et correctement représentés. Les

rappels, qui sont ensuite faits par l'apprenant pour rédiger le résumé, trouvent leurs sources non seulement dans les représentations propositionnelles des textes lus en classe mais aussi dans les actions posées pour sélectionner les événements et les représentations analogiques des événements dans le contexte structuré du micromonde. Dans une telle situation, la combinaison des gestes que les apprenants ont posés avec les représentations offertes auraient eu un début d'effet sur la représentation mentale de la structure de leurs connaissances historiques. Cette représentation mentale, selon la théorie de l'encodage double (Paivio, 1986), aura tendance à imiter les caractéristiques paramétriques de l'environnement d'apprentissage et donc la structure de leurs connaissances historiques aura tendance à refléter certaines caractéristiques du temps historique. Paivio (1986) propose d'ailleurs que le système cognitif traite toujours l'information selon le mode de la source perceptuelle.

Étant donné que seulement les liens *explicites* sont représentés dans l'environnement d'apprentissage de *Hyperplan de temps*, il est normal que ces liens soient les premiers à subir un effet d'augmentation dans les textes des sujets. Il était cependant espéré que les effets se feraient aussi sentir pour les liens *suggérés*. C'est-à-dire que, si les jeunes apprenants prennent conscience des relations *d'ordre*, il n'y a qu'un pas pour déduire les liens possibles *d'influence*, et que s'ils peuvent réaliser qu'un événement se passe en même temps qu'une période (*simultanéité*), une simple déduction aurait peut-être dû les amener à croire que cet événement est considéré comme faisant partie de

cette période et donc y serait *inclu*. Ce genre de phénomène n'est cependant pas apparu dans les résultats de l'expérience.

Au calcul, les deux groupes n'affichent pas de différences significatives quant au nombre de sujets ayant énoncé les liens *suggérés*. Par contre, l'analyse pour les liens d'*influence* et d'*inclusion* de façon séparée démontre qu'un nombre inférieur de sujets du groupe expérimental ont énoncé des liens *d'influence*. Même si à première vue ceci apparaîtrait comme un effet négatif du *micromonde* sur l'apprentissage, il existe une explication qui démontre que tel n'est pas le cas.

Tel que mentionné plus tôt, il y a, en enseignement de l'histoire, une pratique constante de faire ressortir, de façon particulière, les influences du passé sur notre monde moderne. Cette pratique, d'ailleurs encouragée par les programmes cadres du Ministère pour, dit-on, amener l'apprenant à mieux comprendre le monde dans lequel nous vivons, transparait dans les extraits de textes des sujets du groupe témoin qui suivent.

Sujet # 6 : Groupe témoin, post-test

[...] Ce monde nous a été un bon exemple car plusieurs système tels que le gouvernement, l'armée et les systèmes judiciaires en son des technique que nous utilisons encore aujourd'hui.[...] Les Olympiques nous ***proviennent*** *de ce temps[...]*

Sujet # 11 : Groupe témoin, post-test

[...] Ce dont je me rappelle en général du monde romain est que c'est d'eux que nous tenons une grande partie de nos habitudes et coutumes. Les greco-romains étaient de grands penseurs et

innovateurs, d'ailleurs ils ***influencent*** *encore la vie de tous les jours grâce à des philosophes.[...]*

D'autre part, les sujets du groupe expérimental n'ont pas placé d'événements de l'époque moderne dans le *micromonde* et donc leur attention a été concentrée sur la période à l'étude, soit l'époque gréco-romaine. Les temps modernes devenaient exclus de l'exercice, d'autant plus que sans précisions temporelles sur ce qu'est «notre monde» comme période historique, les jeunes n'ont pas eu tendance à placer cette période dans l'*Hyperplan de temps*. Même si une référence à cette période moderne y avait été inscrite, celle-ci n'aurait été visible, avec l'époque gréco-romaine, seulement qu'au plan «général» de l'*Hyperplan de temps*. Nous devons donc conclure que l'environnement d'apprentissage dans son état actuel peut suggérer des liens d'influence seulement entre des événements ou des périodes qui seraient assez voisins dans le temps. Donc une attention accrue sur la période à l'étude et une évacuation du «monde moderne», deux phénomènes entraînés par le micromonde, ont eu comme effet qu'aucun des sujets du groupe expérimental n'a énoncé, dans un résumé de la période gréco-romaine, des liens d'influence de ce passé lointain sur notre environnement immédiat. D'autre part, comme le micromonde n'offre pas de représentation directe des liens d'influences ou d'inclusion, aucun effet positif n'a été mesuré sur le groupe expérimental pour ces liens. Le micromonde n'a donc pas eu un effet négatif sur l'apprentissage de l'histoire mais a plutôt eu comme effet de concentrer l'attention des apprenants sur la

période à l'étude et donc d'empêcher les énoncés de liens qui dépassent cette période.

6.3. Le problème de l'intégration pédagogique du micromonde

Le *micromonde* véritable n'a donc été que partiellement constitué. L'apprenant a effectivement été en contact avec *l'environnement d'apprentissage*, les données ont été inscrites et des représentations visuelles créées. Cependant, les habiletés qui auraient pu être développées ainsi que les connaissances possiblement acquises à l'aide du *micromonde* n'ont jamais été exploitées ailleurs dans d'autres activités du cours d'histoire. Le *micromonde* n'a pas véritablement été intégré avec le reste des stratégies d'enseignement ou d'apprentissage. Il a plutôt été traité comme un «à-côté» ce qui fait que le contact que les apprenants ont eu avec *l'environnement d'apprentissage* a été relativement sommaire et faible.

Les hypothèses alternatives proposées voulaient que l'exploitation du *micromonde* soit la cause de l'amélioration de performance des apprenants dans l'activité de *construction historique*. Cependant, tel que mentionné plus tôt, l'enseignement en classe peut avoir eu certains effets négatifs sur les résultats. Un regard sur le travail que les sujets ont eu à faire durant la période expérimentale offre quelques explications.

Au chapitre quatre, le texte fait mention d'un travail que les élèves des deux groupes ont eu à faire pour le cours (voir annexe 5) durant cette période. Ceci a enrichi les présentations de type magistral. Dans ce «projet», les apprenants devaient se placer dans la peau d'un personnage de bande

dessinée populaire, «Astérix», et voyager dans le monde méditérranéen à l'époque gréco-romaine. Ils devaient ensuite repérer certains éléments sur une carte de la région étudiée, faire certains bricolages et rédiger un court texte d'opinion. Dans ce texte, les élèves devaient relever et discuter des éléments de cette civilisation qui auraient eu une influence sur notre monde d'aujourd'hui. Ce travail faisait complètement abstraction du contexte temporel au point même de créer une certaine confusion. Ainsi, dans un texte écrit au post-test, l'un des élèves mentionnait «Astérix» comme étant l'un des personnages historiques! Ce travail était fondé sur une conception de l'histoire où la période est traitée comme un «monde» en soit, plus géographique qu'historique. La dimension temporelle et les événements sont exclus. Ce travail allait donc complètement à l'encontre de la conception épistémologique de *Hyperplan de temps* où l'élément historique est contextualisé premièrement dans le temps.

Le travail de ces élèves a été le même pour tous les groupes, expérimental et témoin, et donc devrait avoir eu le même effet sur tous les groupes. De plus, dans ces conditions, le développement des apprentissages présumés acquis à l'aide de l'*environnement d'apprentissage,* pour les sujets du groupe expérimental, n'a certainement pas été favorisé. Étant donné que l'intégration de *l'environnement d'apprentissage* ayant été faible, la variable indépendante n'a pas été constituée tout à fait tel que prévue.

Ces observations soulèvent trois questions :

1) Le fait d'exiger le même enseignement pour le groupe témoin et le groupe expérimental, n'a-t-il pas justement empêché la véritable intégration de l'usage du micromonde aux autres activités d'apprentissage pour le groupe expérimental?

Étant donné les principes mis en jeu dans cette recherche, la stratégie empirique choisie a permis de démontrer la gravité du problème originel et, en rejetant les hypothèses nulles, elle a illustré une possibilité de favoriser le développement du concept de *temps historique* à l'aide d'un *environnement d'apprentissage.* Un enseignement uniformisé a été proposé pour isoler la variable de l'exploitation de *l'environnement d'apprentissage* dans la comparaison entre les deux groupes. Par contre, ceci présente un problème important. En isolant l'exploitation de *l'environnement d'apprentissage,* la stratégie défavorise l'intégration d'un *micromonde* parmi les stratégies utilisées en classe pour le groupe expérimental. Dans un tel contexte, l'intégration des apprentissages pour ce groupe devient problématique. Il serait préférable de ne pas dissocier le *micromonde* du reste de l'enseignement. Cette recherche, comme celle de Michaud (1986) et d'autres, démontre que le système *micromonde* ne fonctionne pas très bien de façon non intégrée.

2) Une expérimentation à moyen terme et à long terme permettrait-elle d'obtenir des résultats encore plus forts pour le groupe expérimental?

La période expérimentale d'un mois fut effectivement plutôt courte et le contact avec le *micromonde* fut relativement limité. Par contre, les circonstances n'ont pas permis de fonctionner autrement. Plus précisément,

dans les écoles où il était possible de faire l'expérimentation, l'histoire ne s'enseignait qu'à un seul semestre. Donc pour avoir la chance avec les mêmes étudiants, de faire un prétest sur un module au programme scolaire et un post-test sur une période expérimentale qui elle aussi serait d'un module, il devenait difficile de dépasser un seul semestre. Nous aurions perdu toute possibilité de suivre le même échantillon. Par contre, nous supposons qu'une période expérimentale plus longue pourrait favoriser une meilleure intégration et une plus grande familiarité avec les concepts illustrés dans l'*Hyperplan de temps* chez les enseignants et chez les élèves. Cette intégration devrait ensuite avoir un effet positif sur l'apprentissage en histoire.

3) Des résultats différents auraient-ils été possibles, même à court terme, dans des conditions de classe où l'intégration des apprentissages aurait été favorisée?

Le désir d'isoler la variable de l'exploitation du micromonde dans le cas de cette expérimentation a fait que tout transfert de quelqu'apprentissage que ce soit entre l'usage de cet outil et la classe faisait face à des obstacles importants dès le départ. L'outil informatique est fondé sur la constitution de l'élément historique de base avec des caractéristiques très précises où chaque élément représente un objet d'étude complet en soi. Par contre, les stratégies d'enseignement utilisées en salle de classe suivaient une planification où les événements et les périodes historiques étaient dissociées de certaines de ces caractéristiques comme leur position temporelle ou les causes et les effets. L'outil n'a pas été intégré parmi les autres stratégies d'enseignement et le transfert des apprentissages n'a pas été favorisé par les enseignants. En dépit

des difficultés, l'utilisation de l'*environnement d'apprentissage* semble avoir quand même eu un effet sur la tendance des apprenants à énoncer des liens *explicites*. Il est supposé que si les éléments et les liens historiques construits dans le micromonde étaient ensuite utilisés comme références en classe, que les autres éléments historiques discutés en classe pourraient enrichir la structure de la construction historique de l'apprenant. Ceci porte à croire qu'une intégration plus complète aurait certainement eu un effet plus marqué, au moins sur les liens *explicites*.

6.3.1. L'intégration du micromonde en petits groupes (deux sujets)

Pour vérifier l'effet possible d'une intégration plus complète, d'autres expériences à échelle réduite ont été tentées depuis, où ce genre d'intégration de l'outil informatique aux stratégies d'enseignement en histoire, a été assurée. Même si de telles situations ne respectent pas toutes les conditions d'une recherche expérimentale, elles n'en demeurent pas moins intéressantes. Cette piste a donc été suivie et deux petites expérimentations en situation de laboratoire ont été tentées : une expérimentation à deux sujets et une autre avec deux groupes classe en milieu universitaire.

Dans la première, une intervention de trois heures avec deux sujets a donc été montée pour voir ce qui pourrait se passer quand le transfert de la représentation des événements et des liens historiques est favorisé entre l'usage d'*Hyperplan de temps* et la rédaction de textes.

Deux garçons du même contexte scolaire que l'échantillon expérimental, mais un an plus jeunes et extérieurs aux groupes témoins ou expérimentaux, ont été approchés et ont accepté de participer à une version réduite de l'expérimentation. Après avoir obtenu les permissions nécessaires des parents, une rencontre a été fixée.

Lors de cette rencontre, le chercheur a tout d'abord expliqué son intention de vérifier la qualité d'un nouveau logiciel pour l'enseignement de l'histoire. Comme dans les situations expérimentales dans les écoles, les détails d'éléments historiques et de liens ne furent pas mentionnés dans ces explications d'introduction. La période du moyen âge a été choisie par les sujets, parmi les contenus figurant au programme cadre. Un court chapitre du manuel scolaire, couvrant cette période, leur a ensuite été fourni avec la consigne de bien le lire. De plus, ils ont choisi de consulter d'autres manuels de référence couvrant cette même période. Après environ une heure trente minutes de lecture et de discussion sur le sujet, le travail est arrêté et on demande aux deux garçons de décrire les événements du moyen âge dans un texte écrit d'environ 250 mots. Cette rédaction devait se faire de façon individuelle et les jeunes pouvaient consulter les livres s'ils le désiraient. Cette partie du travail a été complétée en moins de 20 minutes mais les textes, que les deux jeunes ont écrit à l'ordinateur, comportaient environ 150 mots.

Les deux textes ont été lus et les énoncés de liens ont été identifiés. Les transcrits sont présentés tels quels sauf que les énoncés ont été placés en caractères gras par le chercheur et un code entre parenthèses suit chaque terme pour identifier le type de liens énoncé.

Transcrit 1
Prétest - Sujet JM

Le moyen age a commencé ***dans (D)*** *le VII siecle. Ca tout commencé* ***quand (C)*** *les rois voulait faire un pays avec tout les pays de l'Europe. Mais chaque rois voulaient être en charge,* ***alors (A)*** *les rois on commencé à se battre pour avoir plus de terres depuis que les rois utilisait les terres comme de l'argent. Au lieu de donner de l'argent, ils donnaient des terres au barons. Avec ses terres là les barons construisaient des petits chateau et les barons trouvais des chevalier. Tout ces barons et chevalier était encore sous l'ordre du roi.* ***En (D)*** *1096 l'église catholique avait lancé un appelle pour rendre l'ordre à Jérusalem depuis que les musulmans ne laissait pas rentrer les chrétiens dans la ville et ces ca qui* ***a commencé (C)*** *les croisades.*

Transcrit 2
Prétest - Sujet CD

Ce qu'on appelle le moyenne age commence au VII siècle ***après (A)*** *J-C et fini au XVI siècle. En 1096 l'Église catholique lançe un appel au chevalier, il fallait défendre la foi chrétienne, il fallait défendre la terre sainte* ***car (C)*** *les musulmans avait pris jérusalem et interdirrait le passage au chrétiens et les chrétiens considérait jérusalem comme le lieu où le Christ avait vécu, leur terre sainte.* ***Alors (A)*** *tout ça pour dire que les prêtres avait le contrôle sur tout le monde. Ils contrôlait les rois (alors les barons, chevaliers, etc)* ***car (C)*** *les rois voulait aussi avoir le pouvoir que les prêtres avait, le pouvoir saint. Le moyenne age fini par l'invention de l'arme à feu (1450) et la découverte de l'amérique.*

Tableau 28

Mesure des énoncés de liens en prétest pour les deux sujets

code	type de liens	nombre d'énoncés pour JM	nombre d'énoncés pour CD
A	ordre	1	2
B	simultaneité	0	0
C	influence	2	2
D	inclusion	2	0
	TOTAL	5	4

L'étape suivante, soit l'exploitation du micromonde, différait de l'expérimentation en milieu scolaire. Dans ce cas particulier, le chercheur a non seulement expliqué le fonctionnement technique du logiciel, mais il a aussi suivi le progrès des deux sujets de façon à favoriser le développement des habiletés de construction historique. Comme certains des élèves dans la situation en milieu scolaire, les garçons travaillant ensemble au même écran, cherchaient et inscrivaient, dans l'*environnement d'apprentissage*, les différents événements relatifs au moyen âge, qu'ils jugent pertinents. Les deux sujets étaient libres de discuter entre eux et de poser des questions, ce qui reflète le comportement des autres groupes sauf que dans ce cas, le chercheur participait aux discussions. Ce processus a été amorcé en posant certaines questions au sujet des éléments historiques que les jeunes inscrivaient dans *l'Hyperplan de temps*. Les interrogations visaient à conscientiser les jeunes quant à la relation qui pouvait exister entre les éléments. Les questions ont pris plusieurs formes comme : Combien de temps s'est écoulé entre la première et la huitième croisade? Est-ce que les mêmes chevaliers ont fait ces

deux croisades? Que se passait-il en même temps que les croisades? Qui était roi à cette époque? Etc. Ces questions semblaient banales à première vue mais quand les dates du règne des différents monarques furent placées dans *l'Hyperplan de temps*, de nombreuses constatations et de nombreuses questions ont été énoncées par les jeunes. Certains des éléments historiques qui étaient assumés consécutifs, et même parfois simultanés ont été perçus comme étant plus distants, une fois examinés dans *l'Hyperplan de temps.* Les croisades par exemple, qui occupaient une très grande place dans les textes, deviennent presque insignifiants sur la ligne temporelle de l'*environnement d'apprentissage*. Plusieurs surprises sont survenues. Certains trous sont apparus. Ainsi, une fois les noms de deux rois entrés dans le micromonde, la présupposition des jeunes que les règnes de ceux-ci se suivaient fut rapidement réfutée et les jeunes apprenants devinrent des jeunes chercheurs en quête d'une explication. Ce type de question ne s'était pas produit lors de la lecture et des discussions initiales simplement parce que le problème demeurait invisible aux yeux des jeunes.

Fondamentalement, dans cette situation, tous les propos ont été produits en fonction d'éléments historiques contextualisés dans un cadre temporel dont une image était représentée à l'*Hyperplan de temps.* Au post-test, la même question fut posée aux deux jeunes et encore une fois ils ont écrit pendant une vingtaine de minutes.

Transcrit 3
Post-test - Sujet JM

Le moyen age a commencé ***dans (D)*** *les 700 et ca terminé vers les 1400-1500.* ***Durand (D)*** *se temps là, il y avait des chevaliers, et ces chevaliers là ce battait un contre l'autre (pays contre pays). Il y a eu huite croisades. Les quatres première croisade on duré assé longtemps, mais quatre dernières croisade n'ont pas duré si longtemps.* ***Après (A)*** *la deuxième croisade les premiers université europeennes ont été crée, et* ***après (A)*** *la troisième croisade, les chevaliers Teutoniques était fondé pour se battre en Jérusalem. Les Teutoniques etait envoyer pour la quatrième croisade et les dernières croisade.* ***Ensuite (A)*** *en 1300 les armures des chevaliers etait perfectionner avec des nouveau métaux et outils.* ***En (D)*** *1450 il n'y avait pus d'utilité avec les chevaliers et les barons* ***parce que (C)*** *les armes à feu penetrait les armures des chevaliers.*

Transcrit 4
Post-test - Sujet CD

Le moyene age à commencer vers le 8e siècle et fin vers le 16e siècle. ***Pendant (D)*** *ce temps là, il y eu des chevaliers. Les chevaliers se battait entre eux-même* ***car (C)*** *il n'avait rien d'autre à faire.* ***Alors (A)*** *les prêtres ont lancé un défi au chevaliers, aller sauver la terre sainte (les croisades) (y enlever les musulmans qui y avait) Il y eu 8 croisades. 4 grandes (les premières) et 4* ***après (A)*** *(moins longues).* ***Pendant (D)*** *ce temps il y a eu quel que avancements en fait d'armure, les chevaliers on construit les meilleur armures vers les 1300 mais ces costumes sont devenu inutile vers les 1450 avec l'invention du fusil.* ***En même temps (B)****, vers les 1150 il y a eu le premier université europeennes. Et vers les 1190 il y a eu la fondation des chevaliers teutoniques. La fin du Moyenne age fini avec la fin des croisades, invention des armes à feu, la découverte de l'Amérique.*

Tableau 29

Mesure des énoncés de liens en post-test pour les deux sujets

code	type de liens	nombre d'énoncés pour JM	nombre d'énoncés pour CD
A	ordre	3	2
B	simultaneité	0	1
C	influence	1	1
D	inclusion	3	2
	TOTAL	7	6

L'échantillon est évidemment trop petit pour tirer des conclusions générales. Cependant, certaines observations peuvent être faites. Premièrement, il est intéressant de voir l'augmentation du nombre de dates mentionnées au post-test. Au prétest JM mentionne 2 dates et 5 dates en post-test tandis que CD mentionne 4 dates en prétest et 6 dates en post-test. Il semble y avoir un plus grand souci pour le contexte temporel. D'autre part, durant le travail avec *Hyperplan de temps* la discussion des deux jeunes a souvent porté sur les représentations des éléments historiques. Par exemple, les groupements et les distances temporels entre les croisades devenaient mesurables. Les jeunes ont souvent fait des commentaires du genre : «Regarde, c'est impossible que un chevalier soit dans toutes les croisades - 'y a plus que cent ans entre la première puis la dernière!» Ce genre de conmmentaire était initié de façon spontanée pendant que les jeunes se trouvaient devant l'écran de l'ordinateur. Finalement, les énoncés de liens sont définitivement plus nombreux dans les textes en post-test.

6.3.2. L'intégration du micromonde en groupe classe

Quand les apprenants sont devant l'ordinateur et l'Hyperplan de temps, ils font une entrée de données qui est textuelle. Immédiatement, ils peuvent voir une représentation analogique de ces données à l'écran. Cette action leur permet de voir, premièrement, les événements et les périodes en ordre chronologique et, deuxièmement, d'apprécier leurs durées relatives. Quoique ces deux informations ne soient pas explicites à l'entrée de données par l'apprenant, elles le sont dans la représentation fournie par l'Hyperplan de temps.

Afin d'assurer que les observations et les apprentissages faits par l'apprenant dans l'environnement d'apprentissage soient renforcés, il doit y avoir une certaine cohérence entre les fondements épistémologiques du micromonde et l'approche pédagogique utilisée en classe. L'enseignement de la classe devrait faire appel régulièrement aux événements et aux liens historiques que les apprenants ont traité par des représentations analogues dans leur travail avec l'Hyperplan de temps. Sinon, tel que les résultats de l'expérience semblent le démontrer, le transfert de ces apprentissages est inhibé lorsque la manière de traiter l'élément historique dans le micromonde n'est pas reprise dans le reste de l'enseignement.

Il doit donc exister une relation étroite entre le micromonde et l'enseignement. Afin d'assurer cette relation, le modèle de micromonde doit sans doute inclure le reste du contexte de la classe ou au moins la présence d'un tuteur pour favoriser le transfert vers les apprentissages ciblés. Dans ce

cas, le l'enseignant a un rôle important à jouer au niveau du processus. Il reste à déterminer si la présence de ce tuteur doit être continue ou si elle doit simplement servir de déclencheur.

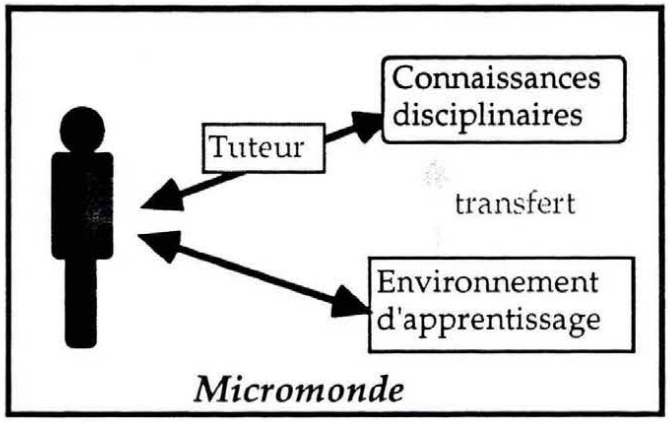


Figure 28

Modifications au modèle de micromonde. Les apprentissages ciblés doivent être inclus dans le modèle sous forme des connaissances disciplinaires. Un tuteur doit être placé dans la relation apprenant-connaissances disciplinaires pour favoriser le transfert des apprentissages. Contrairement au tutoriel de découverte guidée, seul l'environnement d'apprentissage est informatisé.

Pour voir si de telles idées au sujet du rôle d'un tuteur aurait une certaine viabilité, une petite expérience fut tentée en milieu universitaire cette fois. Deux groupes d'étudiants du cours de didactique de l'histoire étaient disponibles et ont accepté de participer. Comme les deux groupes étaient déjà constitués, il n'est évidemment pas question de parler d'un échantillon aléatoire. Deux contraintes se présentaient à cette tentative. Premièrement, il n'était pas possible de remanier les groupes pour distribuer les sujets au hasard et deuxièmement, une seule session de trois heures était disponible

pour chaque groupe. Par contre, comme l'objectif de cette petite expérience n'est qu'exploratoire, un devis de traitement différencié avec post-test seulement fut choisi.

Les étudiants des deux groupes avaient comme tâche de résumer une période historique, c'est-à-dire, le Canada de 1534 à nos jours. Dans le cas du groupe témoin, deux heures ont été données pour fouiller dans les livres et les manuels scolaires amenés en classe pour le projet. Les étudiants devaient se faire des notes pour éventuellement préparer un résumé. Le travail de groupe a même été encouragé.

Le groupe expérimental avait la même tâche sauf que le micromonde *Hyperplan de temps* a été intégré au processus et une stratégie particulière a été utilisée pour favoriser le transfert des apprentissages. Pour commencer, un ordinateur fut placé au centre de la classe et relié à un système de projection format géant de façon à ce que tous puissent voir l'*Hyperplan de temps* à l'écran. Ce genre d'organisation permettait à tous de profiter du logiciel en donnant beaucoup d'espace visuel à la représentation offerte par l'environnement d'apprentissage tout en évitant l'usage du laboratoire des ordinateurs qui n'était pas disponible à ce moment. Ensuite, des fiches (voir figure 19) ont été distribuées et expliquées. Il s'agissait simplement, pour compléter ces fiches, d'identifier l'élément historique choisi, d'en identifier la date et la durée, et d'en écrire une courte description. Certaines causes et conséquences pouvaient aussi être identifiées. Les étudiants devaient donc compléter les fiches d'éléments historiques à l'aide des nombreux bouquins disponibles dans la classe. À mesure que les fiches étaient complétées, les

étudiants inscrivaient les éléments à l'ordinateur de façon à ce que tous puissent les voir s'ajouter à l'écran. En plus du rôle que le micromonde devait jouer, les fiches ont été ajoutées pour faciliter le rapport entre les informations textuelles des livres et les représentations visuelles offertes par le micromonde. Ceci devait favoriser le transfert des apprentissages développés durant l'activité vers la rédaction du résumé qui devait faire office de post-test.

Dans les deux groupes, après environ deux heures d'activités, sans avertissement, nous avons demandé aux étudiants de tout remettre en place et de rédiger un texte de 250 mots en réponse à la consigne suivante : «Décrivez les événements de l'histoire du Canada depuis 1534». L'hypothèse était simplement que les étudiants du groupe ayant exploité la stratégie qui intégrait le micromonde et dont le transfert était favorisé par l'usage des fiches, énonceraient plus de liens historiques dans la rédaction du texte que ceux qui n'avaient pas exploité ces stratégies. En rappelant que l'échantillon n'était pas choisi au hasard et qu'aucun prétest n'a formellement établi l'équivalence statistique des deux groupes, le groupe témoin a quand même permis de voir si ces étudiants se comporteraient de façon complètement différente des sujets de tous les autres groupes rencontrés à ce jours.

Les textes ont été traités selon les mêmes consignes que précédemment et analysés avec la même grille de lecture pour identifier les énoncés de liens. Une fois les résultats compilés, une série d'analyses permettent de comparer les deux groupes en post-test pour voir les effets de l'intégration de

l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps* sur l'habileté générale de la *construction historique.*

Hypothèse nulle H_0 : Les influences sont les mêmes sur tous les sujets, indépendamment de leur groupe. Autrement dit, les textes ayant le même nombre total d'énoncés de liens seront distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au post-test et l'intégration du *micromonde* sera jugé sans effet.

H_1 : Le groupe expérimental aura une proportion plus grande de textes avec un nombre supérieur d'énoncés de liens que le groupe témoin et les groupes seront alors jugés non-équivalents. Dans ce cas, l'intégration du *micromonde* dans le contexte pourra être considéré comme ayant eu une influence positive.

Test statistique : Les activités de classes se sont déroulées de façon indépendante dans les groupes. Comme il n'existe aucun lien entre les sujets et que chaque texte ne provient que d'un seul sujet, les groupes sont indépendants. La mesure du nombre des énoncés de liens par texte constitue une mesure ordinale. Dans ces conditions et pour permettre une comparaison avec les analyses au chapitre précédent, le même test Wilcoxon-Mann-Whitney (Siegel-Castellan, 1988) est utilisé pour déterminer s'il existe une différence entre les deux groupes, qui soit assez importante pour empêcher de supposer que les deux groupes sont équivalents. Étant donné que plusieurs textes ont le même nombre d'énoncés, la correction pour les rangs égaux est encore utilisée.

Règle de décision : Posons α = .05, m=18 (sujets dans le groupe témoin) et n=19 (sujets dans le groupe expérimental).

Distribution : Pour chaque groupe la fréquence observée de textes comptant le même nombre des énoncés est présentée au tableau 30.

Tableau 30

Distribution des sujets en fonction du nombre d'énoncés de liens, au post-test (m=18 sujets groupe témoin, n=19 sujets groupe expérimental)

	Nombre total d'énoncés de liens de tous types par texte							
Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7+
Témoin m=18	3	5	2	6	2	0	0	0
Expérimental n=19	1	0	1	5	5	1	3	3

De ces fréquences, le total des énoncés de liens et le rang pour chaque sujet de chaque groupe doit être ressorti. En utilisant la correction pour les rangs égaux, pour n >10,

$$z = \frac{W_t - m(N+1)/2}{\sqrt{\left[mn/N(N-1)\right]\left[\left(N^3 - N\right)/12 - \sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12\right]}}$$

où $N(37)=m(18)+n(19)$, g est le nombre de groupements de rangs égaux et t_j est le nombre de sujets de rangs égaux dans le j_{eme} groupement (Siegel-Castellan, 1988).

Tableau 31

Distribution du total d'énoncés de liens et le rang pour chaque sujet par groupe. W=la somme des rangs pour chaque groupe.

Sujet groupe témoin	total d'énoncés	rang	Sujet groupe expér.	total d'énoncés	rang
1	0	2.5	37	0	2.5
2	0	2.5	22	2	11
4	0	2.5	20	3	18
5	1	7	21	3	18
8	1	7	24	3	18
9	1	7	30	3	18
13	1	7	36	3	18
14	1	7	19	4	27
3	2	11	27	4	27
18	2	11	28	4	27
6	3	18	29	4	27
10	3	18	34	4	27
11	3	18	23	5	31
12	3	18	25	6	33
16	3	18	26	6	33
17	3	18	35	6	33
7	4	27	33	8	35
15	4	27	31	12	36
			32	29	37
		Wt=226.5			We=476.5

De ces données, nous pouvons tirer :

$$z = \frac{226.5 - 18(37+1)/2}{\sqrt{[18 \times 19/37(37-1)]\left[(37^3 - 37)/12 - \sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12\right]}}$$

où $\sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12$ est la correction pour les rangs égaux.

Tableau 32

Calcul de la correction pour les rangs égaux.

groupements g	valeur	rang	t_j	$\left(t_j^3 - t_j\right) / 12$
1	0	2.5	4	5
2	1	7	5	10
3	2	11	3	2
4	3	18	11	110
5	4	27	7	28
6	6	33	3	2
			$\sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right) / 12 =$	157

Avec ces données le calcul est complété :

$$z = \frac{226.5 - 18(37+1)/2}{\sqrt{[18 \times 19 / 37(37-1)]\left[(37^3 - 37)/12 - 157\right]}}$$

$$z = -3.576$$

Règle de décision: Étant donné que H_1 prédit lequel des deux groupes serait supérieur, une vérification unilatérale est exigée. La région critique où H_0 serait rejeté, est donc présente à l'extrémité supérieure, et inclue les valeurs de z qui sont si extrêmes que les probabilités de H_0 (équivalence des groupes) sont égales ou inférieures à $\alpha = .05$.

Conclusion: Pour z = -3.576 nous trouvons p=.0002 et donc les groupes sont jugés non-équivalents. Étant donné que l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps* ne représente que les liens *explicites* et que les liens *suggérés* ne sont pas traités par la représentation graphique du logiciel, les effets du *micromonde* sur ces deux types de liens peuvent encore être considérés indépendants l'un de l'autre. Ceci impliquerait que même si

l'effet sur le total des liens est positif pour le groupe expérimental, il existe la possibilité que le *micromonde* ait une influence différente sur un des types liens. Plus particulièrement, l'intégration de l'environnement d'apprentissage devrait avoir un effet sur les liens *explicites* qui seraient apparents avant un effet sur les liens *suggérés*. Une analyse sera donc effectuée sur ces deux types de liens.

6.3.2.1. Liens explicites (O+S)

Hypothèse nulle H_0 : Les influences sont les mêmes sur tous les sujets, indépendamment de leur groupe donc les textes ayant le même nombre d'énoncés de liens explicites seront distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au post-test et l'introduction du *micromonde* sera jugé sans effet.

H_1 : Le groupe expérimental aura une proportion plus grande de textes avec un nombre supérieur d'énoncés de liens explicites que le groupe témoin et les groupes seront alors jugés non-équivalents. Dans ce cas, l'introduction du *micromonde* dans le contexte pourra être considéré comme ayant eu une influence positive.

Test statistique : Le test Wilcoxon-Mann-Whitney (Siegel-Castellan, 1988) avec la correction pour les rangs égaux est toujours utilisé pour déterminer s'il existe une différence entre les deux groupes qui soit assez importante pour empêcher de supposer que les deux groupes sont équivalents.

Règle de décision : Posons $\alpha = .05$, m=18 (sujets dans le groupe témoin) et n=19 (sujets dans le groupe expérimental).

Distribution : Le tableau 33 présente, pour chaque groupe, la fréquence observée de textes comptant le même nombre des énoncés de liens explicites.

Tableau 33

Distribution des sujets en fonction du nombre d'énoncés de liens explicites au post-test (m=18 sujets groupe témoin, n=19 sujets groupe expérimental)

	Nombre total d'énoncés de liens explicites par texte							
Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7+
Témoin m=18	5	7	0	4	2	0	0	0
Expérimental n=19	2	1	5	3	2	1	2	3

De ces fréquences, le total des énoncés de liens et le rang pour chaque sujet de chaque groupe doit être ressorti. En utilisant la correction pour les rangs égaux, pour n >10,

$$z = \frac{W_t - m(N+1)/2}{\sqrt{\left[mn/N(N-1)\right]\left[\left(N^3 - N\right)/12 - \sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12\right]}}$$

où $N(37)=m(18)+n(19)$, g est le nombre de groupements de rangs égaux et t_j est le nombre de sujets de rangs égaux dans le j_{eme} groupement (Siegel-Castellan, 1988).

Tableau 34

Distribution du nombre d'énoncés de liens *explicites* et le rang pour chaque sujet par groupe. W=la somme des rangs pour chaque groupe.

Sujet groupe témoin	total d'énoncés	rang	Sujet groupe expér.	total d'énoncés	rang
1	0	4	24	0	4
2	0	4	37	0	4
3	0	4	22	1	11.5
4	0	4	19	2	18
18	0	4	25	2	18
5	1	11.5	29	2	18
8	1	11.5	30	2	18
9	1	11.5	36	2	18
11	1	11.5	20	3	24
12	1	11.5	21	3	24
13	1	11.5	34	3	24
14	1	11.5	27	4	29.5
6	3	24	28	4	29.5
10	3	24	23	5	32
16	3	24	26	6	33.5
17	3	24	35	6	33.5
7	4	29.5	33	7	35
15	4	29.5	31	12	36
			32	15	37
		Wt=255.5			We=447.5

De ces données, nous pouvons tirer :

$$z = \frac{255.5 - 18(37+1)/2}{\sqrt{[18 \times 19/37(37-1)]\left[(37^3 - 37)/12 - \sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12\right]}}$$

où $\sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12$ est la correction pour les rangs égaux.

Tableau 35

Calcul de la correction pour les rangs égaux.

groupements g	valeur	rang	t_j	$\left(t_j^3 - t_j\right)/12$
1	0	4	7	28
2	1	11.5	8	42
3	2	18	5	10
4	3	24	7	28
5	4	29.5	4	5
6	6	33.5	2	0.5
			$\sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12 =$	113.5

Avec ces données le calcul est complété :

$$z = \frac{255.5 - 18(37+1)/2}{\sqrt{[18 \times 19/37(37-1)]\left[\left(37^3 - 37\right)/12 - 113.5\right]}}$$

$$z = -2.664$$

Règle de décision: Étant donné que H_1 prédit lequel des deux groupes serait supérieur, une vérification unilatérale est exigée. La région critique où H_o serait rejeté, est donc présente à l'extrémité supérieure, et inclue les valeurs de z qui sont si extrêmes que les probabilités de H_o (équivalence des groupes) sont égales ou inférieures à $\alpha = .05$.

Conclusion: Pour z = -2.664 nous trouvons p=.0039 et donc les groupes sont jugés non-équivalents. L'intégration de l'environnement d'apprentissage aurait eu un effet positif sur les liens *explicites.*

6.3.2.2. *Liens suggérés (IF+IC)*

Dans les résultats du chapitre précédent, il a été démontré que les liens *suggérés* se subissent pas les effets de l'exploitation de l'environnement d'apprentissage de façon directe. Par contre, il est supposé que l'intégration plus complète du *micromonde* dans la stratégie pédagogique devrait favoriser le développement de ces liens par l'apprenant. Autrement dit, si, par exemple, l'ordre entre deux événements est bien compris à l'aide d'*Hyperplan de temps*, un lien d'influence pourrait ensuite être supposé.

Hypothèse nulle H_0 : Les influences sont les mêmes sur tous les sujets, indépendamment de leur groupe donc les textes ayant le même nombre d'énoncés de liens suggérés seront distribués aléatoirement entre le groupe expérimental et le groupe témoin au post-test et l'intégration du *micromonde* sera jugé sans effet.

H_1 : Le groupe expérimental aura une proportion plus grande de textes avec un nombre supérieur des énoncés de liens suggérés que le groupe témoin et les groupes seront alors jugés non-équivalents. Dans ce cas, l'intégration du *micromonde* dans le contexte pourra être considéré comme ayant eu une influence positive.

Test statistique : Le test Wilcoxon-Mann-Whitney (Siegel-Castellan, 1988) avec la correction pour les rangs égaux est toujours utilisé pour déterminer s'il existe une différence entre les deux groupes qui soit assez importante pour empêcher de supposer que les deux groupes sont équivalents.

Règle de décision : Posons $\alpha = .05$, m=18 (sujets dans le groupe témoin) et n=19 (sujets dans le groupe expérimental).

Distribution : Le tableau 36 présente, pour chaque groupe, la fréquence observée de textes comptant le même nombre des énoncés de liens suggérés.

Tableau 36

Distribution des sujets en fonction du nombre d'énoncés de liens suggérés au post-test (m=18 sujets groupe témoin, n=19 sujets groupe expérimental)

	Nombre total des énoncés de liens suggérés, par texte							
Groupe	0	1	2	3	4	5	6	7+
Témoin m=18	14	0	4	0	0	0	0	0
Expérimental n=19	9	5	2	1	1	0	0	1

De ces fréquences, le total des énoncés de liens et le rang pour chaque sujet de chaque groupe doit être ressorti. En utilisant la correction pour les rangs égaux, pour n >10,

$$z = \frac{W_t - m(N+1)/2}{\sqrt{\left[mn/N(N-1)\right]\left[\left(N^3 - N\right)/12 - \sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right)/12\right]}}$$

où $N(37)=m(18)+n(19)$, g est le nombre de groupements de rangs égaux et t_j est le nombre de sujets de rangs égaux dans le j_{eme} groupement (Siegel-Castellan, 1988).

Tableau 37

Distribution du nombre d'énoncés de liens *suggérés* et le rang pour chaque sujet par groupe. W=la somme des rangs pour chaque groupe.

Sujet groupe témoin	total d'énoncés	rang	Sujet groupe expér.	total d'énoncés	rang
1	0	12	20	0	12
2	0	12	21	0	12
4	0	12	23	0	12
5	0	12	26	0	12
6	0	12	27	0	12
7	0	12	28	0	12
8	0	12	31	0	12
9	0	12	35	0	12
10	0	12	37	0	12
13	0	12	22	1	26
14	0	12	30	1	26
15	0	12	33	1	26
16	0	12	34	1	26
17	0	12	36	1	26
3	2	31.5	19	2	31.5
11	2	31.5	29	2	31.5
12	2	31.5	24	3	35
18	2	31.5	25	4	36
			32	14	37
		Wt=294			We=409

De ces données, nous pouvons tirer :

$$z = \frac{294 - 18(37+1)/2}{\sqrt{[18 \times 19/37(37-1)]\left[(37^3 - 37)/12 - \sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12\right]}}$$

où $\sum_{j=1}^{g}(t_j^3 - t_j)/12$ est la correction pour les rangs égaux.

Tableau 38

Calcul de la correction pour les rangs égaux.

groupements g	valeur	rang	t_j	$\left(t_j^3 - t_j\right) / 12$
1	0	12	23	1012
2	1	26	5	10
3	2	31.5	6	17.5
			$\sum_{j=1}^{g}\left(t_j^3 - t_j\right) / 12 =$	1039.5

Avec ces données le calcul est complété :

$$z = \frac{294 - 18(37+1)/2}{\sqrt{\left[18 \times 19 / 37(37-1)\right]\left[\left(37^3 - 37\right)/12 - 1039.5\right]}}$$

$$z = -1.680$$

Règle de décision: Étant donné que H_1 prédit lequel des deux groupes serait supérieur, une vérification unilatérale est exigée. La région critique où H_0 serait rejeté, est donc présente à l'extrémité supérieure, et inclue les valeurs de z qui sont si extrêmes que les probabilités de H_0 (équivalence des groupes) sont égales ou inférieures à $\alpha = .05$.

Conclusion: Pour z = -1.680 nous trouvons p=.0465 et donc les groupes sont jugés non-équivalents. L'intégration du *micromonde* aurait eu un effet positif sur les liens *suggérés*.

L'exploitation des représentations visuelles des éléments historiques, par l'entremise de l'environnement d'apprentissage *Hyperplan de temps*, ont donc, à court terme, un effet positif sur le développement des habiletés de

construction historique. Comme le logiciel ne représente que deux types de liens, seul le développement de l'habileté à reconnaître les liens *d'ordre* et de *simultanéité* a été favorisé dans l'expérimentation en milieu scolaire. L'effet de l'exploitation du *micromonde* a, par contre, semblé plus fort dans l'expérimentation en milieu universitaire où non seulement le nombre des liens *explicites* a augmenté de façon significative, mais aussi le nombre des liens *suggérés* ainsi que de l'ensemble des liens. De plus, dans le cas de cette dernière expérience où la stratégie des fiches d'éléments historiques (voir figure 19) a été exploitée pour compléter, l'événement et la période historique sont gardées au centre du processus de construction historique et par conséquent les liens rendus visibles par le logiciel, sont réutilisés comme concept dans la rédaction des textes des apprenants. Ainsi, il est supposé que l'utilisation des fiches, qui représente la différence majeure de fonctionnement, ait favorisé le développement ou la construction des liens *suggérés* par les participants.

Ces résultats supportent les hypothèses de façon à présenter des pistes très intéressantes. Les expériences étaient à très court terme et la formation des enseignants n'a pas été possible. Étant donné certains problèmes et les résultats obtenus, il semble probable que des expériences à plus long terme avec une formation plus forte pour les enseignants, offriraient des résultats encore plus concluants. Les problèmes de transfert des apprentissages relevés dans d'autres recherches comme celle de Michaud (1986) ont été rencontrés ici aussi avec la différence que la dernière expérience décrite dans ce chapitre démontre que cette difficulté n'est pas insurmontable.

6.4. Conclusion

6.4.1. Implications pédagogiques

Les idées présentées dans cette recherche pourraient avoir des retombées intéressantes au niveau de la pédagogie et de la didactique de l'histoire. À la recherche d'une définition de l'épistémologie des apprentissages en histoire, l'importance de la dimension temporelle comme contexte essentiel se fait sentir. Le développement des habiletés à distinguer les événements historiques dans un tel contexte ainsi qu'à comprendre les liens entre ces éléments, pourrait sans doute être utile et pertinent quand elles seraient utilisées pour distinguer et comprendre les événements présents. Après avoir compris combien de chaînes d'événements peuvent être causés par une décision politique par exemple, et combien ces conséquences peuvent être différentes à long terme, les apprenants devraient développer une habileté à voir plus loin que le court terme. De telles habiletés seraient certainement utiles en planification du changement. Sous un tel angle, l'apprentissage de l'histoire pourrait jouer un rôle disciplinaire où, en plus d'un contenu culturel, certaines habiletés précises pourraient être développées. En apprenant à comprendre le passé, les jeunes pourraient développer des habiletés nécessaires pour construire leur avenir.

Pour faciliter ce développement, les idées énoncées plus tôt, qui ont servi à développer la grille, pourraient offrir certaines pistes. Il serait peut-être possible, par exemple, de développer une taxonomie particulière à cette discipline autour de laquelle pourrait s'articuler l'enseignement et

l'apprentissage en histoire. Dans une approche constructiviste, pour justement pouvoir construire une image du passé comme les historiens le font, il faut tout d'abord être capable d'identifier les événements du passé dans les textes, et ensuite de les situer dans le temps avec une certaine précision. L'apprenant doit ensuite reconnaître les liens entres ces éléments historiques, premièrement les liens d'ordre et de simultanéité pour ensuite reconnaître les liens d'influence et d'inclusion. Une fois qu'il possède ces éléments et les liens qui les unissent, il est en mesure de donner une première structure à sa construction d'une image du passé. Comme l'historien averti, un apprenant qui a développé ces habiletés pourrait éventuellement reconnaître que certaines de ces images du passé sont incomplètes et que certains éléments manquent à la structure pour assurer certaines chaînes de continuité. La progression du développement de ces habiletés semble s'articuler dans l'ordre suivant:

1- identifier un événement historique

2- situer cet événement dans le temps

3- reconnaître la séquence des événements

4- reconnaître la simultanéité de deux événements

5- reconnaître l'inclusion d'un événement dans une période

6 - reconnaître l'influence d'un événement sur un autre

7 - construire une image structurée d'une période historique

8- identifier un événement manquant à une période historique

Cette taxonomie n'est qu'un exemple d'idées qui pourraient être développées. Cependant, la technique de mesure utilisée pour cette

recherche peut certainement déjà être utile dans un processus de validation de ces niveaux. Avec une telle taxonomie, les concepteurs de programmes et les enseignantes et les enseignants en histoire auraient la base d'un système d'évaluation de l'apprentissage et un instrument de planification particuliers à leur discipline et cohérents avec l'épistémologie de la discipline. De tels outils ne semblent pas exister.

6.4.2. Implications pour la recherche

Au niveau des implications pour la recherche en éducation, les travaux reliés à ce projet ont ouvert au moins trois pistes de réflexion. Premièrement, les efforts qui ont été dirigés vers la définition de l'épistémologie de l'histoire ont permis de reconnaître l'importance du temps, des événements, des périodes et des liens historiques qui les unissent. La reconnaissance de ces éléments a fourni la base pour le développement d'un système de mesure de certains apprentissages particuliers à ce domaine c'est-à-dire de la construction historique. De plus, la technique de rédaction de résumés et l'analyse à l'aide de la grille, offre une cohérence particulière avec ce qui se fait dans les BIMO en Français (Banque d'instruments de mesure de l'Ontario). Il est espéré que des données supplémentaires seront recueillies avec cette technique pour permettre de tracer un portrait plus large du développement de l'habileté à la construction historique à différents niveaux scolaires, dans différents contextes ainsi que favoriser le développement d'une diversité de stratégies d'apprentissage et d'enseignement.

Deuxièmement, cette recherche a permis de soulever de nombreuses questions au sujet des *micromondes*. Pour éclaircir la description de la démarche, une précision a dû être apportée à la terminologie de l'architecture des *micromondes*. Plus particulièrement, le terme *micromonde* a été distingué de l'expression *environnement d'apprentissage*. La distinction de ces termes ne se retrouve pas dans la littérature mais est plutôt proposée ici pour permettre de souligner l'importance de la présence de l'apprenant dans le système plutôt que de décrire le système comme étant complètement indépendant de l'apprenant. C'est-à-dire que le *micromonde* n'existe que si un apprenant fonctionne dans un *environnement d'apprentissage*. Cette distinction a ensuite permis de proposer le besoin de décrire un ou d'autres éléments à ce système qu'est le *micromonde*. Nous parlons de la nécessité d'inclure les apprentissages ciblés et même peut-être d'ajouter certains liens avec une forme quelconque de tuteur.

C'est d'ailleurs en contemplant ces questions qu'une nouvelle façon de regarder la recherche sur les *micromondes* est survenue. Donc, troisièmement, ce projet a permis de confirmer que tant que les modèles empiriques tournant autour de l'étude des exploitations des *micromondes* excluront les stratégies pédagogiques visant la facilitation du transfert des apprentissages vers d'autres contextes, la recherche ne pourra démontrer l'importance de l'apport de ces *micromondes*. Les stratégies pédagogiques visant ce transfert sont donc implicites à une réussite mesurable de l'intégration d'un *micromonde* à la salle de classe et toute tentative d'isoler un ou l'autre de ces éléments fera face à certains obstacles.

6.4.3. Les nouvelles pistes de recherche

Hyperplan de temps est un *micromonde* issu d'une épistémologie génétique constructiviste du savoir, où l'apprentissage se fait par constructions successives et où le contrôle de cet apprentissage réside complètement chez l'apprenant. Le problème principal est que tandis que cette approche est orientée par le processus d'apprentissage, la pratique de l'enseignement de l'histoire est solidement orientée par le produit, où l'on semble croire qu'il serait suffisant d'exposer l'apprenant au contenu du cours pour que celui-ci soit assimilé et devienne intégré aux autres connaissances de l'apprenant. Le problème se résume donc à une certaine opposition entre les pratiques courantes en enseignement de l'histoire et l'outil d'apprentissage proposé soit *Hyperplan de temps*. Quand le *micromonde* est créé, comme dans les situations que nous avons décrit dans ce chapitre, les résultats d'apprentissage, illustrés par les énoncés de liens dans les textes de constructions historiques, sont atteints de façon plus significative et tendent à supporter l'hypothèse que le *micromonde* favorise la richesse de la *construction historique*.

Les résultats de cette expérience offrent une direction de recherche à suivre pour tenter d'explorer les éléments de solutions à un problème maintenant bien illustré et explicité. Le micromonde *Hyperplan de temps* se présente comme un outil d'apprentissage potentiellement très puissant dans un environnement pédagogique où l'apprenant doit se construire une image du passé bien structurée.

RÉFÉRENCES

ANDERSSEN, E.C., VON SOLMS, S.H. (1988), «A CAI space-time model of historical battles», *Computers and education*, vol. 12, no. 2, p. 269-275.

BAILLARGEON, Gérard (1989), *Probabilités, statistiques et techniques de régression*, Trois Rivières: Les Éditions SMG, 631 pages.

BEAN, Thomas et al. (1987), «Acquisition of hyerarchically organized knowledge and prediction of events in world history» *Reading research and instruction*, vol. 26, no. 2, p. 99-114.

BEERS, B. F. (1984), *World history: patterns of civilization*, 2e éd., New York: Prentice Hall, 800 pages.

BLOOM, Benjamin S. (1969), *Taxonomy of educational objectives; the classification of educational goals*, New York: McKay.

BONAR, Jeffrey (1991), «Interface architectures for intelligent tutoring systems» dans *Intelligent tutoring systems : evolution in design*, (p 35 - 38), Burns, H., et al., (ed), Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.

BONNAUD, Robert (1989), *Le système de l'histoire*, Paris: Édition Fayard, 336 pages.

BOOTH, Martin (1980), «A modern world history course and the thinking of adolescent pupils», *Educational review*, vol. 32, p. 245.

BRIGGS, Asa (1990), dans *The history debate*, (p. 61-67), Gardiner, J. (éd.), London, England : Colin & Brown Limited.

BRUNER, Jerome S. (1966), *Toward a theory of instruction*, Cambridge, MA.: Belnap Press, 176 pages.

BURNS, Hugh, et al. (ed), (1991), *Intelligent tutoring systems : evolution in design*, Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 297 pages.

CAMPBELL, Donald T., STANLEY, Julian C. (1963), «Experimental and quasi-experimental designs for research on teaching» dans Gage, N. L., (ed), *Handbook of research on teaching*, (p. 171-246), Chicago : Rand McNally & Co..

CHARUHAS, Mary (1983), «A curriculum for logical thinking», *NAAESC Occasional Papers*, vol. 1, no. 4, Illinois: Northern Illinois University, p. 3-25.

CHEVALLARD, Yves (1985), *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble: Éd. La pensée sauvage, 126 pages.

CHEVRIER, Jacques, BOULET, Albert, BÉGIN, Jean (1985), «L'ordinateur, outil d'apprentissage» dans *Les cahiers d'enseignement et de recherche en technologie éducative, Série A: Les applications pédagogiques de l'ordinateur*, Hull: Université du Québec à Hull, FORMAPEC, 208 pages.

CHOMSKY, Noam (1972), *Language and mind*, New York: Harcourt Brace Jovanovich Inc., 194 pages.

CLARY, Monique (1988), «Les écoles historiques», dans *Troisième rencontre internationale sur la didactique de l'histoire, de la géographie, des sciences économiques et sociales*, Paris: INRP

COBB, Paul et al. (1992), «A constructivist alternative to the representational view of mind in mathematics education», *Journal for research in mathematics education*, vol. 23, no 1, p. 2-33.

COLLINGWOOD, Robin George (1946), *The idea of history*, London, England: Clarendon Press, 339 pages.

COOK, Sharron (1990), «To teach or to nurture?», *History and social science teacher*, vol. 25, no 2, p. 88-89.

CÔTÉ, B. (1992), «L'ordinateur comme outil et comme interlocuteur en enseignement des mathématiques», *Bulletin de l'Association Mathématique du Québec*, vol. 32, no. 1, p.16-26.

CRINNION, Vincent (1987), «Some problems and principles of sixth-form history» dans *The history curriculum for teachers*, (p. 154-182), London, England: The Falmer Press.

DENIS, Michel (1982), «Imaging while reading text: A study of individual differences», *Memory & cognition* , vol. 10, no 6, p. 540-545.

DENIS, Michel (1989), *Image et cognition*, Paris: Presses Universitaires de France, Coll. Psychologie d'aujourd'hui, 288 pages.

DESJARDINS, François (1990), «Computer-assisted design for overhead transparencies», dans *Conference proceedings: the seventh international conference on technology and education*, (p. 109-111) Edinburgh: CEP Consultants Ltd.

DEVELAY, Michel (1992), *De l'apprentissage à l'enseignement*, Paris: ESF éd., coll. Pédagogies, 165 pages.

DOWNEY, Mathew (1988), «Teaching & learning history: the research base», *Social education*, vol. 52, no 5, p. 336-342.

DRAY, William (1987), *Perspectives sur l'histoire*, Ottawa: Les Presses de l'Université d'Ottawa, 188 pages.

DUNKIN, M., BIDDLE, B. (1974), *The study of teaching*, Montreal: Holt, Rinehart and Winston, Inc. 490 pages.

DUPONT, François, FORGUES, Oscar, MICHAUD, Pierre, TRUDEL, Paul (1987), «Étude expérimentale de la relation entre l'utilisation de Logo et l'apprentissage de certains concepts de géométrie», *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 13, no. 2, p. 182.

DUPUIS, Jean-Claude, LAFOREST, Mario (1983), *Je réfléchis... les sciences humaines au primaire*, Québec: Lidec Inc., 116 pages.

DURAND, Yves (1988), *L'exploration de l'imaginaire : introduction à la modélisation des univers mythiques*, Paris: L'espace Bleu, Coll. Bibliothèque de l'imaginaire, 354 pages.

DUTHIE, James (1989), «The current state of history teaching», *History and social science teacher*, vol. 24, no 3, p. 135-138.

EDIGER, Marlow (1989), *Philosophical implications in the teaching of history*, Missouri : EDRS, 16 pages.

EINSTEIN, Albert (1956), *The meaning of relativity*, London, England : Methuen, (6th ed. rev.), 161 pages.

ELSOM-COOK, Mark T. (1990), *Guided discovery tutoring*, London, England : Paul Chapman Publishing, 248 pages.

ELTON, G. R. (1990), dans *The history debate*, (p. 6-12), Gardiner, J. (éd.), London, England : Colin & Brown Limited.

FISZ, Marek (1963), *Probability theory and mathematical statistics*, 3rd edition, New York: John Wiley & Sons Inc., 679 pages.

FITZGERALD, F. (1979), *America revised : history schoolbooks in the twentieth century*, Boston : Little Brown.

FRAISSE, Paul (1967), *Psychologie du temps*, 2e éd., Paris, France: Presses Universitaires de France, 360 pages.

GANTT, Henry L. (1916), *Work, wages, and profits*, New York, N.Y.: Engineering Magazine Co., 311 pages.

GARDINER, Juliet (1990), *The history debate*, London, England : Colin & Brown Limited, 122 pages.

GARDINER, Patrick (1959), *Theories of history*, New York, The Free Press, Textbooks in philosophy Collection, Edwards, Paul (ed.) 549 pages.

GAUDREAU, Guy (1991), «La pratique de l'histoire au Québec», *Éducation et francophonie*, vol. 19, no. 2, p. 5-7.

GERVAIS, Gaétan (1991), «L'enseignement de l'histoire en Ontario», *Éducation et francophonie*, vol. 19, no. 2, p. 8-11.

GLASSERSFELD, Ernst von (1991), *Radical constructivism in mathematics education*, Boston: Kluwer Academic Publishers, Mathematics education library, 248 pages.

HAMMACK, David et al. (1990), *The U.S. history report card: the acheivement of fourth, eighth and twelfth-grade students in 1988 and trends from 1986 to 1988 in the factual knowledge of high-school juniors*, Princeton, N.J.: Educational Testing Service, 124 pages.

HARRIS, Donald. F. (1976), «Some ways by which to develop the adolescent's sense of historical time», *History and social science teacher*, vol. 11, no. 4, p. 11-21.

HAWKING, Stephen (1988), *A brief history of time*, New York, N.Y.: Bantam Books, 198 pages.

HAYES, John (1981), *The complete problem solver*, Philadelphia : The Franklin Institute Press, 255 pages.

HODES, Carol (1992), «The effectiveness of mental imagery and visual illustrations: a comparison of two instructional variables», *Journal of research and development in education*, vol. 26, no. 1, p. 46-56

HORTIN, John (1985), «Using imagery training to solve puzzles» dans *AECT Conference proceedings*, p. 3-6.

HUNT, Morton (1982), *The universe within*, New York : Simon and Shuster, 415 pages.

JOANESSEN, David H. (1996), *Computers in the classroom : Mindtools for critical thinking*, Englewood-Cliffs, N.J., : Prentice-Hall, 291 pages.

JOBIN, René, LANGLOIS, Marius (1991) «Les programmes d'histoire au Québec», *Éducation et francophonie*, vol. 19, no 2, p. 29-32.

JOHNSON, Marcia (1987), «Computers and database management in the history curriculum», *History and social science teacher*, vol. 22, no. 3, pp. 149-151.

JOYCE, B. (1986), *Models of teaching* 3e éd., Englewood-Cliffs, N.J., : Prentice-Hall, 518 pages.

JUNEAU, A. (1985), *Effets de l'emploi de la ligne du temps sur le développement du concept chronologie, comme élément du temps historique chez les élèves de 6e année*, thèse de maîtrise (MA) non publiée, Université Laval, 104 pages.

KAPUT, James (1988), *Supporting concrete visual thinking in multiplicative reasoning: difficulties and opportunities*, (Technical Report 88-6). Cambridge, MA. : Educational Technology Center, Harvard Graduate School of Education, 13 pages.

KAPUT, James (1991), «Notations and representations as mediators of constructive processes» dans *Radical constructivism in mathematics education*, (p. 53-74), Glasersfeld, Ernst von (éd.), Boston: Kluwer Academic Publishers, Mathematics education library.

KEEVES, J. P., «Models and model building» dans *The international encyclopedia of education research and studies*, vol. 6, Toronto: Pergamon Press

KENNEDY, Kerry (1983), «Assessing the relationship between information processing capacity and historical understanding»,*Theory and research in social education*, vol. 5, p. 16.

KIRBY, M.J., et al. (1987), *Computer simulation in physical geography*, Chichester, England : John Wiley & Sons, 225 pages.

KOSSLYN, Stephen Michael (1980), *Image and mind*, Cambridge, MA. : Harvard University Press, 500 pages.

KOSSLYN, Stephen Michael (1983), *Ghosts in the mind's machine: creating and using images in the brain*, New York : W.W. Norton & Company, 249 pages.

KRATHWOHL, David, R. (1956), *Taxonomy of educational objectives the classsification of educational goals handbook II: affective domain I*, New York: David McKay, 196 pages.

LAMONTAGNE, C., BOURDEAU, J. (1992), «Towards an epistemology for guided discovery tutoring : the poperrian connection» dans *Intelligent tutoring systems* , (p. 92-102), Frasson, C., Gauthier, G, McCalla, G.I. (éds.), Berlin : Springer-Verlag.

LATNER, Richard (1988), «History and microcomputers», *History teacher*, Vol. 21, no. 2, pp. 173-193.

LEFEBVRE, André (1993), «L'apprentissage réalisé par des enseignants en milieu muséal» dans *Libérer la recherche en éducation, travaux et recherches*, (p. 665-670), Ottawa: CFORP.

LEGENDRE, Renald (1993), *Le dictionnaire actuel de l'éducation*, Montréal: Guérin, 1500 pages.

MICHAUD, Pierre (1986), *Incidence de la connaissance d'une langue de programmation sur la conception et l'implantation des programmes d'étude*, Rapport d'une recherche subventionnée par le Ministère de l'éducation de l'Ontario, 242 pages

MILLS, Randy (1988), «Teaching about the US constitution throught metaphor : government as a machine», *OAH Magazine of history*, vol. 3, no. 1, p. 28-30.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION DE L'ONTARIO (1986), *Programme-cadre histoire et étude contemporaines, Partie A : Énoncé de politique et planification des programmes*, Toronto: Gouvernement de l'Ontario, 60 pages.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DE L'ONTARIO (1993), *Banque d'instruments de mesure de l'Ontario, cycles intermédiaire et supérieur*, Toronto: M.E.F.O.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION DE L'ONTARIO (1993), *Le programme d'étude commun, de la 1ère à la 9e année*, Toronto: M.E.F.O.

MONTANGERO, Jacques (1977), *La notion de durée chez l'enfant de 5 à 9 ans*, Paris : Presses Universitaires de France, Coll. Psychologie d'aujourd'hui, 252 pages.

MOYSE, R., ELSOM-COOK, Mark T. (1992), *Knowledge negotiation*, London, England : academic Press, 363 pages.

NELSON, Katherine (1986), *Event Knowledge, Structure and Function in Development*, Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 277 pages.

NICHOL, Jon, BRIGGS, Jonathan, et al. (1987), «Computing, History Teaching and the Curriculum» dans *The history curriculum for teachers*, (p. 220-236), London, England: The Falmer Press, C. Portal ed..

PAGET, Gregory (1989), «History teachers are not historians!» *History and social science teacher*, vol. 24, no. 3, p. 132-134.

PAIVIO, Allan (1986), *Mental representations : a dual coding approach*, New York : Oxford University Press, Coll. Oxford Psychology Series (no. 9), 322 pages.

PAPERT, Seymour (1980), *Mindstorms : children, computers, and powerful ideas*, New York : Basic Books Inc., 230 pages.

PEEL, E. A. (1967), «Some Problems in the Psychology of History Teaching» dans *Studies in the nature and teaching of history,,* (p. 159-190), London, England : Routledge and Kegan Paul Ltd.

PENROSE, Roger (1978), «The geometry of the universe» dans *Mathematics today, Twelve informal essays*, (p. 83-125), Steen, L. A. (ed), New York, N.Y. : Springer-Verlag.

PERKINS, David N. (1991), «Technology meets constructivism : Do they make a marriage?» *Educational technology*, 31 (5), p. 18-23.

PIAGET, Jean (1946), *Le développement de la notion de temps chez l'enfant*, Paris, France : Presses universitaires de France, 298 pages.

PIAGET, Jean (1950), *Introduction à l'épistémologie génétique*, Paris, France : Presses universitaires de France, 299 pages.

PIRROLLI, Peter (1991), «Computer aided instructional design systems» dans *Intelligent tutoring systems : evolution in design*, (p 105-126), Burns, H., et al., (ed), Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.

PLATON (400 av. J.-C.), «Ménon» dans *Œuvres complètes I*, (p. 527-537), traduction par Léon Robin (1950), Paris : Gallimard.

POPPER, Karl, R. (1979), *Objective knowledge: an evolutionary approach*, Oxford, England : Clarendon Press, 395 pages.

PORTAL, Christopher (1987), *The history curriculum for teachers*, London, England : The falmer Press, 245 pages.

POSTER, John (1973), «The birth of the past : children's perception of historical time», *The history teacher*, vol. 6, p. 587 - 598.

PROULX, Maurice (1991), « Les programmes d'enseignement de l'histoire en Ontario», *Éducation et francophonie*, vol. 19, no. 2, p. 33-36.

PYLYSHYN, Zenon, W. (1973), «What the mind's eye tells the mind's brain : a critique of mental imagery», *Psychological bulletin*, vol. 80, p. 1 - 24.

PYLYSHYN, Zenon, W. (1984), *Computation and cognition*, Cambridge, MA: The MIT Press, Coll. Bradford books, 292 pages.

RIESBECK, C., SHANK, R. (1991), «From training to teaching: techniques for case-based ITS» dans *Intelligent tutoring systems : evolution in design*, (p 177 - 194), Burns, H., et al., (ed), Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.

ROGERS, Peter (1987), «History - The past as a frame of reference» dans *The history curriculum for teachers*, (p. 3-21), London, England : the Falmer Press.

ROLLINS, Mark (1989), *Mental imagery on the limits of cognitive science*, London: Yale University Press, 170 pages.

SADOSKI, Mark, GOETZ, Ernest, FRITZ, Joyce B. (1993), «Impact of concreteness on comprehensibility, interst, and memory for text: implications for dual coding theory and text design» *Journal of educational psychology*, vol 85, no. 2, p. 291 - 304.

SANSOM, Chris (1987), «Concepts, skills and content : a developmental approach to the history syllabus» dans *The history curriculum for teachers*, (p. 116-141), London, England : The Falmer Press.

SÉGAL, André (1991), «L'éducation par l'histoire», *Éducation et francophonie*, vol. 19, no. 2, p. 16-25.

SEITER, David (1988), «Resources for teaching with computers in history», *History microcomputer review*, vol. 4, no. 2, p. 37-38.

SHEPARD, Roger N. (1978), «The mental image», *American psychologist* , vol. 33, p. 125-137.

SHEPARD, Roger, COOPER, Lynn (1982), *Mental images and their transformations*, Cambridge, MA : Coll. Bradford Books, The MIT Press, 364 pages.

SOMMER, Robert (1978), *The mind's eye*, New York, N.Y. : Delacorte Press, 230 pages.

SWIGGER, Kathleen (1991), «Managing communication knowledge» dans *Intelligent tutoring systems : evolution in design*, (p 13 - 34), Burns, H., et al., (ed), Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.

TAYLOR, D. A. (1982), *Mind*, New York : Simon and Shuster.

THÉBERGE, Raymond (1991), «Les programmes d'étude de l'histoire au Manitoba français», *Éducation et francophonie*, vol. 19, no. 2, p. 37-39.

THORNTON, Stephen, VUKELICH, Ronald (1988), «Effects of children's understanding of time concepts on historical understanding», *Theory and research in social education*, vol. 15, p. 69 -82.

VYGOTSKY, Lev (1962), *Thought and language*, Cambridge, MA. : M.I.T. Press, 168 pages.

WATTS, D. G. (1972), *The learning of history*, London: Routeledge & Kegan Paul, 117 pages.

WENGER, Etienne (1987), *Artificial intelligence and tutoring systems*, Los Altos, California: Morgan Kaufman Publishers, inc., 486 pages.

WILLING, Kathleen (1988), «Computer simulations : activating content reading», *Journal of reading* , vol. 31, no. 5, p. 400-409.

WILSON, Brent G. (1996), «What is a constructivist learning environment», in *Constructivist learning environments : case studies in instructional design*, Wilson, Brent, G. (Ed), Englewood-Cliffs, N.J., : Educational Technology Publications, p. 3 - 9.

ZACCARIA, Michael (1978), «The development of historical thinking : implications for the teaching of history», *The history teacher*, vol. 11, p. 323 - 339.

ANNEXES

Annexe 1 : Affiche explicative des commandes du logiciel

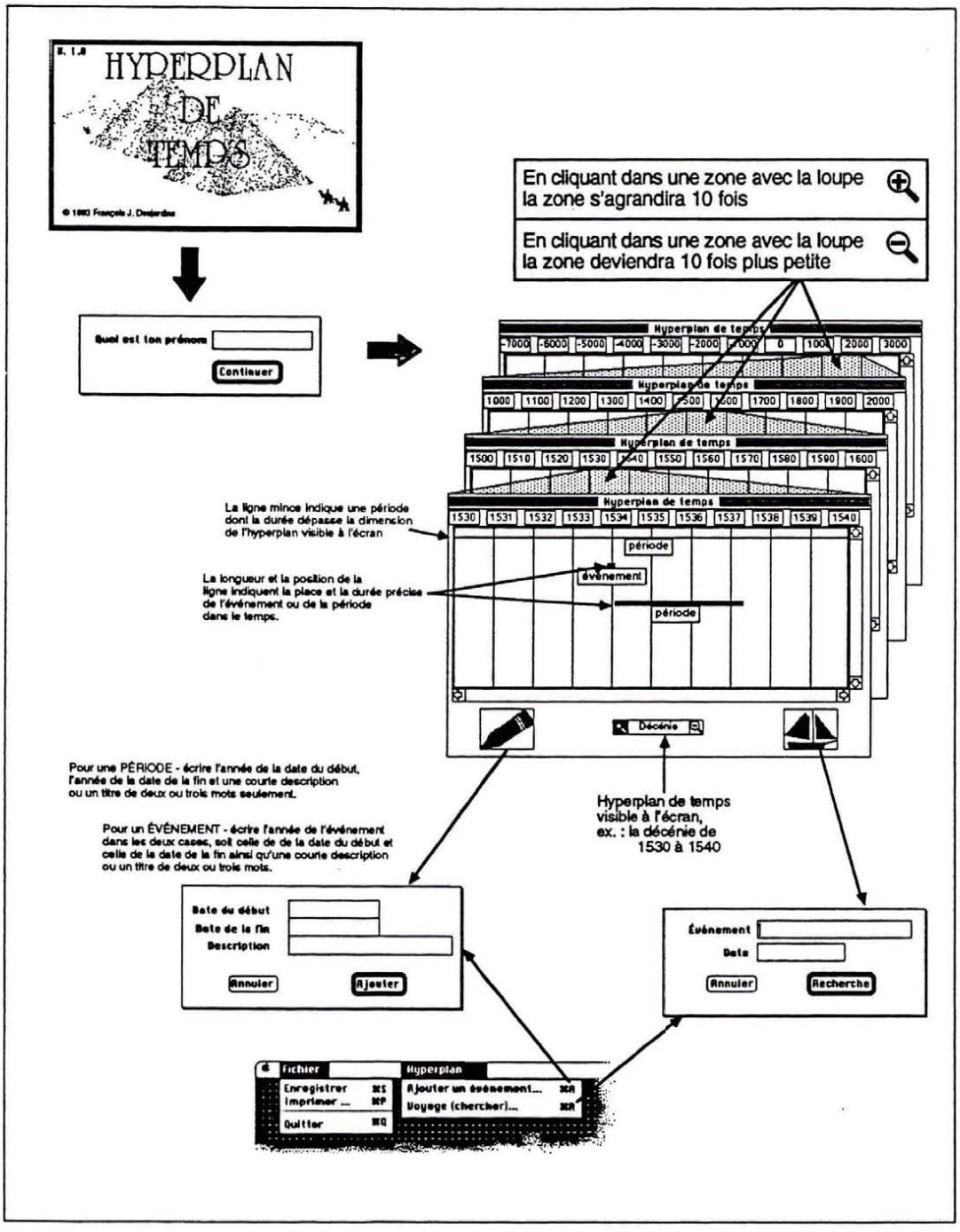
Annexe 2 : Extraits du code source en C

Annexe 3 : Instructions pour les enseignant(e)s

Annexe 4 : Ligne du temps chez les gréco-romains

Annexe 5 : Projet sur le monde méditerranéen

Annexe 6 : Résultats des classes 1, 2 et 4 de l'école «A» au deuxième semestre


HYPERPLAN
DE
TEMPS
En cliquant dans une zone avec la loupe la zone s'agrandira 10 fois
En cliquant dans une zone avec la loupe la zone deviendra 10 fois plus petite
Quel est ton prénom
Continuer
Hyperplan de temps
La ligne mince indique une période dont la durée dépasse la dimension de l'hyperplan visible à l'écran
La longueur et la position de la ligne indiquent la place et la durée précise de l'événement ou de la période dans le temps.
période
événement
période
Décénie
Hyperplan de temps visible à l'écran, ex. : la décénie de 1530 à 1540
Pour une PÉRIODE - écrire l'année de la date du début, l'année de la date de la fin et une courte description ou un titre de deux ou trois mots seulement.
Pour un ÉVÉNEMENT - écrire l'année de l'événement dans les deux cases, soit celle de de la date du début et celle de la date de la fin ainsi qu'une courte description ou un titre de deux ou trois mots.
Date du début
Date de la fin
Description
Annuler
Ajouter
Événement
Date
Annuler
Recherche
Fichier
Enregistrer ⌘S
Imprimer ... ⌘P
Quitter ⌘Q
Hyperplan
Ajouter un événement... ⌘A
Voyage (chercher)... ⌘R

Annexe 2a

CODE SOURCE EN C : GESTION DES ÉLÉMENTS HISTORIQUES

```
/*
     Fichier entete pour Hyperplan
*/

typedef struct tagEVENT
{
     int        dateDebut;
     int        dateFin;
     char description[126];
}EVENT, *PEVENT;

typedef struct tagHSTATE
{
     int        multip;
     int        trancheDebut;
     int        trancheFin;
     short      fileHandle;
     int        hDelta;
     int        yDelta;
     int        dernier;
     int        affiches;
     int        hilited;
     int        zoomIn;
     int        dirty;
     int        inPrint;
     char nomUsager[128];
     EVENT      liste[100];
} HSTATE, *PHSTATE;
```

CODE SOURCE EN C : GESTION DE LA FENÊTRE PRINCIPALE

```
#include "hplan.h"
extern HSTATE hState;
extern WindowPtr hyperplanWnd;

DrawEvents()
{
     long       xd, xf, largeur;
     int        y, i;
     int        textLength, middle;
     float           temp;
     Rect       rect;
     Str255     strbuf;

     SetRect(&rect, hyperplanWnd->portRect.left + 10,
hyperplanWnd->portRect.top + 20, hyperplanWnd->portRect.right
- 25, hyperplanWnd->portRect.bottom - 75);
     largeur = (rect.right - rect.left -15) / 10;
     ClipRect(&rect);

     for (i = 0; i <=hState.dernier ; i++)
     {
      PenSize(1,3);
      if ((hState.liste[i].dateFin > (hState.trancheDebut +
(hState.multip * hState.hDelta))) &&
(hState.liste[i].dateDebut < (hState.trancheFin +
(hState.multip * hState.hDelta))))
      {
          xd = hState.liste[i].dateDebut;
          temp = xd - (hState.trancheDebut + (hState.hDelta *
hState.multip));
          temp /= hState.multip;
          temp *= largeur;
          xd = temp + 10;

          xf = hState.liste[i].dateFin;
          temp = xf - (hState.trancheDebut + (hState.hDelta *
hState.multip));
          temp /= hState.multip;
          temp *= largeur;
          xf = temp + 10;

          y = 22 + (i * 24) - (hState.yDelta * 24);
          if (y < 22) continue;

          if ((xd < 10) || (xf > (10 * largeur + 10)))
PenSize(1,1);
          if ((xd < 11) && (xf > 11)) xd = 11;
          if ((xf > (10 * largeur + 10)) && (xd < (10 *
largeur + 10))) xf = 10 * largeur + 10;
```

```
          if ((hState.multip == 1) && (xf == xd)) xf = xd +
largeur;

          MoveTo(xd, y);
          LineTo(xf,y);

          TextSize(10);
          strcpy((char *) strbuf,
hState.liste[i].description);
          CtoPstr((char *) strbuf);
          textLength = StringWidth(strbuf);
          middle = ((xf - xd) / 2) + xd;
          if (((middle + (textLength / 2)) > (10 * largeur +
8)) && (xd < (10 * largeur + 10))) middle = (10 * largeur +
8) - (textLength / 2);
          if (((middle - (textLength / 2)) < 12) && (xf >
10)) middle = 12 + (textLength / 2);

          PenSize(1,1);
          SetRect(&rect, middle - (textLength / 2) - 2, y +
4, middle + (textLength /2) + 2, y + 20);
          FillRect(&rect, white);
          FrameRect(&rect);
          MoveTo(middle - (textLength / 2), y + 16);
          DrawString(strbuf);
      }
     }
     PenSize(1,1);
     ClipRect(&(hyperplanWnd->portRect));
}

ImprimePage()
{
     static int nextToPrint = 0;

     pDrawDates();
     pDrawContent();
     pDrawEvents(&nextToPrint);
     if (nextToPrint > hState.dernier) return 1;
     else return 0;

}

pDrawDates()
{
     Rect rect, contentRect;
     int  i, largeur;
     char strbuf[255];

     TextSize(9);

     SetRect(&contentRect, thePort->portRect.left + 10,
thePort->portRect.top + 20, thePort->portRect.right - 25,
thePort->portRect.bottom - 60);
```

```
     largeur = (contentRect.right - contentRect.left) / 10;

     sprintf(&strbuf, "%d", hState.trancheDebut +
((0+hState.hDelta) * hState.multip));
     SetRect(&rect, 1, 2, 36, 18);
     FrameRect(&rect);
     CtoPstr(strbuf);
     MoveTo(3, 14);
     DrawString((unsigned char *)strbuf);

     for (i = 1; i <= 10; i++)
     {
          sprintf(&strbuf, "%d", hState.trancheDebut +
((i+hState.hDelta) * hState.multip));
          SetRect(&rect, -4 + (i * largeur), 2, 32 + (i *
largeur), 18);
          FrameRect(&rect);
          CtoPstr(strbuf);
          MoveTo(-2 + (i * largeur), 14);
          DrawString((unsigned char *)strbuf);
     }
}

pDrawContent()
{
     Rect contentRect, drawRect;
     int       i, largeur;

     SetRect(&contentRect, thePort->portRect.left + 10,
thePort->portRect.top + 20, thePort->portRect.right - 25,
thePort->portRect.bottom - 60);
     FrameRect(&contentRect);
     largeur = (contentRect.right - contentRect.left) / 10;
     for ( i = 0; i < 10; i++)
     {
          SetRect(&drawRect, contentRect.left + (i *
largeur), contentRect.top, contentRect.left + ((i+1)*largeur)
+ 1, contentRect.bottom);
          FrameRect(&drawRect);
     }
}

pDrawEvents(int *nextPrint)
{
     long      xd, xf, largeur;
     int       y, i;
     int       textLength, middle;
     float          temp;
     Rect      rect;
     Str255    strbuf;

     SetRect(&rect, thePort->portRect.left + 10, thePort-
>portRect.top + 20, thePort->portRect.right - 25, thePort-
>portRect.bottom - 75);
```

```
     largeur = (rect.right - rect.left) / 10;
     ClipRect(&rect);

     for (i = *nextPrint; (i <= hState.dernier) && ((22 + ((i
+1)* 24)) < thePort->portRect.bottom) ; i++)
     {
      PenSize(1,3);
      if ((hState.liste[i].dateFin > (hState.trancheDebut +
(hState.multip * hState.hDelta))) &&
(hState.liste[i].dateDebut < (hState.trancheFin +
(hState.multip * hState.hDelta))))
      {
           xd = hState.liste[i].dateDebut;
           temp = xd - (hState.trancheDebut + (hState.hDelta *
hState.multip));
           temp /= hState.multip;
           temp *= largeur;
           xd = temp + 10;

           xf = hState.liste[i].dateFin;
           temp = xf - (hState.trancheDebut + (hState.hDelta *
hState.multip));
           temp /= hState.multip;
           temp *= largeur;
           xf = temp + 10;

           y = 22 + (i * 24);
           if (y < 22) continue;

           if ((xd < 10) || (xf > (10 * largeur + 10)))
PenSize(1,1);
           if ((xd < 11) && (xf > 11)) xd = 11;
           if ((xf > (10 * largeur + 10)) && (xd < (10 *
largeur + 10))) xf = 10 * largeur + 10;

           MoveTo(xd, y);
           LineTo(xf,y);

           TextSize(10);
           strcpy((char *) strbuf,
hState.liste[i].description);
           CtoPstr((char *) strbuf);
           textLength = StringWidth(strbuf);
           middle = ((xf - xd) / 2) + xd;
           if (((middle + (textLength / 2)) > (10 * largeur +
8)) && (xd < (10 * largeur + 10))) middle = (10 * largeur +
8) - (textLength / 2);
           if (((middle - (textLength / 2)) < 12) && (xf >
10)) middle = 12 + (textLength / 2);

           PenSize(1,1);
           SetRect(&rect, middle - (textLength / 2) - 2, y +
4, middle + (textLength /2) + 2, y + 20);
           FillRect(&rect, white);
```

```
            FrameRect(&rect);
            MoveTo(middle - (textLength / 2), y + 16);
            DrawString(strbuf);
        }
      (*nextPrint)++;
      }
      PenSize(1,1);
}

DrawZoomOut()
{
      int i;
      Rect rect;

      SetRect(&rect, hyperplanWnd->portRect.left + 10,
hyperplanWnd->portRect.top + 20, hyperplanWnd->portRect.right
- 40, hyperplanWnd->portRect.bottom - 75);

      PenPat(gray);
      PenMode(patXor);

      FrameRect(&rect);

      do {
            FrameRect(&rect);
            InsetRect(&rect, 4, 0);
            FrameRect(&rect);
      } while(rect.left < rect.right);

      PenNormal();
}

DrawZoomIn()
{
      int i;
      Rect rect, tRect;

      SetRect(&rect, hyperplanWnd->portRect.left + 10,
hyperplanWnd->portRect.top + 20, hyperplanWnd->portRect.right
- 40, hyperplanWnd->portRect.bottom - 75);
      SetRect(&tRect, hyperplanWnd->portRect.left + 10,
hyperplanWnd->portRect.top + 20, hyperplanWnd->portRect.right
- 40, hyperplanWnd->portRect.bottom - 75);

      PenPat(gray);
      PenMode(patXor);

      FrameRect(&rect);

      rect.left += (rect.right - rect.left) / 2;
      rect.right = rect.left;

      do {
            FrameRect(&rect);
```

```
            InsetRect(&rect, -4, 0);
            FrameRect(&rect);
        } while(rect.left > tRect.left);

        PenNormal();
}
```

HYPERPLAN DE TEMPS

Didacticiel expérimental en histoire

François Desjardins

Objectif

Le projet de recherche implique la validation d'un prototype de logiciel spécifiquement conçu pour répondre aux besoins de l'apprentissage en histoire au niveau supérieur en Ontario francophone. Plus particulièrement, ce logiciel tente de faciliter, pour l'apprenant(e), l'atteinte de certains des objectifs pédagogiques du programme cadre du ministère de l'éducation.

Je cherche maintenant la possibilité de mettre ce logiciel à l'épreuve et de recevoir des commentaires de la part des apprenant(e)s et des enseignant(e)s. Il est donc souhaité que des élèves de 10ème ou 11ème année aient la chance de l'utiliser périodiquement durant une période de trois ou quatre semaines. Les modalités de la cueillette de données doivent déranger au minimum le fonctionnement habituel des groupes et le chercheur n'a pas à être présent en classe.

Matériel

Micro-ordinateurs en laboratoire ou en classe de type
- IBM (avec Windows 3.1) ou
- Macintosh de Apple

Une copie du logiciel par apprenant ou une version réseau
Une ou deux affiches

Méthode

Traitement

• La période de traitement devrait correspondre à une unité de programme couvrant une époque ou une période historique.

• L'enseignement et les activités de classe ne devraient pas changer sauf pour permettre un temps pour l'usage du logiciel.

• Il est très important que le logiciel soit utilisé pour de courtes périodes mais régulièrement, ex. 25 ou 30 minutes à chaque deux ou trois périodes. Ils est souhaité que les élèves aient la possibilité de l'utiliser de six à huit fois.

• Les élèves l'utilisent librement pour inventorier les contenus du cours avec comme seule consigne que chacun doit y inscrire sa propre personne (date de naissance et 1994 avec son nom comme événement) Ceci fixera un point de repère. Les élèves peuvent utiliser leurs notes de cours ou les manuels de classe

pour trouver les renseignements désirés. Toutes discussions libres et spontanées au laboratoire, au sujet de l'histoire évidemment, est fortement encouragée.

Mesure

Un devis expérimental de type prétest post-test est proposé et la cueillette de données se fera par le biais d'une question à développement. Cette question sera donc posée comme test à la fin de la période expérimentale et les élèves devront y répondre sur papier de façon individuelle. Les textes en réponse à cette question, seront recueillis par l'enseignant(e) et remis au chercheur qui les traitera en respectant l'anonymat des élèves. Les textes seront soumis à une analyse à l'aide d'une grille appropriée et ensuite, les copies originales seront remises aux enseignant(e)s.

Question :

Il est important que la question, qui sera posé pour la rédaction des textes des élèves, soit formulé exactement de la façon suivante:

En 250 mots (*ou une page à interligne*), **décrivez les événements de la période historique** (*la période qui vient d'être traitée au programme, ex.: le moyen âge*).

Un maximum de 30 minutes devrait être aloué pour ce travail.

Commentaires additionnels:

- Dites ce qui c'est passé durant cette période de l'histoire
- Pas seulement une liste d'événements ou de dates

Je vous remercie de votre collaboration

Annexe 4

LIGNE DU TEMPS CHEZ LES GRÉCO-ROMAINS

ROMAINS		GRECS
	2000	arrivée des Ioniens
		arrivée des Achéens
	1500	apogée de Cnossos en Crète
		destruction de Crète par les Achéens
		civilisation mycénienne (Achéens) s'étend
les Étrusques s'installent en Italie du nord		
	1000	guerre de Troie (Achéens contre Troyens)
		invasion des Doriens en Grèce (armes de fer)
		poèmes homériques
		premiers Jeux olympiques
colonies grecques en Sicile et Italie du sud		fondation des colonies grecques (agricoles et commerciales)
fondation légendaire et historique de Rome		
début de la Rome royale		
début de la République romaine	500	démocratie à Athènes (Clisthène)
		guerres médiques (cités grecques contre les Perses)
		règne de Périclès, apogée d'Athènes
		guerres du Péloponnèse (Athènes et Sparte)
		Démosthènes
début de Guerres puniques		Philippe de Macédoine
		règne d'Alexandre le Grand
conquête de la Grèce		la Grèce devient une province romaine
conquête de l'Égypte		
mort de Jules César		
Octave (Auguste) devient le 1er empereur	J.-C.	
début de l'ère chrétienne		
mort d'Auguste		
persécution des chrétiens (catacombes)		
éruption du Vésuve (Pompéi et Herculanum)		
Dioclétien partage l'Empire en quatre		
Constantin = premier empereur chrétien		
l'Empire est divisé en 2 parties (Théodose)		
vague d'invasions		
chute de l'Empire romain d'Occident	500	

HMC 3A PROJET SUR LE MONDE MEDITERRANEEN

ASTERIX, LE "CANADIEN ERRANT"

Dans ce projet vous allez vous mettre dans la peau d'Astérix et comme lui, vous allez voyager dans le monde méditerranéen. Vous êtes curieux de savoir pourquoi on fait tant de cas, encore aujourd'hui, des civilisations grecque et romaine. Durant tout votre voyage, vous n'avez cessé de vous écrier:

"C'est fou ce qu'on leur ressemble!"

Vous avez rapporté des photos de ce voyage, et vous en envoyez quelques-unes à un ami lointain, impatient de tout savoir sur votre aventure. Evidemment, vous y ajoutez une carte sur laquelle vous avez tracé votre itinéraire, et une lettre donnant vos principales impressions.

A. L'album-photos

1. Photocopiez des pages dans des bandes dessinées d'ASTERIX dont l'histoire se déroule en Grèce ou à Rome, et/ou si nécessaire, des illustrations dans d'autres livres, sur lesquelles vous collerez le personnage d'Astérix. Il vous faut six "photos" en tout.

2. Faites ressortir (en les coloriant, surlignant ou soulignant, etc...):
   a) quatre éléments significatifs des civilisations grèco-romaine.
   b) deux types de personnages (par ex: esclaves)

3. Pour chaque mot choisi, il faut donner une courte **explication historique** (système QQOQCCCC) puis montrer **en quoi** nous les avons imité et **pourquoi**.

B. Lettre jointe à l' album.

Résumez votre voyage, de façon à ce que votre ami puisse situer vos photos lorsqu'il les regardera. (double interligne, maximum: une page.)
Ensuite, insérez les photos commentées.

C. Votre opinion s'il vous plait!

Après lui avoir montré vos souvenirs de voyage, dites à votre copain ce que vous pensez de la civilisation grèco-romaine et du fait que nous nous en soyons inspiré, du moins dans certains domaines. (double interligne, maximum: deux pages).
Ce sera votre **conclusion**.

Echéance: le 20 avril.

BAREME DE CORRECTION:

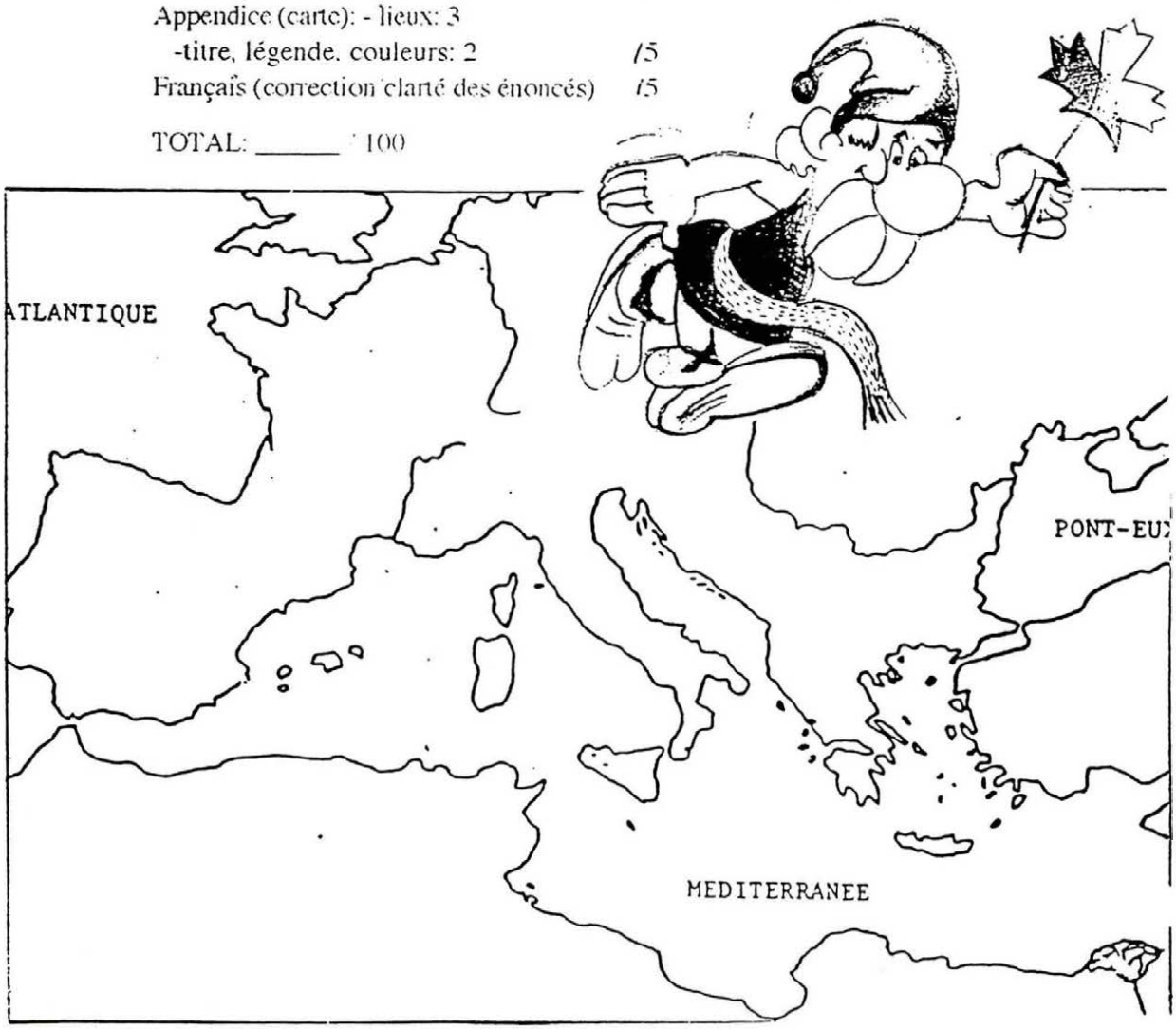
Introduction: -résumé de votre voyage: 6
-hypothèse de travail: 4

Les six éléments: illustrations: 2
descriptions: 4
explications: 4
Total: /10

/ 60

Conclusion : /12
Présentation: page-titre, etc... / 3
Bibliographie (au moins 5 titres) /5
Appendice (carte): - lieux: 3
-titre, légende, couleurs: 2 /5
Français (correction clarté des énoncés) /5

TOTAL: _____ / 100



Annexe 6

Résultats des classes 1,2 et 4 de l'école «A» au deuxième semestre

Nombre d'énoncés dans chaque texte

sujet	O pre	O post	S pre	S post	IF pre	IF post	IC pre	IC post	Tot pre	Tot post
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10	3	2	1	0	2	1	0	0	6	3
11	1	0	0	0	1	2	0	0	2	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	2	0	0	2	0	0	0	3	2
14	1	0	0	0	1	3	0	0	2	3
15	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
16	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	2	0	0	5	0	0	0	7	2
21	3	0	0	0	0	0	0	1	3	1
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	2	0	0	0	1	0	0	0	3	0
26	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
29	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
30	2	2	0	0	1	0	0	0	3	2
31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
32	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
33	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
34	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0
37	0	0	0	0	1	0	2	0	3	0
38	1	0	0	1	0	0	1	1	2	2
39	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
40	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1

Résultats des classes 1,2 et 4 de l'école «A» au deuxième semestre (Suite)

	Nombre d'énoncés dans chaque texte									
sujet	O pre	O post	S pre	S post	IF pre	IF post	IC pre	IC post	Tot pre	Tot post
41	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
42	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	1	2	0	0	1	0	1	0	3	2
45	3	0	0	0	0	0	0	2	3	2
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0
48	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
49	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
50	0	2	3	3	0	0	2	3	5	8
51	0	1	0	1	0	2	0	0	0	4
52	3	6	1	1	0	2	0	0	4	9
53	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
54	0	1	0	3	0	1	5	0	5	5
55	3	0	1	0	0	0	2	0	6	0
56	2	4	2	3	0	2	1	1	5	10
57	5	1	1	1	2	0	0	4	8	6
58	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0
61	1	3	1	0	0	3	0	1	2	7
62	0	2	1	0	0	0	0	0	1	2
63	1	1	0	2	0	0	0	0	1	3
64	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
65	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
68	0	4	0	0	1	1	1	4	2	9
69	5	2	1	0	1	0	0	1	7	3
70	1	1	1	0	1	0	0	0	3	1
71	2	1	1	0	1	0	0	1	4	2