

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Évaluation de l'apport pédagogique de la carte heuristique pour des élèves du  
primaire en difficulté d'apprentissage

Par

Fabien Assenarre

Essai présenté à la Faculté d'éducation

en vue de l'obtention du grade de

Maître en éducation (M.Éd.)

Adaptation scolaire et sociale

Avril 2009

© Fabien Assenarre, 2009

UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Faculté d'éducation

Évaluation de l'apport pédagogique de la carte heuristique pour des élèves du  
primaire en difficulté d'apprentissage

Fabien Assenarre

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

\_\_\_\_\_ Présidente ou président du jury

\_\_\_\_\_ Directrice de recherche  
(Julie Myre Bisaillon)

\_\_\_\_\_ Autre membre du jury  
(Chantale Beaucher)

Essai accepté le \_\_\_\_\_

## SOMMAIRE

Les recherches menées au cours des vingt dernières années ont bien documenté les effets bénéfiques des représentations graphiques d'informations pour l'apprentissage (Vekiri, 2002). On appelle « organisateur graphique » tout outil permettant d'organiser et de relier graphiquement des informations en fonction du type de lien qu'elles partagent. La carte heuristique (ou Mind Map ® en anglais) est un organisateur graphique qui a la particularité de proposer une organisation nodale des idées à partir d'une image centrale (Buzan, 1976).

En dépit d'une popularité croissante dans le monde du management, la carte heuristique reste un outil relativement méconnu des professionnelles et professionnels de l'éducation. De plus, contrairement au schéma conceptuel (Gao, Shen, Losh et Turner, 2007), elle n'a fait l'objet d'aucune recension majeure ou méta-analyse ayant mis à l'épreuve dans un contexte éducatif ses supposés avantages pour l'apprentissage revendiqués par Buzan et Buzan (2003).

L'objectif du présent projet est d'évaluer l'apport pédagogique que la carte heuristique est en mesure d'apporter à des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage. Pour cela, une recension des travaux scientifiques qui ont expérimenté la carte heuristique avec cette clientèle scolaire a été effectuée. Compte tenu du nombre restreint de travaux qui ont ciblé des élèves en difficulté d'apprentissage du primaire, la recension a été élargie aux élèves tout-venant et à d'autres contextes éducatifs.

Au total, dix travaux ont été recensés ; sur ces dix travaux, seuls deux ont ciblé l'enseignement primaire (Brennan, 2006 ; Akinoglu et Yasar, 2007), et un seul a ciblé une clientèle d'élèves du primaire en difficulté d'apprentissage (Brennan, 2006). Les résultats obtenus par Brennan (Ibid.) et Akinoglu et Yasar (2007) sont positifs, la carte heuristique ayant amélioré les résultats scolaires des élèves et ayant également influencé positivement leur conception de l'apprentissage. Cependant, ces résultats n'ont pas systématiquement été répliqués dans d'autres contextes éducatifs, la carte heuristique ayant même donné parfois de moins bons

résultats que d'autres méthodes comme le plan (Treviño, 2006). Plusieurs élèves, étudiantes et étudiants ont également manifesté une certaine lassitude (Farrand, Hussain et Hennessy, 2002), voire une certaine réticence (Goodnough et Woods, 2002 ; Peterson et Snyder, 1998) à utiliser la carte heuristique sur de longues périodes de temps.

Toutefois, les nombreux biais méthodologiques de cette recension, principalement les variations dans la clientèle scolaire, dans le type d'utilisation de la carte et dans la matière scolaire, rendent les comparaisons entre travaux délicates. D'autres études seront donc nécessaires pour confirmer ou infirmer les résultats positifs constatés par Brennan (2006) ; ces études futures devront davantage tenir compte des variables susmentionnées, afin d'évaluer de manière plus objective la réelle portée pédagogique de la carte heuristique pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>3</b>
<b>LISTE DES FIGURES.....</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
<b>PREMIER CHAPITRE - PROBLÉMATIQUE .....</b>	<b>10</b>
1. CONTEXTE GÉNÉRAL .....	10
2. LES ORGANISATEURS GRAPHIQUES .....	12
2.1 Définition de l'organisateur graphique .....	12
2.2 Enjeux associés à l'utilisation des organisateurs graphiques dans un contexte éducatif .....	17
3. LA CARTE HEURISTIQUE .....	18
3.1 Définition de la carte heuristique .....	18
3.2 Enjeux associés à l'utilisation de la carte heuristique dans un contexte éducatif .....	23
<b>DEUXIÈME CHAPITRE - CADRE THÉORIQUE .....</b>	<b>25</b>
1. PRÉSUPPOSÉS THÉORIQUES .....	25
2. LE SOCIOCONSTRUCTIVISME .....	26
3. LES HABILITÉS VISUOSPATIALES .....	28
3.1 La théorie de l'argument visuel.....	28
3.2 La théorie du double codage .....	29
3.3 La théorie de la rétention conjointe.....	30
<b>TROISIÈME CHAPITRE - MÉTHODOLOGIE .....</b>	<b>32</b>
1. QUESTION ET OBJECTIFS DE RECHERCHE .....	32
2. DEVIS MÉTHODOLOGIQUE .....	33
<b>QUATRIÈME CHAPITRE - RÉSULTATS .....</b>	<b>35</b>
3. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE	
35	
3.1 La carte heuristique avec une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage au primaire .....	35

3.2 La carte heuristique avec une clientèle d'élèves tout-venant au primaire .....	36
4. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE .....	37
4.1 La carte heuristique avec une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage au secondaire.....	37
4.2 La carte heuristique avec une clientèle d'élèves tout-venant au secondaire.....	40
5. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET PRÉ-UNIVERSITAIRE .....	43
6. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE .....	45
7. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT ANDRAGOGIQUE .....	46
<b>CINQUIÈME CHAPITRE – DISCUSSION ET CONCLUSION.....</b>	<b>48</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>53</b>
<b>ANNEXE A .....</b>	<b>57</b>
<b>ANNEXE B .....</b>	<b>61</b>

## LISTE DES FIGURES

Figure 1	Le diagramme de Venn.....	13
Figure 2	L'arbre en réseau .....	14
Figure 3	La chaîne d'évènements .....	15
Figure 4	L'organisateur par cercles.....	15
Figure 5	Le PMI.....	16
Figure 6	Le Fishbone Map .....	16
Figure 7	Le KWLH .....	17
Figure 8	Ex. de carte heuristique réalisée avec le logiciel Buzan's iMindMap ®.....	21
Figure 9	Le schéma conceptuel.....	22
Figure 10	Ex. de carte heuristique utilisée par Wang (2006).....	39
Figure 11	Ex. de carte heuristique utilisée par Goodnough et Long (2006) pour décrire la cartographie heuristique .....	41
Figure 12	Ex. de carte heuristique extraite du manuel de pratique (Bennett, 1984).....	44
Figure 13	Ex. de carte heuristique réalisée par un adulte du groupe expérimental (Williams, 1998) .....	47

## INTRODUCTION

La carte heuristique (ou Mind Map <sup>®</sup> en anglais) est un organisateur graphique de type conceptuel formalisé par le psychologue anglais Tony Buzan dans les années 1970. Elle a pour particularité de proposer une organisation nodale des idées et concepts, avec comme point de départ une image centrale (Buzan, 1976).

L'objectif principal du présent projet est d'investiguer si la carte heuristique est en mesure d'apporter une plus-value pédagogique significative pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage. En effet, si la carte heuristique bénéficie d'une aura forte dans le monde du management, elle demeure en revanche relativement méconnue des professionnelles et professionnels de l'enseignement au primaire, qui ignorent bien souvent les tenants et aboutissants pédagogiques liés à son utilisation, notamment pour des élèves en difficulté d'apprentissage.

Afin d'évaluer l'apport pédagogique que la carte heuristique peut représenter pour cette clientèle, une recension des travaux scientifiques ayant expérimenté l'utilisation de la carte heuristique avec des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage a été réalisée. Cependant, étant donné le nombre limité de travaux qui ont procédé à des expérimentations au primaire, la recension a été élargie à un contexte éducatif plus global (incluant le secondaire, l'enseignement professionnel, l'enseignement supérieur et l'enseignement andragogique). De la même façon, la recension a été élargie aux populations d'élèves tout-venant, le nombre de travaux avec des élèves en difficulté d'apprentissage étant là aussi limité.

Dans le premier chapitre de ce travail, je questionnerai les enjeux associés à l'utilisation des organisateurs graphiques et de la carte heuristique dans un contexte éducatif, après avoir pris soin de définir les caractéristiques d'un « organisateur graphique » et d'une « carte heuristique ». Le second chapitre de ce travail abordera les différentes théories qui sont congruentes avec l'utilisation de

la carte heuristique dans un contexte éducatif, notamment pour les élèves en difficulté d'apprentissage. Le troisième chapitre, quant à lui, traitera de la méthodologie utilisée pour effectuer cette recension, au travers de l'évocation de la question de recherche, des objectifs associés, et du devis méthodologique. Le quatrième chapitre sera consacré à l'analyse détaillée de la méthodologie et des résultats des travaux recensés. Enfin, le cinquième chapitre conclura ce projet en discutant des liens qui pourront être établis entre l'analyse des résultats de la recension effectuée dans le quatrième chapitre et l'apport pédagogique que la carte heuristique est en mesure de constituer pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage et pour leurs enseignantes et enseignants.

## PREMIER CHAPITRE - PROBLÉMATIQUE

Mettre en place des conditions favorables à l'apprentissage pour les élèves fait partie intégrante de la mission d'instruction de chaque enseignant. Pour que de telles conditions puissent être effectives, il importe que l'organisation de l'environnement vise l'instauration de stimuli susceptibles de favoriser l'apprentissage (Côté, 1998). Le rôle de l'enseignante et de l'enseignant est à cet égard décisif, puisque c'est à eux qu'incombe la responsabilité d'utiliser les outils qu'ils jugent appropriés pour faciliter le processus d'apprentissage chez l'élève.

En décembre 2007, les résultats du Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves (PISA) pour l'année 2006 ont été publiés sur le site Internet de l'OCDE. Pour la troisième fois consécutive, la Finlande arrive en tête de ce classement, soulignant ainsi les excellents résultats scolaires des élèves finlandais (OCDE, 2007). Ces résultats n'ont pas manqué de provoquer quelques remous dans le milieu canadien de l'éducation, où l'on s'est demandé quel était le « secret finlandais » (Pelletier, 2007). Si la réponse est sans doute complexe, un élément a néanmoins été relevé par plusieurs journalistes : beaucoup d'enseignantes et d'enseignants finlandais utilisent avec leurs élèves en classe un organisateur graphique nommé carte heuristique (Méral et Duclos, 2007).

### 1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Dans un contexte d'apprentissage, l'enseignante et l'enseignant occupent doublement une place de médiateur : d'abord, parce qu'ils mettent en activité les élèves pour les faire construire leurs savoirs et, ensuite, par la place qu'ils occupent lorsqu'ils exposent une information à l'aide d'un support visuel (Dufays et Francard, 2007). Le support visuel est un outil précieux pour les enseignants car la parole, à elle seule, n'est pas toujours suffisante pour permettre à un élève de retenir et de comprendre l'information transmise, en particulier sur de longues périodes de temps. Le légendaire tableau noir (ou vert) reste, à cet égard, un endroit privilégié de cristallisation de l'information scripturale.

Néanmoins, si le tableau demeure un médium essentiel pour la diffusion d'informations scripturales, d'autres outils présentant de l'information à caractère graphique peuvent également être utilisés en complément par l'enseignante et l'enseignant pour renforcer le processus d'apprentissage chez les élèves. L'enseignante et l'enseignant peuvent, par exemple, se servir d'une image pour illustrer un texte, demander à des élèves d'évaluer le niveau de difficulté d'une activité en choisissant la binette qu'ils jugent appropriée, ou encore demander aux élèves de localiser un endroit précis sur une carte géographique murale. Ainsi, malgré des visées pédagogiques différentes, toutes ces activités ont comme point commun d'utiliser le support graphique pour représenter l'information qui doit être transmise aux élèves, ou du moins une partie de l'information à transmettre.

La carte heuristique, à l'instar des autres organisateurs graphiques, peut être rangée dans la catégorie des outils qui favorisent la pensée visuelle (*visual thinking tools* en anglais) (Goldberg, 2004). Les recherches effectuées au cours des trois dernières décennies ont montré que, dans l'ensemble, les organisateurs graphiques pouvaient améliorer de manière significative la compréhension en lecture et l'acquisition de vocabulaire chez les élèves tout-venant (Moore et Readence, 1984 ; Strangman, Hall et Meyer, 2003 ; Nesbit et Adesope, 2006) et chez les élèves en difficulté d'apprentissage (Ae-Hwa, Beth, Vaughn, Wanzek, et Shangjin Wei, 2004), même si des différences d'ordre conceptuel et méthodologique entre les études rendent toute généralisation délicate (Jiang et Grabe, 2007). En revanche, peu de recherches sur les organisateurs graphiques ont eu lieu dans un contexte primaire (Ermis, 2008), et également très peu se sont intéressées spécifiquement au cas de la carte heuristique (Goodnough et Long, 2006), surtout avec une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage.

Partant de ces constats, l'objectif principal de ce projet est d'évaluer l'apport pédagogique que la carte heuristique peut représenter pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage, en faisant le point sur les recherches qui ont expérimenté l'utilisation de la carte heuristique avec cette clientèle. Compte tenu du nombre restreint de travaux scientifiques qui ont ciblé les élèves du primaire en difficulté d'apprentissage, la recension s'inscrira dans un contexte

éducatif plus global et inclura les élèves tout-venant. Les parties suivantes de la problématique s'attacheront à proposer des définitions pour les organisateurs graphiques et pour la carte heuristique, en précisant ensuite les enjeux associés à leur utilisation dans un contexte éducatif.

## 2. LES ORGANISATEURS GRAPHIQUES

### 2.1 Définition de l'organisateur graphique

Bien que des schémas d'organisation conceptuelle datant de l'antiquité grecque ont été répertoriés, on considère généralement que l'organisateur graphique (*graphic organizer* en anglais, abrégé parfois *GO*), dans son acception éducative contemporaine, est né à la suite des recherches du psychologue américain David Ausubel dans les années 1960 (Ausubel, 1960 ; Goodnough et Long, 2006).

Ausubel (1960) avait conceptualisé l'*advance organizer*, un organisateur essentiellement textuel qui était administré avant des activités de lecture. Progressivement, les *advance organizers* ont incorporé davantage d'informations graphiques, et se sont transformés ainsi en *structured overviews* (Barron, 1970), pour finalement devenir des *graphic organizers* (Goodnough et Long, 2006). Dans la littérature anglophone, il existe donc une certaine confusion lexicale, les organisateurs graphiques étant parfois indifféremment dénommés par les termes précédemment mentionnés, mais également par d'autres termes, souvent associés à un organisateur graphique spécifique, comme *knowledge maps*, *concept maps*, *story maps*, *cognitive organizers* ou encore *concept diagrams* (Strangman, Hall, Meyer, 2003).

Un organisateur graphique est « une représentation illustrée, schématisée, graphique des faits, des concepts d'un texte et des liens qui sont établis entre elles (les représentations) ; le procédé consiste à relier les idées principales aux idées secondaires et à certains détails, à l'aide de lignes, de flèches ou de formes géométriques quelconques. » (de Vriendt-De Man et Renard, 2000). Un

organisateur graphique a pour fonction principale de décrire les relations qui existent entre des faits, des termes ou des idées (Strangman, Hall et Meyer, 2003).

Si la grande diversité des organisateurs graphiques et de leurs dénominations rend toute tentative de classification difficile (Vekiri, 2002), plusieurs auteurs, néanmoins, s'accordent pour dire qu'il existe quatre catégories principales d'organisateur graphique, à savoir l'organisateur de type conceptuel, de type hiérarchique, de type séquentiel et de type cyclique (Gil-Garcia et Villegas, 2003 ; Struble, 2007 ; Ermis, 2008), auxquels certains rajoutent les organisateurs de type évaluatif et relationnel (Gil-Garcia et Villegas, 2003). Toutefois, ces catégories n'étant pas nécessairement mutuellement exclusives, certains organisateurs graphiques peuvent appartenir à plusieurs catégories à la fois. La carte heuristique, de par son organisation nodale de concepts à partir d'un sujet central, est généralement considérée comme un organisateur graphique de type conceptuel (Gil-Garcia et Villegas, 2003 ; Struble, 2007), bien que son organisation d'informations selon une logique superordonnée/subordonnée lui confère aussi un aspect hiérarchique.

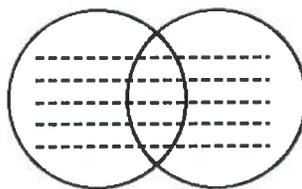
### 2.1.1 *L'organisateur graphique de type conceptuel*

L'organisateur conceptuel permet d'évaluer la compréhension qu'un élève a d'une idée centrale ou d'un concept. L'élève doit en général y associer des faits, des caractéristiques ou des descriptions. Le schéma conceptuel, le diagramme de Venn, le KWL(H) (*what I Know, what I Want to know, what I Learned*), le comparaison/contraste et surtout la carte heuristique peuvent être considérés comme des organisateurs de type conceptuel (Gil-Garcia et Villegas, 2003 ; Struble, 2007).

Figure 1

Le diagramme de Venn

Venn Diagram

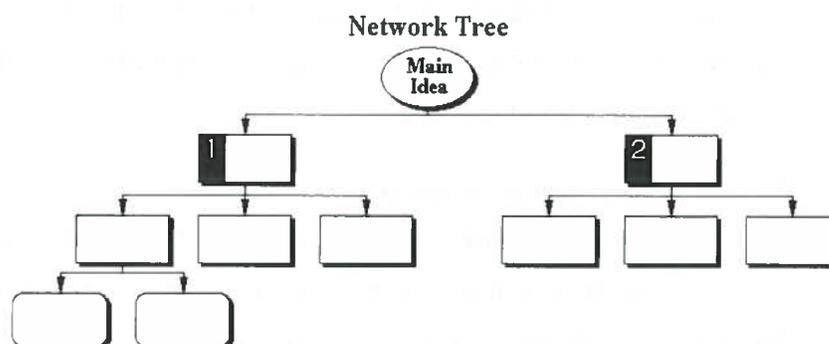


### 2.1.2 L'organisateur graphique de type hiérarchique

De la même façon que l'organisateur de type conceptuel, l'organisateur de type hiérarchique permet d'évaluer la compréhension qu'un élève a d'un concept ou d'un sujet à partir de la subdivision en sous-concepts ou en niveaux que l'élève est capable de faire. Toutefois, ces concepts ou niveaux sont organisés de manière hiérarchique, soit par pertinence ou par importance, en suivant en général une logique haut-bas (*top-down* en anglais) ou bas-haut (*bottom-up* en anglais), ce qui exclut la carte heuristique dont l'organisation est centralisée, même si cette dernière dispose d'une certaine logique hiérarchique. Tous les organisateurs en forme d'arbre, de pyramide ou de matrice sont des organisateurs de type hiérarchique (Gil-Garcia et Villegas, 2003 ; Struble, 2007).

Figure 2

L'arbre en réseau



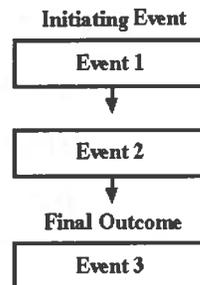
### 2.1.3 L'organisateur graphique de type séquentiel

L'organisateur de type séquentiel permet, quant à lui, d'évaluer la connaissance qu'un élève a d'une séquence d'évènements. Les diagrammes avec des chaînes d'évènements, les diagrammes avec un déroulement chronologique, de même que les story-boards, sont autant d'exemples d'organisateur de type séquentiel (Gil-Garcia et Villegas, 2003 ; Struble, 2007). En revanche, de par sa non-linéarité et sa non-séquentialité dans l'agencement de ses éléments, la carte heuristique ne fait pas partie de cette catégorie.

Figure 3

La chaîne d'évènements

Series of Events Chain

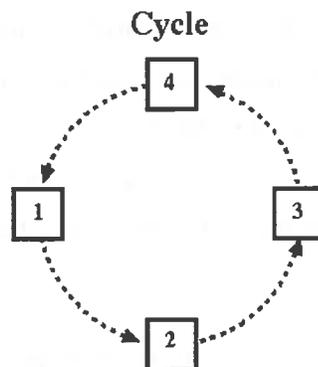


#### 2.1.4 L'organisateur graphique de type cyclique

L'organisateur de type cyclique permet de mesurer la compréhension qu'un élève a des cycles naturels. Ce type d'organisateur est surtout utilisé en sciences. On peut citer par exemple l'organisateur par cercles ou diagramme par cercles (Gil-Garcia et Villegas, 2003 ; Struble, 2007). Pour la même raison qu'évoquée précédemment pour l'organisateur graphique de type séquentiel, la carte heuristique ne fait pas partie de cette catégorie.

Figure 4

L'organisateur par cercles



#### 2.1.5 L'organisateur graphique de type évaluatif

L'organisateur de type évaluatif permet une auto-évaluation de l'élève ou l'évaluation d'une situation par l'élève, à l'aide d'une échelle de mesure ou d'un tableau évaluatif. Les échelles d'accord, de satisfaction ou les PMI (avantages/inconvénients/décisions) sont des organisateurs de type évaluatif (Gil-

Garcia et Villegas, 2003). En dépit du fait que la carte heuristique n'est pas un organisateur de type évaluatif, dans le sens où elle n'a pas été spécifiquement conçue à des fins évaluatives, elle peut malgré tout être utilisée pour évaluer par exemple les connaissances d'un élève sur un sujet donné.

Figure 5

Le PMI

PMI

P+	
M-	
I?	

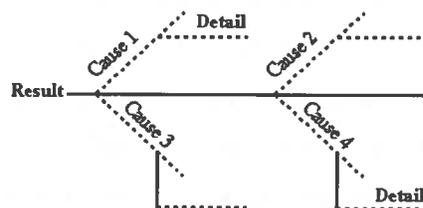
### 2.1.6 L'organisateur de type relationnel

L'organisateur de type relationnel permet de mesurer la compréhension qu'a un élève des interrelations entre différents éléments successifs qui tendent vers un but ou vers quelque chose de fini. L'organisateur de type relationnel est proche de l'organisateur de type séquentiel, à la différence que les éléments ne se succèdent pas selon une logique temporelle ou chronologique. Les diagrammes de causes et effets (*Fishbone Map*), les diagrammes cible (*Target*) ou les diagrammes circulaires (*Pie Chart*) sont des exemples d'organisateur de type relationnel (Gil-Garcia et Villegas, 2003). Si la carte heuristique implique des interrelations entre différents concepts, elle n'appartient malgré tout pas à la catégorie des organisateurs de type relationnel, car elle ne tend pas vers un but ou vers quelque chose de fini selon une logique de succession, mais part d'une image centrale à laquelle seront rattachés plusieurs thèmes et sous-thèmes en lien avec cette image.

Figure 6

Le Fishbone Map

Fishbone Map



## 2.2 Enjeux associés à l'utilisation des organisateurs graphiques dans un contexte éducatif

L'*advance organizer*, tel que conceptualisé par Ausubel (1960), a d'abord été utilisé comme un outil « préparatoire », c'est-à-dire qu'avant d'aborder un nouveau thème ou de commencer une nouvelle activité, les enseignantes et enseignants donnaient aux élèves un *advance organizer*, ou les élèves le construisaient eux-mêmes en équipe. Ausubel (1960) postulait, dans une optique constructiviste, que toute acquisition nouvelle de connaissances reposait sur l'activation préalable de connaissances antérieures. Ainsi, le rôle de l'*advance organizer* était d'activer les connaissances antérieures des élèves en demandant à ces derniers de réunir, via un *advance organizer* comme le KWL(H), tout ce qu'ils pensaient savoir sur un sujet donné. Cependant, pour Ausubel (1960), les informations évoquées dans l'*advance organizer* devaient restées assez générales et abstraites, et ne pas traiter directement du sujet de l'activité.

Figure 7

Le KWLH

KWLH

What We Know	What We Want to Find Out	What We Learned	How Can We Learn More
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

Par la suite, les résultats des études menées sur l'utilisation de l'*advance organizer* en milieu scolaire ayant donné des résultats équivoques, l'*advance organizer* initial de Ausubel (1960) a été modifié, à savoir qu'il n'était plus nécessairement construit par l'enseignante et l'enseignant et administré avant une activité de lecture de texte pour activer des connaissances antérieures (Moore et Readence, 1984). De plus, l'information n'était plus seulement du texte disposé dans une logique superordonnée/subordonnée, mais aussi du graphisme associé à du texte, le tout disposé selon une organisation spatiale spécifique (Wang, 2006). Depuis la fin des années 1970, le nombre d'organiseurs graphiques existants

s'est accru, si bien qu'on en compte désormais plus d'une vingtaine de type différent, dont la carte heuristique (Ibid.).

Aujourd'hui, dans un contexte éducatif, l'organisateur graphique peut être à la fois utilisé comme stratégie d'apprentissage (généralisé par l'élève), comme outil d'enseignement (généralisé par l'enseignante et l'enseignant) ou encore comme outil d'évaluation (traditionnellement généralisé par l'élève et évalué par l'enseignante et l'enseignant) (Goodnough et Long, 2006 ; Stull et Mayer, 2007). Ainsi, en plus d'améliorer significativement la compréhension en lecture (Moore et Readence, 1984), l'organisateur graphique permet notamment d'organiser et de comparer des concepts entre eux, d'organiser des problèmes et de leur associer des solutions, de modéliser des causes et leurs effets ou encore de permettre une prise de notes structurée (Strangman, Hall, Meyer, 2003). Si la lecture demeure l'activité éducative qui fait traditionnellement le plus appel à l'utilisation d'organiseurs graphiques, ces derniers sont également utilisés dans d'autres contextes, comme en sciences, en mathématiques ou encore en univers social (Ibid.).

La grande force de l'organisateur graphique réside dans le fait qu'il permet à l'élève de faire des liens entre ce qui est connu et ce qui est inconnu, c'est-à-dire de faire des liens entre les connaissances antérieures et les connaissances nouvellement acquises ou en cours d'acquisition (Gil-Garcia et Villegas, 2003). Cette exploration de liens entre différents concepts permet aux élèves de construire leur compréhension d'une situation nouvelle au regard de leurs connaissances antérieures (Goodnough et Long, 2002). Aux États-Unis, le KWL(H) et le schéma conceptuel seraient les organisateurs graphiques les plus utilisés en milieu éducatif (Struble, 2007).

### 3. LA CARTE HEURISTIQUE

#### 3.1 Définition de la carte heuristique

La carte heuristique, ou Mind Map<sup>®</sup> en anglais (marque déposée), est un organisateur graphique de type conceptuel modélisé par le psychologue anglais Tony Buzan dans les années 1970, et popularisé dans son célèbre livre *Use both*

*sides of your brain* (Buzan, 1976). On emploie parfois également en français les expressions « carte des idées », « carte conceptuelle », « carte mentale », « carte sémantique » ou « carte cognitive », bien que la traduction « carte heuristique » semble faire autorité en la matière. Les termes « cartographie heuristique » ou « cartographie cognitive » sont également utilisés pour traduire le concept de « *mind mapping* », alors que les termes « idéateur » ou « organisateur d'idées » s'appliquent surtout aux logiciels basés sur la carte heuristique.

La carte heuristique se définit comme étant une technique de prise de notes, ainsi qu'une technique organisatrice, qui permet aux individus « d'organiser les faits et leurs pensées » dans une carte contenant « une image centrale, les thèmes principaux émanant de cette image, des branches avec des mots-clés ou des images-clés ainsi que des branches supplémentaires reliées au reste de manière nodale » (Buzan et Buzan, 2003). La carte heuristique a donc pour principales caractéristiques d'être un organisateur graphique non linéaire et spatialement organisé autour d'une image centrale, à partir de laquelle des idées importantes « irradient » (*to radiate* en anglais), puis des idées secondaires selon une logique de niveau hiérarchique superordonnée/subordonnée.

Bien qu'il existe aujourd'hui plusieurs solutions informatisées pour réaliser des cartes heuristiques (dont le logiciel éducatif canadien Inspiration ®), la méthode traditionnellement utilisée est la méthode papier-crayon. Les règles d'utilisation définies par Buzan et Buzan (2003) sont les suivantes :

- Être de préférence dans un environnement propice à la concentration et à la réflexion, et où la personne qui réalise la carte heuristique se sente libre d'amener ses idées sans crainte de jugement d'une tierce-personne ;
- Avoir à sa disposition différents accessoires pour écrire, dessiner et colorier ;
- Utiliser une feuille vierge (blanche de préférence) de format A3 ou A4, disposée selon le format « paysage » ;

- Toujours partir du centre de la feuille pour dessiner une image ou écrire l'idée centrale à l'intérieur de l'image qui la représente ;
- Laisser ensuite les idées « irradier » naturellement de l'idée centrale, en commençant par la partie supérieure droite de la feuille et en continuant dans le sens horaire ;
- Chaque branche qui porte l'idée principale doit être reliée à l'image centrale par une base plus épaisse que la terminaison, à la manière d'une dendrite ;
- Chaque branche principale est dessinée dans une couleur unique qui sera conservée pour les branches secondaires (sous-branches ou rameaux) et le texte associé ;
- Chaque idée nouvelle doit être représenté par un seul mot-clé (en lieu et place de phrases ou locutions comme dans un plan classique), ce mot-clé étant toujours écrit sur la terminaison lignée de la branche, qui ne doit pas être plus longue que le mot-clé ;
- Les mots-clés doivent être écrits de préférence en lettres capitales, dans la couleur de la branche principale, et avoir une police d'écriture qui respecte autant que possible une logique hiérarchique selon le développement des branches ;
- Il est recommandé d'associer les mots à des images ou à des symboles, ou de les écrire en utilisant une police d'écriture particulière selon le contexte, comme par exemple des lettres craquelées pour illustrer la peur ou la rupture.

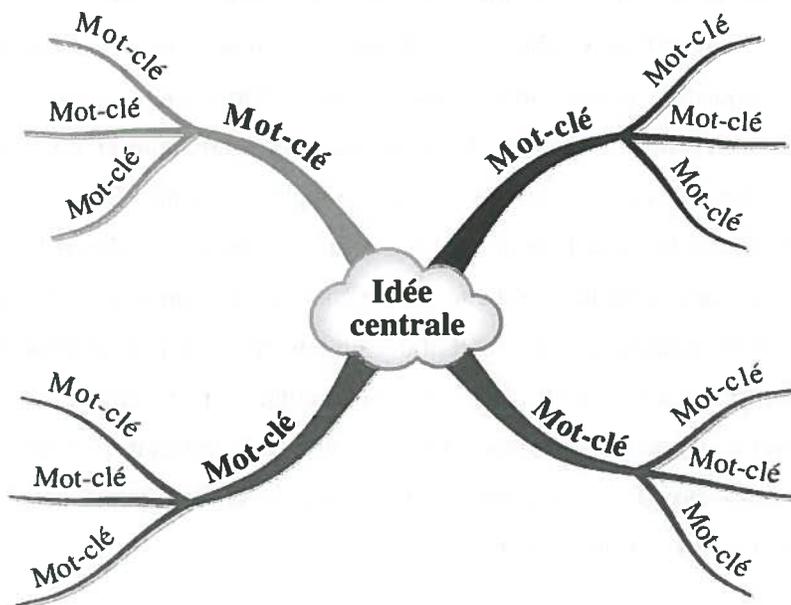
Selon Buzan et Buzan (Ibid.), la carte heuristique permettrait notamment :

- d'organiser la pensée et de développer des idées et des concepts ;
- de faciliter la prise de notes en optimisant le processus de mémorisation ;
- un meilleur rappel de l'information ;

- l'utilisation (optimale) des deux hémisphères cérébraux dans le processus d'apprentissage ;
- de favoriser la créativité en développant la « pensée créative » (*Creative Thinking* ® en anglais, marque déposée).

Figure 8

Carte heuristique réalisée avec le logiciel Buzan's iMindMap ®



Buzan et Buzan (Ibid.) insistent sur le respect des règles d'utilisation énoncées plus haut lors de la création d'une carte heuristique, sans quoi les effets bénéfiques liés à l'utilisation de cette dernière seraient fortement compromis. Deux points en particulier sont essentiels aux yeux des auteurs (Ibid.) :

- Un seul mot-clé par idée et par branche ;
- Utilisation impérative de la couleur en association avec les mots-clés ;

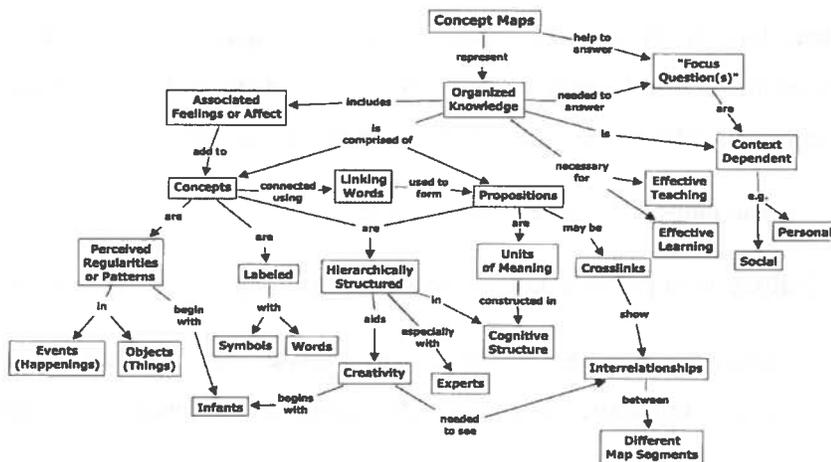
Si un deuxième mot-clé vient en sus du premier mot-clé, Buzan et Buzan (Ibid.) suggèrent de l'écrire sur une branche secondaire, à condition bien entendu

que les deux mots-clés soient liés sémantiquement. Cet aspect est très important pour les auteurs (Ibid.), car le fait d'utiliser des mots-clés favorise la survenue d'autres mots-clés par un processus d'association d'idées, et permet ainsi de conceptualiser de nouvelles idées qui n'étaient pas forcément accessibles lors de la phase initiale de création de la carte heuristique. Des flèches ou d'autres symboles additionnels peuvent également être ajoutés pour relier des mots-clés entre eux.

La carte heuristique est souvent confondue avec le schéma conceptuel ou *concept map* en anglais. Ce dernier, modélisé par Novak à l'Université de Cornell en 1972 (Novak et Canas, 2006), se différencie notamment de la carte heuristique par une disposition descendante et linéaire de l'information (« haut-bas ») avec une idée principale placée dans la partie haute du graphique et non au centre comme pour la carte heuristique qui invite à laisser « irradier » les idées à partir d'une idée centrale, le schéma conceptuel possède un aspect extrêmement hiérarchisé et organisé, ce qui n'en fait pas un bon candidat pour la prise de notes rapide et pour les activités de remue-méninges. En revanche, le schéma conceptuel convient parfaitement pour les activités nécessitant un haut degré de modélisation selon des critères organisationnels et hiérarchiques pré-déterminés et explicites (Novak et Canas, 2006).

Figure 9

## Le schéma conceptuel



### 3.2 Enjeux associés à l'utilisation de la carte heuristique dans un contexte éducatif

Comme souligné précédemment, les organisateurs graphiques sont aujourd'hui des outils très présents en milieu scolaire, et peuvent être autant utilisés comme stratégie d'apprentissage par l'élève que comme outil d'enseignement ou d'évaluation par l'enseignant (Goodnough et Long, 2006 ; Stull et Mayer, 2007). Toutefois, si les organisateurs graphiques ont dans l'ensemble été décrits comme des outils pouvant favoriser l'apprentissage chez les élèves tout-venant (Moore et Readence, 1984 ; Strangman, Hall et Meyer, 2003 ; Nesbit et Adesope, 2006) et chez les élèves en difficulté (Ae-Hwa, Beth, Vaughn, Wanzek, et Shangjin Wei, 2004), seul le schéma conceptuel a fait l'objet de recherches ayant spécifiquement démontré son efficacité comme outil d'aide à l'apprentissage, notamment pour l'apprentissage des sciences (Gao, Shen, Losh, et Turner, 2007). Il existe ainsi très peu de travaux scientifiques consacrés à l'étude de l'utilisation de la carte heuristique dans un contexte éducatif (Goodnough et Long, 2006), particulièrement avec des élèves en difficulté d'apprentissage. De plus, il n'existe dans la littérature scientifique aucune recension majeure ou méta-analyse dédiée aux travaux portant sur l'expérimentation de la carte heuristique dans un contexte éducatif, contrairement, là encore, au schéma conceptuel (Gao, Shen, Losh, et Turner, 2007).

Il existe donc une sorte de flou autour de la carte heuristique lorsqu'on cherche à comprendre et à évaluer l'apport pédagogique qu'elle peut représenter dans un contexte éducatif ; ce flou est d'autant plus gênant que les supposés avantages de la carte heuristique sont souvent utilisés à des fins promotionnelles ou commerciales par ses partisans, à commencer par Buzan et Buzan eux-mêmes (2003). Une simple recherche des expressions « *mind map* » ou « *mind mapping* » dans un moteur de recherche Internet souligne l'étendue des sites commerciaux qui se consacrent à la promotion de la carte heuristique sous différentes formes, notamment dans le monde du management (vente de livres, logiciels, formations, sites collaboratifs, etc.).

Par conséquent, s'il est relativement aisé de trouver de la documentation expliquant la marche à suivre pour réaliser une carte heuristique, il l'est beaucoup moins d'avoir accès à de la documentation scientifique expliquant, preuves empiriques à l'appui, en quoi l'utilisation de la carte heuristique est en mesure de constituer une plus-value pédagogique significative dans un contexte éducatif. En effet, les avantages déclarés par Buzan et Buzan (2003) sont très attrayants, mais un certain nombre de ces avantages peuvent être légitimement questionnés, compte tenu du peu de recherches effectuées dans le domaine (ex. : l'augmentation de la créativité) (Wang, 2006).

En outre, l'absence de méta-analyse ou d'une recension majeure des travaux scientifiques portant sur la carte heuristique laisse plusieurs questions en suspens sur l'utilisation idoine de cette dernière dans un contexte éducatif ; la carte heuristique convient-elle autant aux élèves du primaire que du secondaire ? Est-elle vraiment en mesure d'aider des élèves en difficulté d'apprentissage ? Le cas échéant, est-elle plus efficace pour une matière que pour une autre ? Est-elle plus efficace en tant que stratégie d'apprentissage utilisée par l'élève ou en tant qu'outil d'enseignement utilisé par l'enseignant ? Ces questions sont autant de questions pour lesquelles une professionnelle ou un professionnel de l'éducation aura, présentement, de la difficulté à obtenir des réponses claires.

L'intérêt de ce projet est donc de faire le point sur les différents travaux scientifiques qui ont expérimenté l'utilisation de la carte heuristique dans un contexte éducatif, dans le but de proposer quelques pistes de réflexion aux professionnelles et professionnels de l'éducation qui se questionneraient sur l'apport pédagogique que la carte heuristique serait en mesure d'apporter à des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage. Ces pistes de réflexion permettront d'alimenter le débat sur la façon la plus appropriée d'utiliser la carte heuristique pour répondre au plus près aux besoins de cette clientèle scolaire. Le chapitre suivant sera consacré aux différentes théories reliées à l'utilisation des organisateurs graphiques et de la carte heuristique dans un contexte éducatif, notamment pour cette clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage.

## DEUXIÈME CHAPITRE - CADRE THÉORIQUE

### 1. PRÉSUPPOSÉS THÉORIQUES

Hors des écrits de Buzan et Buzan (2003), les fondements théoriques de la carte heuristique sont peu documentés, en raison de la quasi-absence de travaux scientifiques ayant approfondi le sujet (Goodnough et Woods, 2002 ; Wang, 2006 ; Treviño, 2006). Pour justifier la pertinence de l'utilisation de la carte heuristique lors de tâches d'apprentissage, Buzan et Buzan (2003) citent notamment les travaux de Sperry (1968, dans Buzan et Buzan, 2003) sur la spécialisation hémisphérique, ainsi que différents travaux portant sur le rôle des méthodes mnémotechniques et de la hiérarchisation superordonnée/subordonnée pour le rappel ultérieur d'informations.

Si les théories avancées par Buzan et Buzan (2003) disposent effectivement d'un support empirique individuel dans la littérature scientifique (Williams, 1998 ; Wang, 2006), le lien entre ces différentes théories – analysées conjointement – et l'utilisation de la carte heuristique n'a jamais fait l'objet d'investigations scientifiques. D'autres théories comme la théorie des styles d'apprentissage et la théorie des intelligences multiples ont été aussi évoquées (Goodnough et Woods, 2002 ; Goodnough et Long, 2006), mais là encore le lien entre ces théories et l'utilisation de la carte heuristique ne repose sur aucune base scientifique, d'autant plus que ces théories, appliquées à un contexte éducatif, sont elles-mêmes sujettes à controverse (Klein, 2003).

De fait, il est nécessaire de replacer la carte heuristique dans le contexte plus général des organisateurs graphiques pour pouvoir élaborer un cadre théorique ayant des assises scientifiques. D'un point de vue strictement éducatif, la carte heuristique s'inscrit dans une dynamique socioconstructiviste en mettant l'élève au cœur de ses apprentissages et en lui permettant de faire des liens entre les connaissances nouvellement acquises et ses connaissances antérieures (Goodnough et Long, 2006). D'un point de vue cognitif et neurocognitif, la carte

heuristique met en jeu les habiletés visuospatiales de l'élève, au travers de trois théories reliées entre elles, à savoir la théorie de l'argument visuel, la théorie du double codage et la théorie de la rétention conjointe (Bektasli, 2006).

## 2. LE SOCIOCONSTRUCTIVISME

Historiquement, les modèles behavioristes ont eu un impact important sur les développements curriculaires au Québec, en particulier pour les programmes du secondaire (Legendre, 2004). Dans ce type de modèle pédagogique, la maîtrise des apprentissages par l'élève est essentiellement dévolue à l'enseignant et aux dispositifs que celui-ci mettra en place (description des interventions clés, contrôle des prérequis, diagnostic des erreurs, etc.); l'approche socioconstructiviste, principalement implantée avec la réforme du programme de formation de l'école québécoise (MELS, 2000-2001), suggère d'autres façons de concevoir l'enseignement (Legendre, 2004).

Selon Masciotra (2005), le constructivisme (au sens strict, c'est-à-dire sans le préfixe « socio-») « [...] prétend qu'une personne développe son intelligence et construit ses connaissances en action et en situation et par la réflexion sur l'action et ses résultats. La personne appréhende et comprend les situations nouvelles à travers ce qu'elle sait déjà et modifie ses connaissances antérieures afin de s'y adapter. Chaque adaptation à une situation permet d'élargir et d'enrichir le réseau de connaissances antérieures d'une personne, cette progression continue lui permettant de gérer des situations de plus en plus complexes. » Pour Legendre (2004), le constructivisme serait avant tout « un paradigme épistémologique qui conduit à mettre l'accent sur les processus de restructuration inhérents à toute acquisition de connaissances nouvelles [...] », plus qu'une théorie de l'apprentissage ou qu'un modèle d'enseignement précis. Le préfixe « socio- » a été ajouté au mot « constructivisme » afin d'insister sur l'importance de la dimension sociale dans les processus à l'œuvre, notamment par le biais d'un éventail de pratiques pédagogiques individuelles ou collectives, comme la pédagogie par projets (Masciotra, 2005).

Ainsi, dans l'approche constructiviste, et contrairement aux approches de type behavioriste, l'élève est au centre de ses apprentissages et construit sa propre réalité à partir des connaissances qu'il a déjà. Au niveau cognitif, cela implique donc deux choses :

- Tout apprentissage s'effectue à partir de connaissances antérieures ;
- Tout apprentissage repose sur la transformation de ces connaissances antérieures.

Cependant, si le constructivisme est plus qu'une simple théorie de l'apprentissage, diverses théories de l'apprentissage peuvent s'inscrire dans un paradigme constructiviste (Legendre, 2004) ; parmi ces théories, on peut citer notamment la théorie piagétienne de l'apprentissage (Piaget, 1977), avec notamment deux principes d'apprentissage correspondant aux deux principes cognitifs évoqués ci-dessus, à savoir respectivement l'assimilation et l'accommodation.

La carte heuristique s'inscrit parfaitement dans la logique constructiviste de la théorie piagétienne de l'apprentissage, car la construction de liens nodaux dans une carte heuristique implique de puiser dans ses connaissances et de les reconstruire pour mettre en lien différents concepts et en comprendre de nouveaux (Buzan et Buzan, 2003 ; Goodnough et Long, 2006). En outre, l'implication de l'élève dans ses apprentissages, qui est une composante essentielle de la théorie constructiviste pour l'acquisition de savoirs profonds et signifiants (Harris et Graham, 1994), est congruente là aussi avec l'utilisation de la carte heuristique, qui favorise l'activité plutôt que la passivité dans le processus d'apprentissage (Buzan et Buzan, 2003), cette notion d'implication étant encore plus saillante pour les élèves en difficulté d'apprentissage qui ont tendance à être des apprenants passifs (DiCecco et Gleason, 2002). Enfin, la carte heuristique, par les nombreuses pratiques pédagogiques individuelles ou collectives qu'elle permet (Buzan et Buzan, 2003), s'insère parfaitement dans le cadre socioconstructiviste qui sert de base au programme de formation de l'école québécoise (Legendre, 2004).

### 3. LES HABILITÉS VISUOSPATIALES

#### 3.1 La théorie de l'argument visuel

L'expression « argument visuel » (*visual argument* en anglais) a été introduite par Waller (1981, dans Vekiri, 2002 ; Bektasli, 2006 ; Wang, 2006) pour caractériser la façon dont un graphique, via son organisation spatiale, transmet l'information. La « théorie de l'argument visuel » (*visual argument hypothesis* en anglais) postule qu'un graphique est plus efficace qu'un texte pour transmettre la même quantité d'informations sur un sujet donné commun, car l'analyse des propriétés visuospatiales du graphique nécessiterait moins de transformations cognitives que l'analyse entière d'un texte, et par conséquent ne surchargerait pas la mémoire de travail d'informations de nature secondaire (Vekiri, 2002 ; Bektasli, 2006 ; Wang, 2006).

Dans le cas de la carte heuristique, l'information est à la fois transmise par des éléments individuels (mots-clés ou images), ainsi que par la manière dont ces éléments sont reliés entre eux (liens nodaux avec spécification de couleur et de taille) (Buzan et Buzan, 2003). Pour Robinson et Kiewra (1995), c'est précisément cette utilisation combinée d'éléments individuels et de liens entre ces éléments qui fait la force des organisateurs graphiques par rapport à un simple plan textuel (*outline* en anglais), et qui permet la mise en application de la théorie de l'argument visuel. En effet, les auteurs (Ibid.) postulent que la disposition et la localisation spatiales des éléments les uns vis-à-vis des autres dans un espace en deux dimensions faciliterait la création de liens sémantiques entre ces éléments via un processus d'inférence, ce qui permettrait *in fine* aux élèves de mieux dissocier les informations essentielles des informations de nature secondaire, et de mieux les restituer dans un contexte d'évaluation écrite des connaissances. Pour DiCecco et Gleason (2002), l'utilisation des organisateurs graphiques est d'autant plus pertinente pour des élèves en difficulté d'apprentissage que ces derniers ont en général de la difficulté à faire des inférences et à extraire les informations essentielles d'un contenu, surtout si ces informations sont noyées dans une masse d'informations de nature secondaire.

### 3.2 La théorie du double codage

La théorie du double codage (*dual coding theory* en anglais) a été élaborée par le psychologue canadien Paivio dans les années 1970 (Paivio, 1990). Pour cet auteur (Ibid.), il existerait deux classes de phénomènes qui, cognitivement parlant, seraient traitées par deux sous-systèmes distincts, à savoir

- un sous-système spécialisé pour la représentation et le traitement de l'information concernant les événements et objets imagés (non verbal) ;
- un autre sous-système spécialisé pour ce qui touche le langage (verbal).

Les deux sous-systèmes sont fonctionnellement indépendants, c'est-à-dire qu'ils peuvent fonctionner l'un après l'autre ou, à l'inverse, en parallèle (Ibid.). Le sous-système verbal est spécialisé pour les traitements séquentiels, alors que le sous-système non verbal est spécialisé pour les traitements synchronisés et parallèles (Ibid.).

Paivio (Ibid) a montré que les mots concrets ont une plus grande probabilité de susciter une image mentale que les mots abstraits ; ainsi, dans le cas d'un exercice de mémorisation des mots, le rappel des mots concrets (forte imagerie) est meilleur que celui des mots abstraits (faible imagerie). Cela implique que les mots concrets, contrairement aux mots abstraits, subissent un double codage (verbal et non verbal). Ducharme et Fraise (1965) ont montré que les images (dessins), à l'instar des mots concrets, subissent elles aussi un double codage. De surcroît, Paivio (1990) a montré que la présentation simultanée d'images associées aux mots favorise la rétention de ceux-ci.

Pour Vekiri (2002), l'utilisation de certains organisateurs graphiques permettrait de mettre en application la théorie du codage double dans le but de favoriser l'apprentissage chez les élèves, et cela pour deux raisons :

- L'utilisation du graphisme inhérente à certains organisateurs graphiques (dont la carte heuristique) augmenterait les chances de récupérer les informations pertinentes au moment opportun, grâce au double codage de l'information (verbal et non verbal) ;

- En cas de surcharge de la mémoire de travail, les représentations visuelles générées par l'utilisation du graphisme seraient plus rapidement accessibles que les représentations verbales, car traitées de manière synchronisée/parallèle par le sous-système non verbal, contrairement aux représentations verbales traitées de manière séquentielle par le sous-système verbal.

De plus, pour ce qui concerne spécifiquement la carte heuristique, Buzan et Buzan (2003) suggèrent fortement l'utilisation de mots concrets et d'images associées aux mots-clés, ce qui va dans le sens de la théorie de Paivio et des résultats que ce dernier a obtenus (Paivio, 1990). Dean et Kundert (1981) ont montré que cette utilisation de mots concrets est également bénéfique aux élèves en difficulté d'apprentissage qui obtiennent un meilleur taux de rappel d'informations qu'avec des mots abstraits.

### **3.3 La théorie de la rétention conjointe**

La théorie de la rétention conjointe (*the conjoint retention hypothesis* en anglais) n'est pas à proprement parler une théorie, mais une interprétation de la théorie du codage double de Paivio (Vekiri, 2002 ; Bektasli, 2006 ; Wang, 2006). Elle a été élaborée par Kulhavy *et al.* (1993a, 1994, dans Vekiri, 2002 ; Bektasli, 2006) dans le but d'expliquer pourquoi l'utilisation de cartes géographiques associées à un texte pouvaient faciliter l'acquisition de connaissances. Elle repose sur deux postulats (Vekiri, 2002 ; Bektasli, 2006) :

- Etant donné qu'il existe deux sous-systèmes différents mais qui sont interconnectés (verbal et non verbal), les cartes peuvent améliorer le rappel d'informations verbales car les représentations des cartes (non verbales) activent les représentations verbales ;
- Les cartes sont plus efficaces que le texte seul pour retenir de l'information, car elles sont mémorisées comme des entités holistiques avec leurs propriétés visuospatiales (positionnement des éléments les uns vis-à-vis des autres) et visuelles (couleurs et formes).

Ainsi, comme pour les théories de l'argument visuel et du double codage, la théorie de la rétention conjointe est congruente avec l'utilisation des organisateurs graphiques (dont la carte heuristique) dans un contexte éducatif (Vekiri, 2002). Toutefois, selon cette théorie, les propriétés visuospatiales et visuelles de l'organisateur graphique doivent être connues de l'élève et conserver en mémoire, sans quoi l'organisateur graphique n'est pas plus efficace pour l'apprentissage que du texte présenté isolément (Ibid.).

## TROISIÈME CHAPITRE - MÉTHODOLOGIE

### 1. QUESTION ET OBJECTIFS DE RECHERCHE

Comme souligné précédemment, l'intérêt de ce projet est de faire le point sur les différents travaux scientifiques qui se sont penchés sur l'utilisation de la carte heuristique dans un contexte éducatif, afin d'évaluer l'apport pédagogique que celle-ci peut représenter pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage.

La question de recherche de ce projet est donc :

« Quel est l'apport pédagogique de la carte heuristique pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage ? »

L'évaluation de l'apport pédagogique de la carte heuristique pour ce contexte éducatif et pour cette clientèle scolaire se fera principalement au travers de la réalisation de trois objectifs :

1. Repérer tous les travaux qui ont à la fois ciblé un contexte éducatif au primaire et une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage, puis faire une analyse comparative des résultats de ces différents travaux ;
2. Faire une analyse comparative des résultats des travaux qui ont ciblé un contexte éducatif au primaire avec les résultats des travaux qui ont ciblé un autre contexte éducatif (secondaire, CÉGEP, etc.) ;
3. Faire une analyse comparative des travaux qui ont ciblé une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage avec les résultats des travaux qui ont ciblé une clientèle d'élèves tout-venant.

Les deux derniers objectifs ont été ajoutés au premier afin d'enrichir la discussion qui découlera de l'analyse des travaux recensés en lien avec la question de recherche. Une attention particulière a été également portée au type

d'utilisation de la carte heuristique dans chaque travail (stratégie d'apprentissage, outil d'enseignement ou outil d'évaluation), ainsi que la matière scolaire visée par cette utilisation (écriture, sciences, etc.).

## 2. DEVIS MÉTHODOLOGIQUE

La recension de travaux scientifiques est le devis méthodologique qui a été choisi pour ce projet. Contrairement à d'autres types de devis, la recension de travaux scientifiques ne nécessite pas la mise en place d'un protocole d'expérimentation ; les données collectées seront donc les travaux scientifiques recensés.

Pour réaliser cette recension, plusieurs bases de données touchant à la fois le domaine de l'éducation et celui de la psychologie ont été interrogées. Ces bases sont : Education research complete, Eric, SocINDEX, FRANCIS, ProQuest dissertations and theses, PsycINFO, PsyArticles, Ovid et ICIST. En plus de ces bases de données, des recherches ont été effectuées via des moteurs de recherche Internet comme Google. Les sites Internet retenus pour ce projet appartiennent toujours à une institution ou à un organisme clairement identifiés et reconnus, dans le but de maximiser la fiabilité de l'information.

La langue privilégiée pour les recherches est la langue anglaise, car la majorité des travaux scientifiques pertinents pour ce projet sont rédigés dans cette langue. Les principaux mots ou expressions utilisés pour nos requêtes sont les suivants : « *mind map* », « *mind maps* », « *mind mapping* », « *Buzan* », « *semantic map* », « *graphic organizer* », « *graphic organizers* », « *GO* », « *structured overviews* », « *visual représentations* » et « *concept map* ». Lorsque nous cherchons en français, les mots ou expressions utilisés sont : « carte heuristique », « schéma heuristique », « carte sémantique », « réseau sémantique », « carte des idées », « carte conceptuelle », « carte mentale », « carte cognitive », « arbre à idées », « organisateur graphique », « organisateurs graphiques », « idéateur », « idéateurs » et « schéma conceptuel ».

Les travaux scientifiques jugés pertinents pour ce projet ont été retenus sur la base de trois critères :

1. La thématique de la carte heuristique devait occuper une place significative dans l'article ;
2. La carte heuristique devait avoir fait l'objet d'une expérimentation dans un contexte éducatif ;
3. Le travail devait être issu d'une source scientifique identifiée et reconnue.

## QUATRIÈME CHAPITRE - RÉSULTATS

Au total, dix travaux scientifiques ayant expérimenté la carte heuristique dans un contexte éducatif ont été recensés. Sur ces dix travaux, seuls deux ont ciblé l'enseignement primaire, et seulement un seul de ces deux travaux a une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage. En revanche, deux autres travaux ont également ciblé une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage, mais au secondaire.

Pour faciliter la lecture des résultats, un tableau synthétique résumant l'ensemble des travaux analysés a été réalisé (*cf.* annexes A et B). Les parties qui vont suivre s'occuperont de détailler ces analyses, en les regroupant d'abord en fonction du contexte éducatif ciblé dans les travaux, puis en fonction de la clientèle scolaire.

### 3. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

#### 3.1 La carte heuristique avec une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage au primaire

La seul travail scientifique ayant ciblé une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage au primaire est une thèse de doctorat effectuée par Brennan (2006) à la Royal Roads University (Colombie-Britannique) ; Brennan (*Ibid.*) avait pour objectif d'évaluer si l'utilisation des organisateurs graphiques, notamment la carte heuristique avec le logiciel Inspiration, pouvaient améliorer l'écriture d'élèves du primaire dans le cadre d'un programme d'enseignement à distance, l'objectif en bout de ligne étant que les enseignantes et enseignants intègrent les organisateurs graphiques dans leur programme.

Après avoir effectué leurs devoirs d'écriture pendant trois mois dans le cadre du programme régulier du primaire (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année, éducation à distance), cinq élèves âgés entre 7 et 9 ans ont ensuite participé à des cours virtuels sur la

carte heuristique et le schéma conceptuel à l'aide du logiciel Inspiration, via la plate-forme d'enseignement virtuel vClass. Une fois l'initiation terminée, les élèves devaient créer leurs propres cartes heuristiques et schémas conceptuels, tout en continuant à faire leurs devoirs d'écriture. Leurs tâches accomplies, les élèves recevaient une rétroaction de l'enseignante ou de l'enseignant sur ce qu'ils avaient produit. La procédure était répétée chaque semaine, pendant trois mois. À la fin de la procédure, les élèves devaient répondre à un questionnaire dans le but d'évaluer leur rapport à l'écriture.

Les résultats obtenus par Brennan (2006) ont montré une amélioration significative de la qualité d'écriture de ces élèves. De plus, les organisateurs graphiques, dont la carte heuristique, semblent avoir eu un impact positif sur le rapport à l'écriture de ces élèves. Toutefois, étant donné que Brennan (Ibid.) réunit plusieurs organisateurs graphiques sous le terme « *mind mapping* » (via le logiciel Inspiration), il est difficile d'isoler l'influence spécifique de la carte heuristique sur ces résultats, d'autant plus que l'utilisation d'un logiciel comme Inspiration n'implique pas nécessairement de respecter les mêmes règles que Buzan et Buzan (2003) ont édicté pour le support papier.

### **3.2 La carte heuristique avec une clientèle d'élèves tout-venant au primaire**

Le second travail ayant expérimenté la carte heuristique dans un contexte primaire, mais cette fois avec des élèves tout-venant, est un article écrit par Akinoglu et Yasar (2007) ; Akinoglu et Yasar (Ibid.) avaient pour objectif d'évaluer les effets de la carte heuristique en tant que technique de prise de notes sur l'attitude des élèves, leurs résultats scolaires et leur conception de l'apprentissage, lors d'un cours de sciences au primaire en Turquie (6<sup>e</sup> année) portant sur les thèmes « qui y a-t-il dans nos corps ? » et « comment percevons-nous notre environnement ? ».

Quatre-vingt-un élèves au total ont participé à l'étude, dont 45 faisant partie du groupe contrôle. L'expérimentation a duré sept semaines et a occupé 21 heures de classe. Après avoir été formés à l'utilisation de la carte heuristique, les

élèves du groupe expérimental, à la fin de chaque cours, devaient restituer sur papier les connaissances acquises durant le cours en réalisant une carte heuristique, pendant que les élèves du groupe contrôle faisaient des lectures selon la méthode traditionnelle. A la fin de l'expérimentation, les deux groupes d'élèves étaient évalués sur leurs connaissances scolaires via un test d'évaluation (40 questions à choix multiples), puis dans un deuxième temps en répondant à dix questions ouvertes. Enfin, les élèves ont rempli un questionnaire évaluant leur perception des cours de sciences.

Akinoglu et Yasar (Ibid.) ont constaté une différence significative entre les deux groupes, la carte heuristique ayant positivement affecté l'attitude, les résultats scolaires et la conception de l'apprentissage des élèves du groupe expérimental. Les résultats obtenus dans cette étude sont donc très positifs et vont dans le sens de l'efficacité de la carte heuristique en tant que stratégie d'apprentissage (prise de notes) pour la rétention et la compréhension des concepts appris en sciences au primaire. Cependant, peu de détails sont donnés par les auteurs (Ibid.) sur les modalités de réalisation de la carte heuristique par les élèves.

#### 4. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Quatre travaux au total ont expérimenté la carte heuristique au secondaire, dont trois dans le cadre d'un cours de sciences. Sur ces quatre travaux, la moitié concerne des élèves en difficulté d'apprentissage, et l'autre moitié des élèves tout-venant.

##### 4.1 La carte heuristique avec une clientèle d'élèves en difficulté d'apprentissage au secondaire

Un des travaux ayant expérimenté la carte heuristique au secondaire avec des élèves en difficulté d'apprentissage est un article écrit par Wang (2006) ; l'objectif de Wang (Ibid.) est de comparer la carte heuristique avec le plan (*outline* en anglais), en tant qu'outils visuels de présentation de données en

sciences chez des adolescents taïwanais présentant des difficultés d'apprentissage. En effet, selon Wang (Ibid.), les élèves taïwanais en difficulté d'apprentissage se retrouvent en classe régulière et ont par conséquent souvent de la peine à suivre le programme scolaire imposé dans ce type de classe, d'où l'importance pour lui de proposer à ces élèves des moyens complémentaires – les organisateurs graphiques – pour les aider à organiser et à conceptualiser l'information à apprendre.

Dans le but de souligner la valeur ajoutée de la carte heuristique par rapport à un simple plan, Wang (Ibid.) a constitué un échantillon de quatre élèves de secondaire 3, qui ont été testés selon deux conditions : « basique » et « intervention ». Dans la condition « basique », un texte de 1000 mots a été lu à haute voix par l'enseignant, puis donné aux quatre élèves afin que ces derniers le lisent silencieusement ; les élèves étaient ensuite évalués à l'aide d'un exercice de rappel oral des informations contenues dans le texte, ainsi qu'à l'aide de questions ouvertes à réponses courtes et d'un QCM. Dans la condition « intervention », deux groupes de deux élèves ont été formés ; alternativement, un groupe devait travailler avec un plan (groupe « *outlines* ») et l'autre avec une carte heuristique (groupe « *mind mapping* »), le sujet abordé étant le même pour les deux groupes pour chaque session. Comme pour la condition « basique », les élèves étaient aussi évalués à l'aide d'un rappel oral des informations contenues dans le plan ou la carte heuristique, ainsi qu'à l'aide de questions ouvertes à réponses courtes et d'un QCM. A la fin de l'expérimentation, les élèves devaient répondre à un questionnaire, dans le but d'évaluer leur perception du plan et de la carte heuristique.

Les résultats obtenus par Wang (Ibid.) ont montré que les élèves, dans le groupe « *mind mapping* », avaient des meilleurs résultats que leurs pairs dans le groupe « *outlines* » lors des évaluations avec questions ouvertes et QCM, ce qui semble aller dans le sens d'une plus-value pédagogique de la carte heuristique par rapport au plan pour des élèves en difficulté d'apprentissage du secondaire. Cependant, la carte heuristique ne s'est pas révélée plus efficace que le plan pour le rappel oral d'informations.



élèves ayant même émis le désir de continuer à utiliser cette stratégie pour leurs prochains travaux d'écriture.

#### **4.2 La carte heuristique avec une clientèle d'élèves tout-venant au secondaire**

Un des deux travaux ayant ciblé une clientèle d'élèves tout-venant au secondaire est un article écrit par Goodnough et Woods (2002) ; Goodnough et Woods (2002) ont travaillé ensemble de septembre 2000 à juin 2001 en vue de réaliser quatre objectifs :

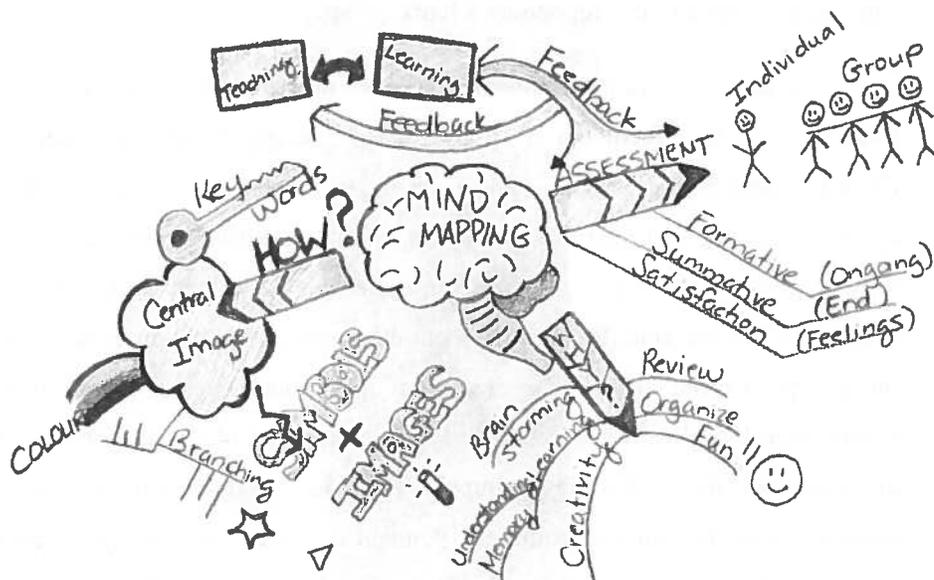
1. Explorer la nature de la carte heuristique comme outil pédagogique ;
2. Aider des élèves de Middle School (fin primaire/début secondaire) à développer la maîtrise de la carte heuristique ;
3. Implanter la carte heuristique dans le programme de sciences ;
4. Recueillir la perception que les élèves et les enseignants ont de la carte heuristique après l'avoir utilisée pendant une certaine période de temps (dix mois).

Pour cela, 16 élèves de secondaire 1 ont participé à un programme appelé « Blue Ice » ; ce programme, dont une grande partie était en ligne (Internet), avait pour but de permettre aux élèves une meilleure compréhension des interrelations entre l'Homme et son environnement, avec notamment les caractéristiques de certains habitats et les impacts de l'activité humaine sur les écosystèmes. Goodnough et Woods (2002) ont d'abord formé les élèves à l'utilisation de la carte heuristique pendant quatre mois avant d'implanter celle-ci dans le programme « Blue Ice » en tant qu'outil d'évaluation des connaissances. Les élèves devaient en effet résumer à l'aide d'une carte heuristique ce qu'ils avaient vu dans ce programme. Goodnough et Woods (2002) ont utilisé l'entrevue semi-structurée (20 à 30 mn) et le questionnaire (huit questions ouvertes) avec chaque élève pour explorer leur compréhension de la carte heuristique comme outil

pédagogique. En complément, les auteures ont pris des notes pendant l'observation et ont récupéré les productions des élèves.

Figure 11

Ex. de carte heuristique utilisée par Goodnough et Long (2006) pour décrire la cartographie heuristique



Suite à l'analyse des résultats, Goodnough et Woods (2002) ont fait quatre constats :

1. La carte heuristique est vue, par la majorité des élèves, comme un outil plaisant, amusant et intéressant ;
2. La carte heuristique est vue, par la majorité des élèves, comme ayant différentes finalités possibles pour les sciences ;
3. La carte heuristique est préférée en activité individuelle plutôt qu'en activité collective par la majorité des élèves ;
4. La carte heuristique est vue, par la majorité d'élèves, comme permettant d'améliorer l'apprentissage de différentes façons (augmentation de l'attention, meilleure organisation de la pensée et des idées, mémorisation plus efficace, etc.). Plusieurs élèves ont toutefois mentionné que la carte

heuristique ne leur avait pas été utile ou qu'ils préféraient la méthode « classique ».

Ainsi, les résultats obtenus par Goodnough et Woods (2002) vont globalement dans le sens d'une perception positive de la carte heuristique par les élèves (et par l'enseignante). Néanmoins, plusieurs élèves ne semblent pas avoir trouvé dans la carte heuristique un outil répondant à leurs besoins.

Le second travail portant sur les élèves du secondaire tout-venant est une thèse de doctorat effectuée à la Texas Tech University (États-Unis) par Treviño (2006). L'objectif de Treviño (Ibid.), de façon similaire à Wang (2006), est de comparer la carte heuristique avec le plan en tant qu'outils visuels de présentation de données en sciences de la vie, pour des élèves allant de secondaire 1 à secondaire 3. Pour cela, trois groupes ont été formés, à savoir un groupe contrôle, un groupe « mind mapping » et un groupe « outlines ». L'échantillon était composé de 183 élèves de secondaire 1 âgés entre 11 et 14 ans, qui ont été répartis aléatoirement dans l'un des groupes. Tous les groupes ont reçu le même enseignement de biologie cellulaire pendant 15 jours, la différence étant que chaque groupe avait une méthode d'enseignement qui lui était assignée. Les élèves ont été évalués à trois moments : au bout de six jours de cours, à la fin des 15 jours de cours, et une semaine après la fin des cours (post-test). Des tests unitaires sous forme de QCM ou de réponses courtes ont été utilisés pour l'évaluation. De plus, après la seconde évaluation, les élèves ont dû remplir un questionnaire, le but étant d'évaluer leur opinion à l'égard des méthodes d'enseignement de leur groupe.

Les résultats obtenus par Treviño (2006) ont montré que le groupe « outlines » avait significativement mieux réussi les tests d'évaluation, post-test inclus, que le groupe « mind mapping » et contrôle, ce qui va dans le sens d'une supériorité du plan sur la carte heuristique. Cependant, les élèves du groupe « mind mapping » sont ceux qui ont eu le plus de plaisir avec la stratégie qui leur était enseignée (c.-à-d. la carte heuristique).

## 5. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET PRÉ-UNIVERSITAIRE

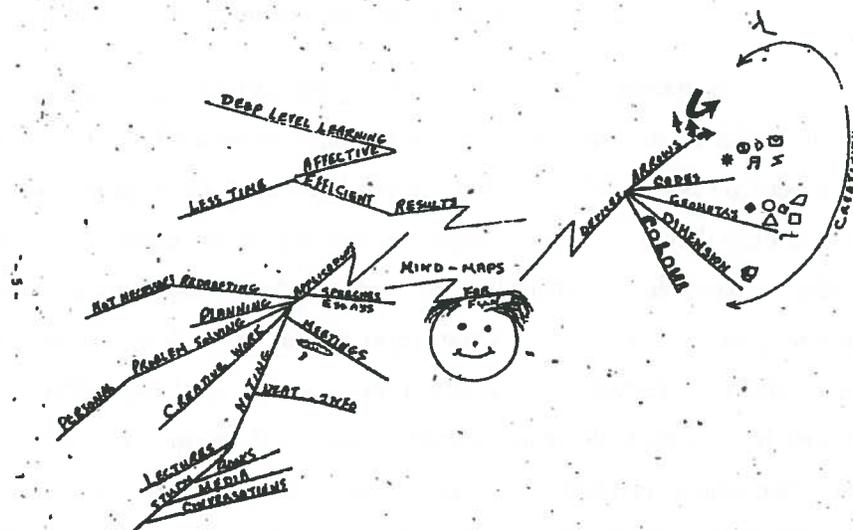
Pour ce qui concerne l'enseignement technique et pré-universitaire, aucun des travaux recensés n'a ciblé une clientèle d'étudiants en difficulté d'apprentissage ; il n'y aura donc pas de subdivisions en fonction de la clientèle choisie, comme cela avait été fait pour les enseignements primaire et secondaire.

Un des travaux recensés pour l'enseignement technique et pré-universitaire est une thèse de doctorat effectuée par Bennett (1984) à l'Université Concordia. L'objectif de Bennett (Ibid.) est d'évaluer l'efficacité de la carte heuristique en tant qu'outil d'aide à l'apprentissage chez des cégépiens anglophones du Dawson College à Montréal. L'échantillon est composé de 44 cégépiens divisés entre le groupe contrôle (20) et le groupe expérimental (24). Après avoir passé une autoévaluation (Entwhistle inventory) pour savoir quel type d'apprenant ils étaient, les cégépiens du groupe expérimental ont été formés à la technique de la carte heuristique pendant cinq semaines avec un manuel de pratique (*practice booklet* en anglais). De plus, les cégépiens ont reçu une formation générale sur le principe « d'apprendre à apprendre ». Ensuite, les deux groupes devaient étudier un article et répondre à un questionnaire pour évaluer leur compréhension (superficielle ou profonde) de l'article en question. On a suggéré aux cégépiens du groupe expérimental d'utiliser la carte heuristique pour les aider à analyser le texte.

Les résultats obtenus vont dans le sens d'une meilleure et plus profonde compréhension de l'article pour les cégépiens du groupe expérimental que pour ceux du groupe contrôle. Cependant, selon Bennett (Ibid.), il est difficile de certifier si c'est spécifiquement l'utilisation de la carte heuristique qui est à l'origine de ces résultats ou simplement la formation générale qu'ont reçue les étudiants sur le principe « d'apprendre à apprendre », ainsi que l'attention supplémentaire dont ils ont bénéficié.

Figure 12

Ex. d'une carte heuristique extraite du manuel de pratique (Bennett, 1984)



L'autre travail qui a été consacré à l'étude de la carte heuristique dans l'enseignement technique et pré-universitaire est celui de Peterson et Snyder (1998) ; Peterson et Snyder (Ibid.) se sont demandés si la carte heuristique pouvait être un outil efficace pour enseigner les problèmes sociaux dans un collège communautaire, le Columbus State Community College (États-Unis). En effet, selon eux (Ibid.), les problèmes sociaux seraient trop complexes pour être enseignés avec des méthodes d'apprentissage linéaire, d'où leur intérêt pour la carte heuristique. Pour cela, Peterson et Snyder (Ibid.) ont demandé à leurs étudiants de créer trois cartes heuristiques :

1. Une qui montre les causes d'un problème social de leur choix ;
2. Une autre qui montre les conséquences de ce même problème ;
3. Une dernière qui montre les solutions possibles pour une cause et une conséquence du problème identifié.

Une fois les solutions trouvées, les étudiants devaient ensuite choisir une solution de type psychologique, une solution de type sociale, une autre de type culturelle, etc. Les cartes heuristiques étaient ensuite présentées devant la classe avec les solutions retenues.

Les résultats obtenus par Peterson et Snyder (1998) sont à la fois positifs et négatifs ; en effet, si pour beaucoup d'étudiants la carte heuristique a permis une meilleure conceptualisation et compréhension des problèmes et solutions associées, et donc un meilleur développement de la pensée critique, elle est restée en revanche pour d'autres un outil difficile d'accès, peu efficace, et donc en bout de ligne peu motivant. A noter que les auteurs (Ibid.) ont semble-t-il laissé une certaine liberté à leurs étudiants pour créer leur carte heuristique, c.-à-d. qu'ils ne leur ont pas imposé de suivre à la lettre les règles établies par Buzan et Buzan (2003).

## 6. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT UNIVERSITAIRE

Un seul travail a été consacré à l'utilisation de la carte heuristique dans l'enseignement universitaire : il s'agit d'un article écrit par Farrand, Hussain et Hennessy (2002). Farrand, Hussain et Hennessy (Ibid.) s'étaient donnés pour objectif de mesurer l'efficacité de la technique de la carte heuristique par rapport aux méthodes habituelles d'apprentissage chez des étudiants en médecine pour ce qui concerne le rappel de connaissances à la suite de la lecture d'un texte. L'échantillon choisi pour l'étude était composé de 50 étudiants de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> année de médecine à la London School of Medicine and Dentistry de l' University of London. Le matériel utilisé était un article scientifique de 600 mots extrait de la revue « Scientific American ». Farrand, Hussain et Hennessy (2002) ont organisé l'expérimentation en trois sessions :

- Une session basique, où tous les étudiants répondaient à un jeu de questions avec la technique d'apprentissage de leur choix. A la fin de la session, les étudiants désignés du groupe « MM » (*Mind Mapping*) ont participé à une initiation à la carte heuristique de 30 minutes ;

- Une session 1 où tous les étudiants avaient dix minutes de temps additionnelles pour relire le texte, mais en étant avisés de partager leur temps entre la lecture et l'utilisation d'une méthode d'apprentissage (carte heuristique pour le groupe « MM »). Les étudiants avaient ensuite cinq minutes pour répondre à un autre jeu de questions, après avoir effectué une tâche de calcul mental. A la fin de la procédure, tous les étudiants devaient évaluer leur degré de motivation sur une échelle de Likert ;
- Une session 2 où tous les étudiants devaient répondre au dernier jeu de questions sans l'aide du texte.

Les résultats obtenus par Farrand, Hussain et Hennessy (Ibid.) vont dans le sens de l'efficacité de la carte heuristique comme stratégie d'apprentissage pour du matériel écrit, les étudiants du groupe « MM » ayant rappelé plus d'items corrects que ceux du groupe contrôle. Cependant, la motivation des étudiants du groupe « MM » était significativement moins élevée que celle du groupe contrôle à l'issue de l'expérience.

## 7. LA CARTE HEURISTIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT ANDRAGOGIQUE

Le dernier travail recensé pour ce projet est une thèse écrite par Williams (1998), et concerne le monde de l'entreprise. Même si le monde de l'entreprise n'est pas un contexte éducatif en soi, ce travail a tout de même été retenu, car il traite de la formation à l'apprentissage des adultes, ce qui rejoint le domaine de l'enseignement andragogique. Williams (Ibid.) avait pour objectif d'évaluer si la carte heuristique, en tant que technique organisatrice pour la prise de notes, est une stratégie apte à aider des adultes dans une entreprise à « apprendre à apprendre », comparativement à une méthode traditionnelle de prise de notes. L'auteur (Ibid.) a tenu compte dans son étude des styles d'apprentissage des sujets et de leur latéralité hémisphérique dominante, dans le but d'observer s'il existait un lien entre ces variables et l'utilisation de la carte heuristique. Williams (Ibid.) postule que ces variables n'ont pas d'influence sur les sujets entraînés à utiliser la carte heuristique.



## CINQUIÈME CHAPITRE – DISCUSSION ET CONCLUSION

Ce projet a été réalisé dans le but d'évaluer l'apport pédagogique que peut représenter l'utilisation de la carte heuristique pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage. En effet, comme évoqué précédemment, il n'existe présentement aucune recension majeure ou méta-analyse qui se soit attachée à compiler les résultats de travaux scientifiques ayant expérimenté l'utilisation de la carte heuristique dans un contexte éducatif, même avec une clientèle d'élèves tout-venant. L'intérêt de ce projet était donc en quelque sorte de combler ce manque, en mettant néanmoins l'accent sur les élèves du primaire en difficulté d'apprentissage, et en vérifiant ainsi si les assertions de Buzan et Buzan (2003) sur les bénéfices de la carte heuristique pour l'apprentissage pouvaient s'appliquer à cette clientèle scolaire.

Un seul travail recensé, celui de Brennan (2006), a rejoint l'objectif de recherche principal du projet qui était de cibler une clientèle d'élèves du primaire en difficulté d'apprentissage, ce qui va dans le sens du constat effectué par Ermis (2008) sur le manque d'intérêt des chercheurs et chercheuses pour l'étude des organisateurs graphiques au primaire. Ainsi, conformément à ce qui avait été annoncé dans le chapitre « méthodologie », la recension a été élargie aux élèves tout-venant et à d'autres contextes éducatifs, afin d'offrir des points de comparaison aux résultats trouvés par Brennan (Ibid). Si les disparités méthodologiques qui existent entre ces différents travaux rendent difficile l'atteinte d'un consensus sur l'interprétation des résultats, deux grandes tendances peuvent néanmoins être dégagées de l'analyse de ces résultats.

La première tendance est que la carte heuristique est, dans l'absolu, un outil efficace dans un contexte d'apprentissage, et cela indépendamment du contexte éducatif, de la clientèle scolaire ou de son type d'utilisation. En effet, en dépit du fait que certains élèves ou étudiantes et étudiants ont moins bénéficié de la carte heuristique que d'autres, aucun des travaux recensés n'a cependant relevé d'effets

négatifs de la carte heuristique pour l'apprentissage. La carte heuristique demeure donc un organisateur graphique efficace, en ce sens qu'elle permet d'organiser la pensée et de développer des idées et des concepts, tel que mentionné par Buzan et Buzan (2003).

La deuxième tendance est que les travaux ayant ciblé l'enseignement primaire se détachent des travaux ayant ciblé un autre contexte éducatif quant aux résultats obtenus. En effet, Brennan (2006) et Akinoglu et Yasar (2007) ont obtenu des résultats positifs par rapport à leurs attentes, la carte heuristique étant à la fois considérée comme une stratégie efficace pour l'apprentissage et plaisante à utiliser, alors que les autres travaux ont obtenus des résultats mitigés ou négatifs, à l'exception de Bennett (1984). L'utilisation de la carte heuristique semble donc avoir davantage bénéficié aux élèves du primaire qu'aux élèves et étudiantes et étudiants des cycles supérieurs.

Ainsi, si l'on tient compte de ces deux tendances observées en lien avec la question de recherche de ce projet, la carte heuristique semble être *a priori* un outil en mesure d'apporter une plus-value pédagogique significative pour des élèves du primaire, à la fois par son efficacité en tant que stratégie d'apprentissage et par son aspect plaisant à utiliser qui influence positivement l'attitude des élèves et leur conception de l'apprentissage.

En revanche, pour ce qui concerne spécifiquement les élèves en difficulté d'apprentissage, les résultats positifs obtenus par Brennan (2006) pour des élèves du primaire n'ont été répliqués qu'en partie par Sundeen (2007) et Wang (2006) pour des élèves du secondaire ; les élèves de Sundeen (2007) n'ont en effet pas eu de meilleurs résultats aux travaux d'écriture avec la carte heuristique, et les élèves du groupe « *mind mapping* » de Wang (2006) n'ont pas rappelé plus d'informations que ceux du groupe « *outlines* », alors que la carte heuristique est censée favoriser un meilleur rappel de l'information (Buzan et Buzan, 2003). Les résultats obtenus par ces auteurs ne sont toutefois pas entièrement négatifs, puisque les élèves de Sundeen (2007) ont amélioré leur qualité d'écriture, et ceux du groupe « *mind mapping* » de Wang (2006) ont obtenus de meilleurs résultats que leurs pairs aux évaluations par QCM et questions ouvertes. Treviño (2006)

n'a néanmoins pas répliqué ces résultats, les performances des élèves du groupe « *mind mappig* » étant mêmes inférieures à celles du groupe « *outlines* ».

La conception de la carte heuristique comme outil plaisant à utiliser ne semble pas non plus valable pour tous les élèves ; en effet, si les élèves du primaire semblent avoir retiré une certaine satisfaction à avoir utilisé la carte heuristique dans un contexte d'apprentissage, les élèves, étudiantes et étudiants des cycles supérieurs sont plus circonspects, plusieurs d'entre eux ayant affirmé que la carte heuristique ne leur avait pas été utile, voire qu'ils préféraient la méthode « classique » (Goodnough et Woods, 2002 ; Peterson et Snyder, 1998). Les étudiantes et étudiants du groupe expérimental de Farrand, Hussain et Hennessy (2002) étaient même moins motivés que ceux du groupe contrôle à l'issue de l'expérience.

Les résultats positifs constatés par Brennan (2006) et Akinoglu et Yasar (2007) pour des élèves du primaire n'ont donc pas été systématiquement répliqués dans d'autres contextes éducatifs. Cependant, il convient de rester prudent dans l'interprétation de ces résultats, leur analyse comportant plusieurs biais méthodologiques.

Le premier biais méthodologique est la mauvaise représentation des travaux ayant ciblé le primaire comme contexte éducatif ; en effet, seuls deux travaux ont ciblé ce contexte éducatif, contre quatre pour l'enseignement secondaire et quatre pour les enseignements pré-universitaire, universitaire et andragogique. Il en va de même pour les travaux ayant ciblé des élèves en difficulté d'apprentissage qui représentent trois des dix travaux recensés, sans compter bien entendu que le travail de Brennan (2006) est le seul à avoir ciblé ces élèves dans un contexte d'enseignement primaire. Cette mauvaise représentation de l'enseignement primaire et des élèves en difficulté d'apprentissage implique de ce fait des comparaisons déséquilibrées, qui sont donc tout de peu objectives.

Le deuxième biais méthodologique est le type d'utilisation de la carte sensiblement différent d'un travail à l'autre. Si la plupart des travaux recensés ont expérimenté la carte heuristique en tant que stratégie d'apprentissage (Bennett,

1984 ; Peterson et Snyder, 1998 ; Williams, 1998 ; Farrand, Hussain et Hennessy, 2002 ; Brennan, 2006), d'autres l'ont expérimentée en tant qu'outil d'enseignement (Treviño, 2006 ; Wang, 2006 ; Sundeen, 2007) ou en tant qu'outil d'évaluation des connaissances (Goodnough et Woods, 2002 ; Akinoglu et Yasar, 2007), ce qui là encore rend délicate la comparaison entre les différents travaux, d'autant plus que dans certains travaux, la carte heuristique pouvait être aussi utilisée collectivement par les élèves (Peterson et Snyder, 1998 ; Goodnough et Woods, 2002). De surcroît, dans le cas de Brennan (2006), l'utilisation d'un logiciel comme Inspiration ® ne garantit pas que les élèves construisent une carte heuristique en respectant les règles énoncés par Buzan et Buzan (2003), la frontière avec le schéma conceptuel n'étant pas toujours bien délimitée ; l'influence spécifique de la carte heuristique reste donc difficile à isoler de celle du schéma conceptuel dans le travail de Brennan (2006).

Le troisième biais méthodologique est la matière scolaire qui varie d'un travail à l'autre. Si plusieurs travaux ont ciblé les sciences, ce n'est pas le cas par exemple de Brennan (2006) et de Sundeen (2007) qui ont ciblé l'écriture. Les visées pédagogiques étant différentes d'une matière à l'autre, l'utilisation de la carte heuristique peut également différer selon la matière concernée. Par exemple, dans les cas de Brennan (2006) et Sundeen (2007), la carte heuristique est utilisée pour organiser un travail d'écriture, alors que dans les travaux portant sur les sciences (Goodnough et Woods, 2002 ; Treviño, 2006 ; Wang, 2006 ; Akinoglu et Yasar, 2007), la carte heuristique est utilisée pour restituer et évaluer des concepts vus en classe. L'analyse des résultats ne fait cependant pas ressortir de meilleurs ou de moins bons résultats pour une matière ou pour une autre.

En résumé, l'objectif principal de ce projet était d'évaluer l'apport pédagogique que peut constituer l'utilisation de la carte heuristique pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage. Les résultats obtenus par Brennan (2006) pour ces élèves et par Akinoglu et Yasar (2007) pour des élèves tout-venant sont positifs, et appuient donc l'idée d'un apport pédagogique significatif de la carte heuristique pour ces deux clientèles. En effet, l'utilisation de la carte heuristique a amélioré à la fois les résultats scolaires de ces élèves et leur

conception de l'apprentissage, ce qui va dans le sens d'un apport bénéfique de la carte heuristique pour l'apprentissage tel que prôné par Buzan et Buzan (2003). Toutefois, les résultats équivoques obtenus dans d'autres travaux avec d'autres contextes éducatifs, ainsi que les biais méthodologiques dans l'analyse des résultats de la recension, incitent à interpréter ces résultats avec prudence. D'autres études seront donc nécessaires pour mieux comprendre la portée pédagogique de la carte heuristique pour des élèves du primaire en difficulté d'apprentissage, en contrôlant notamment davantage certaines variables comme la clientèle scolaire, le type d'utilisation de la carte et la matière scolaire.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ae-Hwa K., Beth A., Vaughn, S., Wanzek, J., et Shangjin Wei, J. (2004). Graphic organizers and their effects on the reading comprehension of students with LD: A synthesis of research. *Journal of Learning Disabilities*, 37(2), 105-118.
- Akinoglu, O., et Yasar, Z. (2007). The effects of note taking in science education through the mind mapping technique on students' attitudes, academic achievement and concept learning. *Journal of Baltic Science Education*, 6(3), 34-43.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advanced organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 5(1), 267-272.
- Barron, R. F., et Syracuse Univ., N. (1970). The effects of advance organizers upon the reception learning and retention of general science content. (ERIC Document Service No. ED 061 554).
- Bektasli, B. (2006). *The relationships between spatial ability, logical thinking, mathematics performance and kinematics graph interpretation skills of 12th grade physics students*. Thèse de doctorat, The Ohio State University, États-Unis.
- Bennett, D. C. (1984). *The effects of the mind mapping technique on learning*. Mémoire de maîtrise, Concordia University, Canada.
- Brennan, M. K. (2006). *Mind mapping, graphic organizers and student writing*. Mémoire de maîtrise, Royal Roads University, Canada.
- Buzan, T. (1976). *Use both sides of your brain*. New York: Dutton.
- Buzan, T., et Buzan, B. (2003). *The mind map book*. BBC Active.
- Côté, R. (1998). *Apprendre : Formation expérientielle stratégique*. Sainte-Foy, Québec: Presses de l' Université du Québec.
- de Vriendt-De Man, M.-J., et Renard, R. R. (2000). *Apprentissage d'une langue étrangère seconde. Volume 1. Parcours et procédures de construction du sens*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Dean, R. S., et Kundert, D. K. (1981). The effects of abstractness in mediation with learning-problem children. *Journal of Clinical Child Psychology*, 10(3), 173.
- DiCecco, V. M., et Gleason, M. M. (2002). Using graphic organizers to attain relational knowledge from expository text. *Journal of Learning Disabilities*, 35(4), 306.

- Dufays, J., et Francard, M. (2007). *Mieux communiquer pour mieux enseigner : 14 fiches à l'usage des enseignants*. Document téléaccessible à l'adresse < <http://www.infotheque.org/ressource/9240.html>>. Consulté le 14 octobre 2008.
- Ducharme, R., et Fraisse, P. (1965). Etude génétique de la mémorisation de mots et d'images. *Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne De Psychologie*, 19(3), 253-261.
- Eppler, M. J. (2006). A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing. *Inf Visualization*, 5(3), 202-210.
- Ermis, S. (2008). Using graphic organizers to facilitate elementary students' comprehension of informational text. *College Reading Association Yearbook*, 29, 87-102.
- Farrand, P., Hussain, F., et Hennessy, E. (2002). The efficacy of the 'mind map' study technique. *Medical Education*, 36(5), 426-431.
- Gao, H., Shen, E., Losh, S., et Turner, J. (2007). A review of studies on collaborative concept mapping: What have we learned about the technique and what is next? *Journal of Interactive Learning Research*, 18(4), 479-492.
- Gil-Garcia, A., et Villegas, J. (2003). *Engaging minds, enhancing comprehension and constructing knowledge through visual representations*. Communication présentée à la World Association for Case Method Research and Application, Bordeaux, France, 29 juin-2 juillet.
- Goldberg, C. (2004). Brain Friendly Techniques: Mind Mapping. *School Library Media Activities Monthly*, 21, 22-4.
- Goodnough, K., et Long, R. (2002). MIND MAPPING: A graphic organizer for the pedagogical toolbox. *Science Scope*, 25(8; 8), 20-24.
- Goodnough, K., et Woods, R. (2002). *Student and teacher perceptions of mind mapping: A middle school case study*. Communication présentée au congrès annuel de l'American Educational Research Association, New Orleans, 1-5 avril.
- Goodnough, K., et Long, R. (2006). Mind mapping as a flexible assessment tool. In M. McMahon, P. Simmons, R. Sommers (dir.), *Assessment in Science: Practical Experiences And Education Research* (p. 219-228). NSTA Press.
- Gouvernement du Québec (2000-2001). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire. Enseignement primaire. Version approuvée*. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- Harris, K. R., et Graham, S. (1994). Constructivism: Principles, paradigms, and integration. *Journal of Special Education*, 28(3), 233.

- Jiang, X., et Grabe, W. (2007). Graphic organizers in reading instruction: Research findings and issues. *Reading in a Foreign Language*, 19(1), 34-55.
- Klein, P. D. (2003). Rethinking the multiplicity of cognitive resources and curricular representations: Alternatives to 'learning styles' and 'multiple intelligences'. *Journal of Curriculum Studies*, 35(1), 45.
- Legendre, M.-F. (2004). Approches constructivistes et nouvelles orientations curriculaires : d'un curriculum fondé sur l'approche par objectifs à un curriculum axé sur le développement de compétences. In E. von Glasersfeld, P. Jonnaert et D. Masciotra (dir.), *Constructivisme : choix contemporains : hommage à Ernst von Glasersfeld* (p. 51-85). Sainte-Foy : Presses de l'Université du Québec.
- Masciotra, D. (2005). *Le socioconstructivisme, un cadre de référence pour un curriculum par compétences (version provisoire)*. Document téléaccessible à l'adresse <  
[www.mels.gouv.qc.ca/dfga/politique/formationgenerale/commune/documentsspecialises/pdf/socioconstructivisme.pdf](http://www.mels.gouv.qc.ca/dfga/politique/formationgenerale/commune/documentsspecialises/pdf/socioconstructivisme.pdf)> Consulté le 14 octobre 2008.
- Méral C., Duclos J.-C. (2007). *Société France 3, journal télévisé 12/14 édition nationale (extrait)*. Document téléaccessible à l'adresse <  
[http://www.dailymotion.com/video/x1dmux\\_mind-mapping-finlande\\_family](http://www.dailymotion.com/video/x1dmux_mind-mapping-finlande_family)> Consulté le 14 octobre 2008.
- Moore, D. W., et Readence, J. E. (1984). A quantitative and qualitative review of graphic organizer research. *Journal of Educational Research*, 78(1), 11.
- Nesbit, J. C., et Adesope, O. O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413-448.
- Novak, J. D., et Canas J. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct them. *Technical Report IHMC CmapTools 2006-01*, Florida Institute for Human and Machine Cognition, Pensacola, FL, USA.
- OCDE (2007). *PISA 2006. Les compétences en sciences, un atout pour réussir. Volume 1 - Analyse des résultats*. Paris : Les éditions de l'OCDE.
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*. New York : Oxford University Press.
- Pelletier, G. (2007). *Finlande-Québec : regards comparatifs de deux systèmes scolaires en évolution*. Document téléaccessible à l'adresse <  
[http://www.usherbrooke.ca/gef/documents/documentspdf/finlande\\_quebec\\_pelletier\\_guy\\_2007\\_08.pdf](http://www.usherbrooke.ca/gef/documents/documentspdf/finlande_quebec_pelletier_guy_2007_08.pdf)> Consulté le 14 octobre 2008.
- Peterson, A. R., et Snyder, P. J. (1998). *Using mind maps to teach social problems analysis*. Communication présentée au congrès annuel de la Society for the Study of Social Problems, San Francisco, 20-22 août.

- Piaget, J., et Evans, R. I. (1977). *Mes idées : Propos recueillis par richard I. evans*. Paris: Denoël / Gonthier.
- Robinson, D. H., et Kiewra, K. A. (1995). Visual argument: Graphic organizers are superior to outlines in improving learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 87(3), 455-467.
- Strangman N., Hall T., Meyer A. (2003). *Graphic Organizers and Implications for Universal Design for Learning: Curriculum Enhancement Report*. National Center on Accessing the General Curriculum (United States). Document téléaccessible à l'adresse <[http://www.k8accesscenter.org/training\\_resources/udl/GraphicOrganizersHTML.asp](http://www.k8accesscenter.org/training_resources/udl/GraphicOrganizersHTML.asp)>. Consulté le 21 décembre 2008.
- Struble, J. (2007). Using graphic organizers as formative assessment. *Science Scope*, 30(5), 69-71.
- Stull, A. T., et Mayer, R. E. (2007). Learning by doing versus learning by viewing: Three experimental comparisons of learner-generated versus author-provided graphic organizers. *Journal of Educational Psychology*, 99(4), 808-820.
- Sundeen, T. H. (2007). *The effect of prewriting strategy instruction on the written products of high school students with learning disabilities*. Thèse de doctorat, University of Central Florida, États-Unis.
- Treviño, C. (2006). *Mind mapping and outlining: Comparing two types of graphic organizers for learning seventh- grade life science*. Thèse de doctorat, Texas Tech University, États-Unis.
- Vekiri, I. (2002). What is the value of graphical displays in learning? *Educational Psychology Review*, 14(3), 261-312.
- Wang, Y. (2006). *A comparison of graphic organizers on the comprehension and retention of science knowledge among taiwanese adolescents with learning disabilities*. Thèse de doctorat, The University of Iowa, États-Unis.
- Williams, M. H. (1998). *The effects of a brain-based learning strategy, mind mapping, on achievement of adults in a training environment with consideration to learning styles and brain hemisphericity*. Thèse de doctorat, University of North Texas, États-Unis.

**ANNEXE A**

**TABLEAU 1**

Tableau 1

	Brennan (2006)	Akinoglu et Yasar (2007)	Goodhough et Woods (2002)	Treviño (2006)	Wang (2006)
Contexte éducatif	<b>Primaire</b> (2 <sup>ème</sup> / 3 <sup>ème</sup> , Canada, C.-B.)	<b>Primaire</b> (6 <sup>ème</sup> , Turquie)	<b>Secondaire</b> (secondaire 1, Canada)	<b>Secondaire</b> (Secondaire 1, États-Unis)	<b>Secondaire</b> (Secondaire 3, Taïwan)
Sujets	5 élèves âgés entre 7 et 9 ans avec difficultés en écriture	81 élèves tout-venant (36 pour groupe expérimental, 45 pour groupe contrôle)	16 élèves tout-venant	183 élèves tout venant (3 groupes : « <i>mind mapping</i> », « <i>outlines</i> » et contrôle)	4 élèves avec troubles d'apprentissage (3 groupes : « <i>mind mapping</i> », « <i>outlines</i> » et contrôle)
Domaine visé	<b>Écriture</b>	<b>Sciences</b>	<b>Sciences</b>	<b>Sciences</b>	<b>Sciences</b>
Objectif(s) de l'étude	Évaluer si l'utilisation des organisateurs graphiques, notamment la carte heuristique avec le logiciel Inspiration, peut améliorer l'écriture d'élèves du primaire (éducation à	Évaluer les effets de la carte heuristique en tant que technique de prise de notes sur l'attitude des élèves, leurs résultats scolaires et leur conception de l'apprentissage.	Recueillir la perception que les élèves et les enseignants ont de la carte heuristique après l'avoir utilisée pendant une certaine période de temps (10 mois).	Comparer la carte heuristique avec le plan en tant qu'outils visuels de présentation de données en sciences de la vie.	Comparer la carte heuristique avec le plan en tant qu'outils visuels de présentation de données en sciences chez des adolescents taïwanais présentant des difficultés

	distance).					d'apprentissage.
Type d'utilisation de la carte heuristique	Modélisée par l'enseignant et utilisée par les élèves via la plateforme d'enseignement virtuel vClass.	Utilisation par les élèves pour restituer les connaissances vues en cours.	Utilisation par les élèves (individuellement et collectivement) pour restituer et résumer les connaissances acquises via le programme Blue Ice.	Utilisée par l'enseignant comme outil visuel de présentation des données.	Utilisée par l'enseignant comme outil visuel de présentation des données.	Utilisée par l'enseignant comme outil visuel de présentation des données.
Modalités d'évaluation	- Analyse des productions écrites des élèves - Passation d'un questionnaire pour évaluer le rapport à l'écriture des élèves	- Évaluation des connaissances des élèves via la carte heuristique et des questions ouvertes - Passation d'un questionnaire d'évaluation de l'attitude des élèves	- Entrevue semi-structurée (20 à 30 mn) et questionnaire (8 questions ouvertes) pour explorer la compréhension de la carte heuristique comme outil pédagogique. - Notes prises par les chercheuses pendant l'observation - Analyse des cartes heuristiques des élèves	Les élèves ont été évalués à trois moments : au bout de 6 jours de cours, à la fin des 15 jours de cours, et une semaine après la fin des cours (post-test). Des tests unitaires sous forme de QCM ou de réponses courtes ont été utilisés pour l'évaluation.	Rappel oral des informations contenues dans le texte, questions ouvertes à réponses courtes et QCM et passation d'un questionnaire pour évaluer la perception de la carte heuristique et du plan.	Rappel oral des informations contenues dans le texte, questions ouvertes à réponses courtes et QCM et passation d'un questionnaire pour évaluer la perception de la carte heuristique et du plan.

	Positifs (+)	Positifs (+)	Mitigés (+-)	Négatifs (-)	Mitigés (+-)
Résultats obtenus	<p>Positifs (+)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration significative de la qualité d'écriture des élèves</li> <li>- Impact positif sur le rapport à l'écriture des élèves</li> </ul>	<p>Positifs (+)</p> <p>La carte heuristique a positivement affecté l'attitude, les résultats scolaires et la conception de l'apprentissage des élèves du groupe expérimental.</p>	<p>Mitigés (+-)</p> <p>La carte heuristique est vue, par la majorité des élèves, comme un outil d'apprentissage plaisant et susceptible d'améliorer l'apprentissage de différentes façons. Cependant, un nombre important d'élèves ont mentionné que la carte heuristique ne leur avait pas été utile ou qu'ils préféreraient la méthode « classique ».</p>	<p>Négatifs (-)</p> <p>Les élèves du groupe « <i>outlines</i> » ont eu de meilleurs résultats que les élèves du groupe « <i>mind mapping</i> ». Cependant, les élèves du groupe « <i>mind mapping</i> » ont eu davantage de plaisir à utiliser la carte heuristique que les élèves du groupe « <i>outlines</i> » le plan.</p>	<p>Mitigés (+-)</p> <p>Les élèves dans la condition « <i>mind mapping</i> » ont eu de meilleurs résultats que leurs pairs « <i>outlines</i> » lors des évaluations avec questions ouvertes et QCM. Cependant, la carte heuristique ne s'est pas révélée plus efficace que le plan pour le rappel oral d'informations.</p>
Limites de l'étude	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Difficile d'isoler l'influence spécifique de la carte heuristique car plusieurs organisateurs graphiques utilisés</li> <li>- Peu de sujets</li> </ul>				Peu de sujets.

**ANNEXE B**

**TABLEAU 2**

Tableau 2

	Sundeen (2007)	Bennett (1984)	Peterson et Snyder (1998)	Farrand, Hussain et Hennessy (2002)	Williams (1998)
Contexte éducatif	Secondaire (Secondaire 3, États-Unis)	Enseignement technique et pré-universitaire (CÉGEP, Canada, Québec)	Enseignement technique et pré-universitaire (CÉGEP, États-Unis)	Enseignement universitaire (2 <sup>ème</sup> et 3 <sup>ème</sup> année de médecine, Angleterre)	Milieu professionnel (entreprises dans le domaine des hautes technologies, États-Unis)
Sujets	11 élèves en difficulté d'apprentissage (répartis dans 3 groupes)	44 cégépiens tout-venant (20 dans le groupe contrôle et 24 dans le groupe expérimental)	Information absente de l'article	50 étudiants tout-venant (2 groupes, « Mind Mapping » et contrôle)	112 adultes tout-venant (2 groupes, « Mind Mapping » et contrôle)
Domaine visé	Écriture	Compréhension	Sciences sociales	Médecine	« apprendre à apprendre » en entreprise
Objectif(s) de l'étude	Examiner les effets d'une stratégie explicite d'enseignement pour l'écriture chez des élèves en difficulté du secondaire.	Évaluer l'efficacité de la carte heuristique en tant qu'outil d'aide à l'organisation et à la structuration de connaissances chez des cégépiens.	Évaluer l'efficacité de la carte heuristique pour enseigner la compréhension des problèmes sociaux, des causes et des conséquences associées, ainsi que pour favoriser la création de	Mesurer l'efficacité de la technique de la carte heuristique par rapport aux méthodes habituelles d'apprentissage chez des étudiants en médecine pour ce qui concerne le rappel de connaissances à la suite	Évaluer si la carte heuristique, en tant que technique organisatrice pour la prise de notes, est une stratégie apte à aider des adultes dans une entreprise à « apprendre à apprendre »,

			solutions pour remédier à ces problèmes.	de la lecture d'un texte.	comparativement à une méthode traditionnelle de prise de notes.
Type d'utilisation de la carte heuristique	Utilisée par l'enseignant comme stratégie explicite pour enseigner l'organisation d'un travail d'écriture.	Utilisée par les élèves comme outil d'aide à la structuration et à l'organisation de connaissances.	Utilisée par les élèves comme outil d'aide à la structuration, la conceptualisation d'idées.	Utilisée par les étudiants comme stratégie d'apprentissage.	Utilisation de la carte heuristique par les adultes comme outil d'aide à la prise de notes.
Modalités d'évaluation	Pré-test pour évaluer les capacités organisationnelles des élèves pour le travail d'écriture avec rédaction d'un texte, puis post-test avec également rédaction, ainsi qu'une entrevue avec les élèves et enseignants pour recueillir leur perception de la carte heuristique.	Formation à la carte heuristique et sur comment « apprendre à apprendre » pendant 5 semaines, puis questions écrites pour évaluer la compréhension d'un texte, avec utilisation suggérée de la carte heuristique pour le groupe expérimental.	Création de trois cartes heuristiques par les élèves pour conceptualiser les causes d'un problème social, les conséquences de ce même problème et les solutions possibles pour une cause et une conséquence du problème identifié, puis présentation des cartes heuristiques devant la classe avec les solutions retenues.	Trois sessions avec trois jeux de questions différents pour un même article de 600 mots : d'abord sans utilisation de méthode d'apprentissage particulière, puis avec la carte heuristique pour le groupe MM, et enfin sans l'aide du texte.	Prétest administré au groupe contrôle avant l'entraînement à la carte heuristique et post-test au groupe expérimental juste après l'entraînement.  Les sujets du groupe expérimental avaient pour consigne d'utiliser la carte heuristique lors du post-test pour conceptualiser ce qu'ils avaient lu (document technique), avant de répondre à 30 questions de

					type oui/non.
	<b>Mitigés (-+)</b> L'utilisation de la carte heuristique ne semble pas avoir amélioré significativement la réussite des élèves aux travaux d'écriture. Cependant, selon les enseignants, la qualité des productions écrites semble s'être améliorée, et beaucoup d'élèves veulent continuer à utiliser la carte heuristique pour leurs prochains travaux d'écriture.	<b>Positifs (+)</b> Les résultats obtenus vont dans le sens d'une meilleure et plus profonde compréhension de l'article pour les cégépiens du groupe expérimental que pour ceux du groupe contrôle.	<b>Mitigés (+-)</b> Pour beaucoup d'étudiants la carte heuristique a permis une meilleure conceptualisation et compréhension des problèmes et solutions associées, et donc un meilleur développement de la pensée critique. Cependant, elle est restée pour d'autres étudiants un outil difficile d'accès, peu efficace, et donc en bout de ligne peu motivant.	<b>Mitigés (+-)</b> Efficacité de la carte heuristique comme outil d'aide à l'apprentissage pour rappeler du matériel écrit. Cependant, la motivation des étudiants du groupe MM était significativement moins élevée que celle du groupe contrôle à l'issue de l'expérience.	<b>Mitigés (-+)</b> La carte heuristique n'est pas plus efficace pour la prise de notes que la méthode traditionnelle. Toutefois, elle reste une technique efficace dans l'absolu et n'est influencée ni par la latéralité hémisphérique dominante, ni par le style d'apprentissage.
<b>Résultats obtenus</b>					
<b>Limites de l'étude</b>	Peu de sujets	Difficile de certifier si c'est spécifiquement l'utilisation de la carte heuristique qui est à l'origine de ces résultats ou simplement la	- Absence de méthodologie structurée dans l'article - Les élèves ont eu peu de temps pour se familiariser		

		formation générale qu'ont reçue les élèves sur le principe « d'apprendre à apprendre » ainsi que l'attention supplémentaire dont ils ont bénéficié.	avec la carte heuristique.		
--	--	---	----------------------------	--	--

