

Notes de cours 4Tices

1 Cartes mentales et cartes conceptuelles

Pour ce faire, nous définirons tout d'abord le concept de la carte mentale ou mind map avec Buzan (2000, 2003) ainsi que celui des cartes conceptuelles à l'aide de Novak (1991). Une courte comparaison sera réalisée entre la technique des cartes mentales et celle des cartes conceptuelles de Novak et Ausubel (la limitation du nombre de pages liées à ce travail ne permet malheureusement pas d'effectuer une analyse des différences en profondeur). Ensuite, les travaux de l'OCDE (2007), Monzée (2012), Bessette et Duquette (2002), Fize (2006) et bien sûr Buzan (2000, 2003) expliqueront la pertinence des liens de la carte mentale et de son fonctionnement proche de celui du cerveau. Enfin, la pertinence et les limites de l'utilisation des cartes mentales comme technique de prise de notes seront évaluées.

1.1 Définition

1.1.1 Carte mentale ou mind map

Né à Londres en 1942, Tony Buzan, psychologue et concepteur des cartes mentales (mind mapping), dit que : « *la carte mentale ou schéma heuristique est une technique de représentation graphique qui suit le fonctionnement naturel de l'esprit et permet de libérer le potentiel du cerveau. En effet, le schéma heuristique réunit l'ensemble des facultés corticales – mot, image, nombre, logique, rythme, couleur et conscience spatiale – en une seule et même technique. Toute carte mentale est infinie. Compte tenu de sa nature associative, tout mot ou image clé ajoutée à un schéma peut lui-même donner lieu à une nouvelle série d'associations qui produisent à leur tour d'autres séries d'associations, et ainsi de suite à l'infini* » (Buzan, 2003, p.84).

1.1.2 Carte conceptuelle

Pour Novak (1991, p. 41), « *les cartes conceptuelles sont des outils pour l'organisation et la représentation des connaissances. Elles contiennent des concepts, généralement mis dans des boîtes ou des cercles, et des relations entre ces concepts, qui sont indiquées au moyen de lignes. Les mots sur ces lignes précisent la relation entre deux concepts. Nous définissons un concept comme une régularité perçue dans des événements ou des objets* ».

1.2 Principe d'une carte mentale selon Buzan

1.2.1 Règles de base

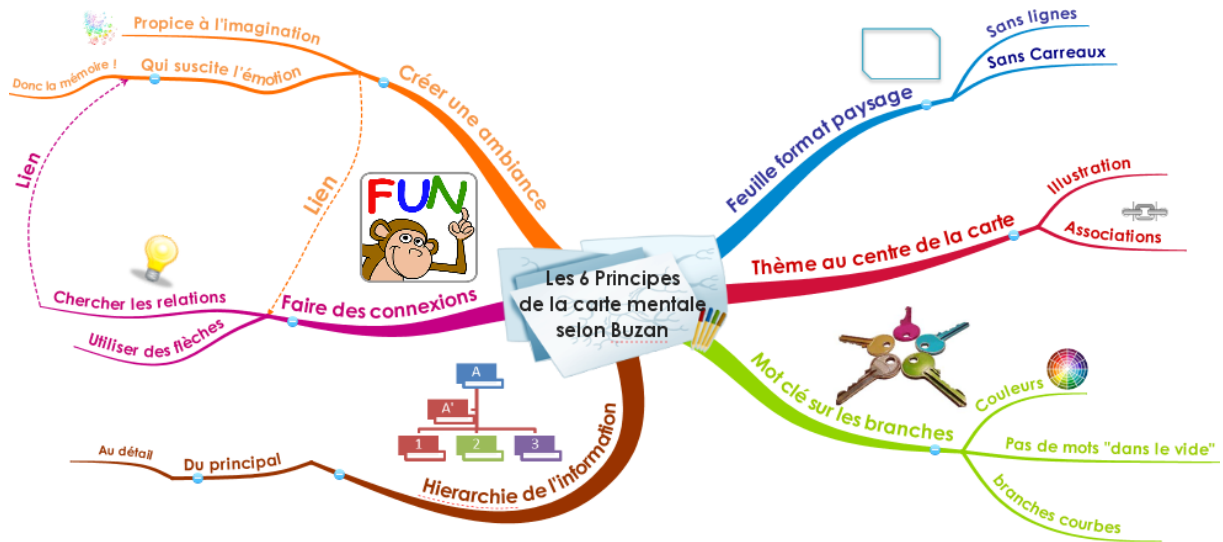
Une carte mentale est une **représentation externe de la pensée d'une personne** ou **d'un groupe d'individus** (carte collective). Buzan (2003) conseille d'utiliser une **feuille blanche** dépourvue de lignes et de carrés et de la disposer en **format paysage**. Les idées rayonnent autour du sujet principal. Les plus importantes constituent le premier niveau de branches, des ramifications s'ajouteront selon le niveau d'importance des concepts. Généralement, on

CARTES MENTALES ET CARTES CONCEPTUELLES

A. Doyen (2013)

commence la lecture d'une carte par la ramification se trouvant en haut à droite, puis on poursuit son exploration en utilisant le sens horlogique.

Figure 1 - Les 6 principes de la carte mentale de Buzan



Les idées sont notées sous forme de **mots clés de préférence colorés**, reposant sur des branches ou sous-branches, le tout favorisant les évocations spontanées (pour garder une cohérence à l'ensemble, **chaque branche et sous-branche d'un même concept conserve une même couleur** distincte des autres « branches concepts »). La carte peut être enrichie d'**illustrations** ou d'**images**, laissant ainsi libre cours à la créativité du concepteur. D'après Buzan (2003), la spatialité du rayonnement des concepts, des mots clés utilisés ainsi que de leurs couleurs et illustrations solliciteront davantage l'imaginaire et ancreront plus facilement de nouvelles associations dans la mémoire.

Enfin, **une carte mentale est en constante évolution**. Le lendemain, sa structure pourrait être réaménagée et enrichie de nouvelles idées qui viennent constamment à l'esprit; à ce moment-là, l'utilisation de logiciels tels que Freemind, X-mind, Mind Manager ou IMindMap facilitent les modifications et ajustements.

Pour terminer, notons que la carte mentale est plutôt destinée à un usage personnel (carte In) et qu'il est très souvent nécessaire de la retravailler afin de la rendre plus intelligible à autrui (carte Out).

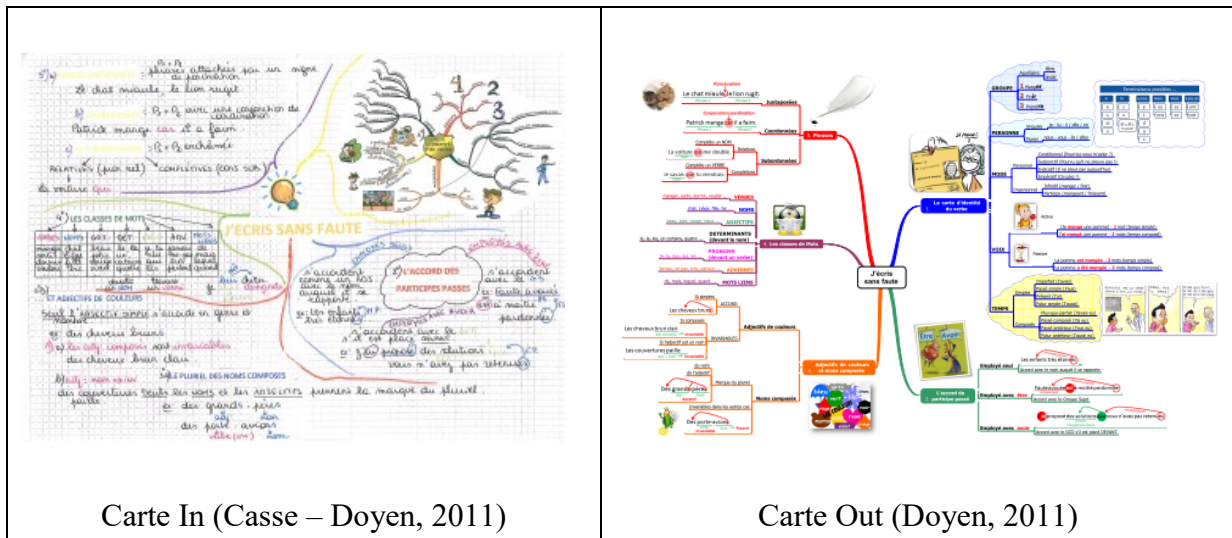


Figure 2 - Carte mentale In et Out

1. 2. 2 Comparaison avec la carte conceptuelle de Novak et Ausubel

Généralement, la structure hiérarchique de type «organigramme» des cartes conceptuelles demande généralement à leur créateur plus de rigueur que les cartes mentales. A l’inverse, celles-ci expriment davantage de créativité et de possibles nouvelles associations que les premières.

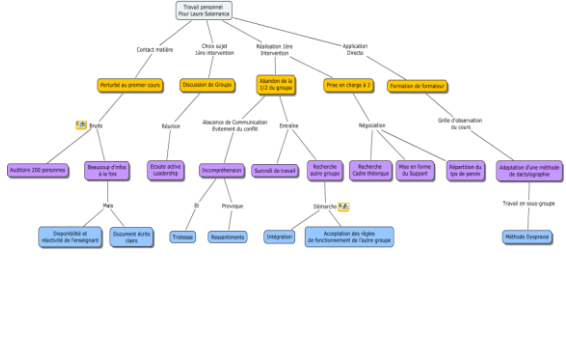
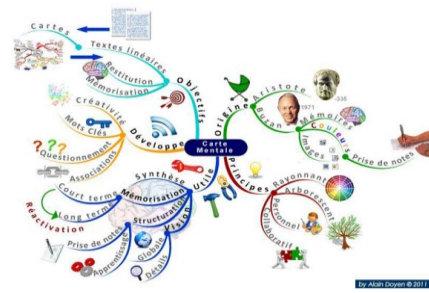
D’après Novak (1990), la qualité d’une carte conceptuelle est dépendante des connaissances antérieures et de la bonne compréhension du sujet dont dispose le créateur. Une fois cartographié, le concept ou la question pourrait être facilement communiqué aux tiers, ou du moins l’exactitude des liens et des propositions serait en mesure d’être évaluée et discutée. Cette technique semble donc plus appropriée que celle des cartes mentales, pour la capture de connaissances tacites.

Nous pensons néanmoins qu’aucun type de carte n’est meilleur que l’autre ou est « correct et capable » de fonctionner dans tous les cas, mais que leurs utilisations peuvent être complémentaires, ou plus ou moins bien adaptées à certaines situations.

Une carte peut servir d’abord d’outil d’intelligibilité pour l’acteur lui-même (Carte In) ; peu importe si elle n’est pas compréhensible par d’autres sans explications de l’auteur. Elle pourrait, par exemple, servir par la suite d’outil collaboratif, dans la mesure où elle permettrait au groupe de compiler les représentations de chacun de ses membres de manière structurée et logique pour les communiquer au grand groupe classe.

Outre les similitudes et différences qui précèdent, nous ferons référence au tableau comparatif des deux techniques qui a été réalisé par Robineau (2012, p.1)

Figure 3 - Tableau comparatif carte conceptuelle et carte mentale par Robineau (2012)

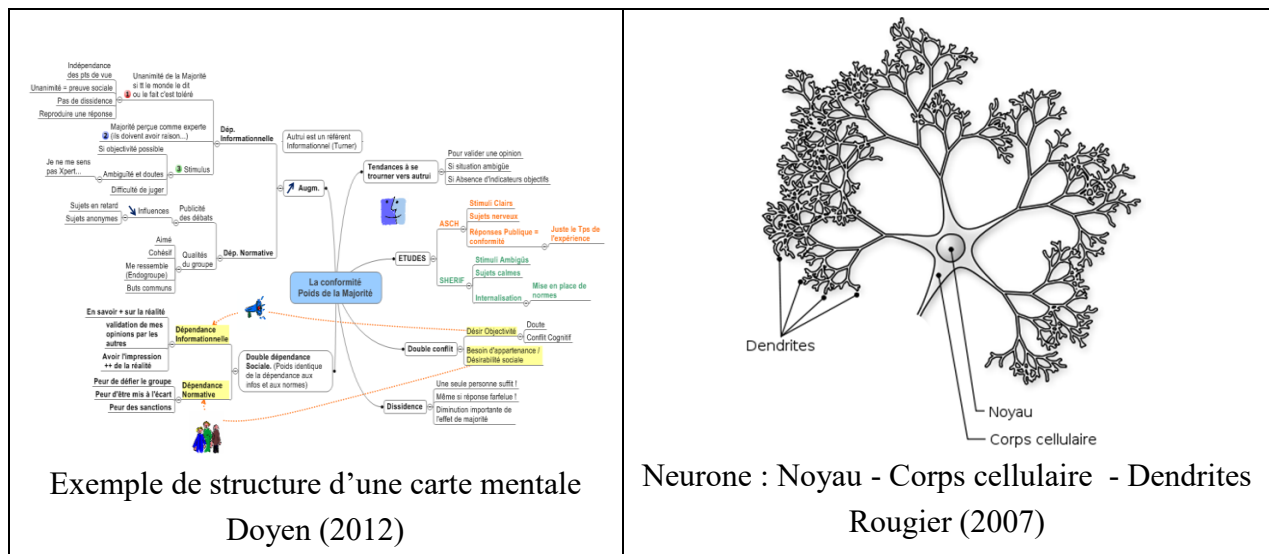
 <p>Carte conceptuelle (Doyen 2011)</p>	 <p>Carte mentale – Mind Map (Doyen 2010)</p>
<p><i>Représentation en réseau (réticularité)</i></p>	<p><i>Représentation en arbre (arborescence) à partir d'une idée centrale</i></p>
<p><i>Cartographie de l'univers réel d'un ou plusieurs concepts</i></p>	<p><i>Reffet personnel de la pensée</i></p>
<p><i>Liens étiquetés : emphase sur les connexions sémantiques entre les concepts</i></p>	<p><i>Relations non spécifiées entre les idées</i></p>
<p><i>Lecture du haut vers le bas</i></p>	<p><i>Lecture du centre vers l'extérieur</i></p>
<p><i>Niveau de complexité moyen à élevé</i></p>	<p><i>Niveau de complexité faible</i></p>
<p><i>Compréhension aisée par d'autres personnes</i></p>	<p><i>Compréhension plus problématique : tendance idiosyncrasique des mind maps</i></p>

1.3 Similitude avec le fonctionnement cérébral

Pour Bessette et Duquette (2002, p. 190) « *Les travaux de Buzan (1984), Buzan et Buzan (2003) ainsi que ceux de Wycoff (1991) ; Caine, Caine (1994) ; Caine, Caine et Crowel (1999) ; Wolfe (2001) s'appuient sur les plus récentes recherches concernant le fonctionnement du cerveau et l'apprentissage...* ». Buzan met en évidence la similitude de la représentation sous forme de carte mentale et la structure des dendrites du neurone. Tout comme ces dernières, la carte mentale rayonne autour d'un noyau avec des branches et des sous-branches.

Au regard de la représentation des dendrites, du noyau et du corps cellulaire du neurone ci-après (Figure 4), le concept de pensée irradiante, cher à Buzan, prend son sens. Pour lui, la capacité qu'a le cerveau de produire des représentations et des concepts est infinie, et donc **les cartes mentales** bâties selon ce **principe d'irradiance** tendent, grâce à leurs **mots clés** et à leurs **connexions**, à **reproduire notre fonctionnement cérébral**.

Figure 4 - Structure d'une carte mentale et d'une partie d'un neurone



1. 3. 1 Associations - Connexions

Monzée (2012) explique que toute association ou connexion réalisée par le cerveau face à une situation donnée relève des connaissances personnelles (cognitives, conatives, sociales et émotives) de l'individu, mais surtout de l'environnement dans lequel il évolue. Cet auteur met en évidence l'interdépendance entre les **représentations internes (expériences passées)** et les **représentations externes (expérience présente)**. Pour lui « *le système nerveux est sensible à des aspects spécifiques de l'environnement, par exemple, la couleur rouge et bleue pour le raisin, la verte pour les feuilles ou le rouge et le vert pour les branches d'une vigne* » (Monzée, 2012, p.35). Nous pensons, tout comme Buzan (2003), que le fait d'utiliser une couleur spécifique et une mise en évidence particulière stimulerait davantage notre cerveau à consolider des associations existantes ou à en créer de nouvelles. En outre, la structure de la carte mentale tout comme celle de la carte conceptuelle étant faite de mots clés connectés entre eux, il est beaucoup plus aisé d'ajouter, de modifier, ou de supprimer ceux-ci en fonction d'un environnement différent, que d'adapter un texte linéaire.

Dans les recherches menées par Farias, Davis et Harrington (2006) sur l'aphasie (*trouble du langage affectant l'expression ou la compréhension du langage parlé ou écrit survenant en dehors de tout déficit sensoriel ou de dysfonctionnement de l'appareil phonatoire*), il apparaîtrait que l'acte seul de dessiner, et non la qualité du dessin, serait un facteur d'activation du lexique. Fort de ce qui précède et tout comme Buzan (2003) le préconise, il apparaît que le fait de dessiner (même si le dessin est mauvais) établirait ou consoliderait les liens entre les deux hémisphères du cerveau, tout en sollicitant davantage la partie droite de celui-ci. Ce phénomène serait en mesure de renforcer les connexions neuronales et donc les interactions existantes entre « cerveau gauche » et « cerveau droit ».

1. 3. 2 *Hémisphère gauche et hémisphère droit*

Fize (2006), dans son relevé de la littérature traitant de la supériorité éventuelle d'un hémisphère cérébral par rapport à l'autre dans diverses tâches, indique que, d'après Warrington et James (1986) et Sergent (1987), l'hémisphère gauche serait plus habile dans le traitement analytique et détaillé de l'entrée visuelle. D'après Tzouio et al (1998) in Fize (2006) et Farias, Davis et Harrington (2006), cette zone du cerveau constituerait également, en grande partie, le siège du traitement de la parole.

Fize (2006, p. 6) cite les travaux de Warrington et Taylor (1978) en mentionnant que l'hémisphère droit semble plus rapide lors de « ... tâches de reconnaissance de vues atypiques, de perception des relations entre parties de l'objet et ensemble du contexte, par exemple en vue de la planification des actions, dans l'intégration de la posture, des jugements de perspective et de distances ».

Même si Buzan (2003) dans son souci de vulgarisation de son concept sépare « nettement » les deux hémisphères du cerveau en leur attribuant des caractéristiques propres, c'est-à-dire que la partie droite serait plus créative, que la partie gauche plus logique, les récentes études montrent qu'il est impossible de séparer si nettement les deux moitiés du cerveau. Dans son rapport de 2007 sur la compréhension du cerveau, l'OCDE (2007, p. 127) indique en effet « que le cerveau est un système hautement intégré ; il est rare que l'une de ses parties travaille de façon isolée. Il existe certaines tâches, telles que la reconnaissance d'un visage et la production d'un discours, pour lesquelles un hémisphère est donné dominant, mais la plupart des tâches nécessitent le travail des deux hémisphères en parallèle ».

Enfin, pour Delisle in Monzée (2012), la bonne intégration des qualités sémantiques de l'hémisphère gauche et des réseaux affectifs de l'hémisphère droit, contribueraient à l'équilibre affectif de l'individu.

1. 3. 3 *Emotion et mémoire*

D'après Buzan (2003), la création d'une carte mentale susciterait davantage d'émotions ou de plaisir que la production d'un texte linéaire et **favoriserait de cette manière la rétention de l'information**. Pour Monzée (2012, p. 40), « le principe de consolidation d'un réseau de neurones, soutenant que plusieurs sources de stimuli contribuent au renforcement biochimique des liens entre les neurones, est régulièrement utilisé dans l'apprentissage scolaire : les élèves mémoriseront mieux une information quelconque lorsque le pédagogue tient compte de leurs champs d'intérêt. Il nous sera de même plus facile de mémoriser un numéro de téléphone si la personne qu'on doit appeler est significative ». L'OCDE (2007) parle clairement de la relation directement proportionnelle des émotions sur les capacités de jugement social et les performances cognitives de l'individu. Un « bon » stress favorise la performance et augmente la cognition et l'apprentissage ; à l'inverse, une peur intense ou un stress excessif perturbe les processus de régulation émotionnelle et par conséquent les

performances cognitives. Monzée (2012, p.40), ajoute que « *le degré de résonance émotionnelle agit donc comme un catalyseur qui renforce le lien entre les neurones et influe sur la mémorisation des éléments* ».

D'après Buzan (2003), le concepteur d'une carte mentale retiendrait mieux l'information « qu'il a comprise ». En d'autres mots, s'il a mal compris, sa carte sera la représentation de son erreur et non pas de l'information de départ. Nous pouvons avancer, grâce à notre expérience, que la carte mentale et à fortiori la carte conceptuelle auront tendance à développer la rétention et la réactivation rapides d'une information correcte si, au moment de sa réalisation, le concepteur possède les connaissances suffisantes de compréhension du sujet de manière à établir des liens entre ce qu'il connaît déjà et ce qu'il apprend.

1.4 Utilisation comme technique de prise de notes

Il est important de savoir que la prise de notes est très étroitement liée au contexte. Par exemple, prendre des notes en n'ayant aucun autre support que la parole du professeur tout en sachant qu'une évaluation sommative sera effectuée à terme génère un stress qui pousse le preneur de notes à tout noter, et donc à ne pas utiliser d'autre technique que la prise de notes sous forme textuelle linéaire.

Nous avons remarqué que, lorsque les concepteurs de cartes mentales réalisent celles-ci en écoutant le discours du professeur tout en sachant qu'un support de cours existe, ou qu'ils ont les moyens d'obtenir des informations complémentaires via un autre canal (notes des autres étudiants, internet, livres, etc.) leurs performances augmentent car le stress de l'oubli (Piolat, 2004) disparaît et donc leur attention est davantage focalisée sur la compréhension et la mise en évidence des liens entre les différents concepts. Il faut également prendre en considération que les prises de notes sous forme de carte mentale sont souvent considérées dans un premier temps selon Buzan (2003, pp.128 - 129) « *comme des notes informes comparées aux notes impeccables.* » « *Les notes informes sont celles qui sont prises de façon désordonnée et couvrent toute la page. Le mot informe qu'on utilise se réfère à l'aspect et non au contenu. Dans la prise de notes, c'est le contenu et non l'aspect qui est essentiel.* »

En fait, il est presque toujours nécessaire de retravailler ou de recommencer sa carte mentale de départ en l'illustrant davantage et en établissant de nouveaux liens passés inaperçus lors de la prise de notes en direct. D'après Buzan (2003, p 129) « *...il ne faut pas plus de dix minutes pour mettre au propre les notes prises pendant une séance d'une heure* ». Notre expérience en tant que formateur spécialiste dans l'enseignement des cartes mentales confirme les affirmations de Buzan (2003).

Buzan (2003, p.89) cite les avantages de prise de notes sous forme de carte mentale en les opposant à la prise de notes linéaires, nous avons repris ci-dessous huit des douze avantages qu'il a énumérés car les quatre derniers, étant trop généraux, sont invérifiables à court terme.

1. *Ne noter que les mots pertinents : gain de temps, entre 50 et 95 pour cent.*
2. *Ne lire que les mots pertinents : gain de temps, plus de 90 pour cent.*
3. *Relecture des notes heuristiques : gain de temps, plus de 90 pour cent au total.*
4. *Ne pas avoir à rechercher les mots clés perdus au milieu d'un verbiage inutile : gain de temps, plus de 90 pour cent au total.*
5. *Meilleure concentration sur les vraies questions.*
6. *Facilité de repérage des mots clés.*
7. *Juxtaposition des mots clés dans le temps et l'espace, d'où amélioration de la créativité et du rappel.*
8. *Associations claires et appropriées entre les mots clés.*

Ce que nous avons constaté lors de nos pratiques quotidiennes vient apporter un bémol aux avantages énumérés ci-devant par Buzan (2003). En effet, prendre des notes sous forme de carte mentale ou de carte conceptuelle constitue une activité d'une grande complexité, qui est directement en relation avec les connaissances préalables de l'individu. Celui-ci sera d'autant plus performant qu'il possède de connaissances sur le sujet car écrire un mot clé résumant un concept est très gourmand en ressources mnémoniques et donc sollicite la mémoire de travail déjà surchargée par les informations entrantes de la prise de notes.

Le cadre de cette recherche permettra d'observer si la qualité de restitution de l'information qui a été notée par les sujets est influencée par le dispositif. La carte mentale ne servira pas obligatoirement d'outil de prise de notes mais plutôt de catalyseur permettant aux enfants de réfléchir sur leur compétence à prendre des notes et ce, avant ou après celle-ci.

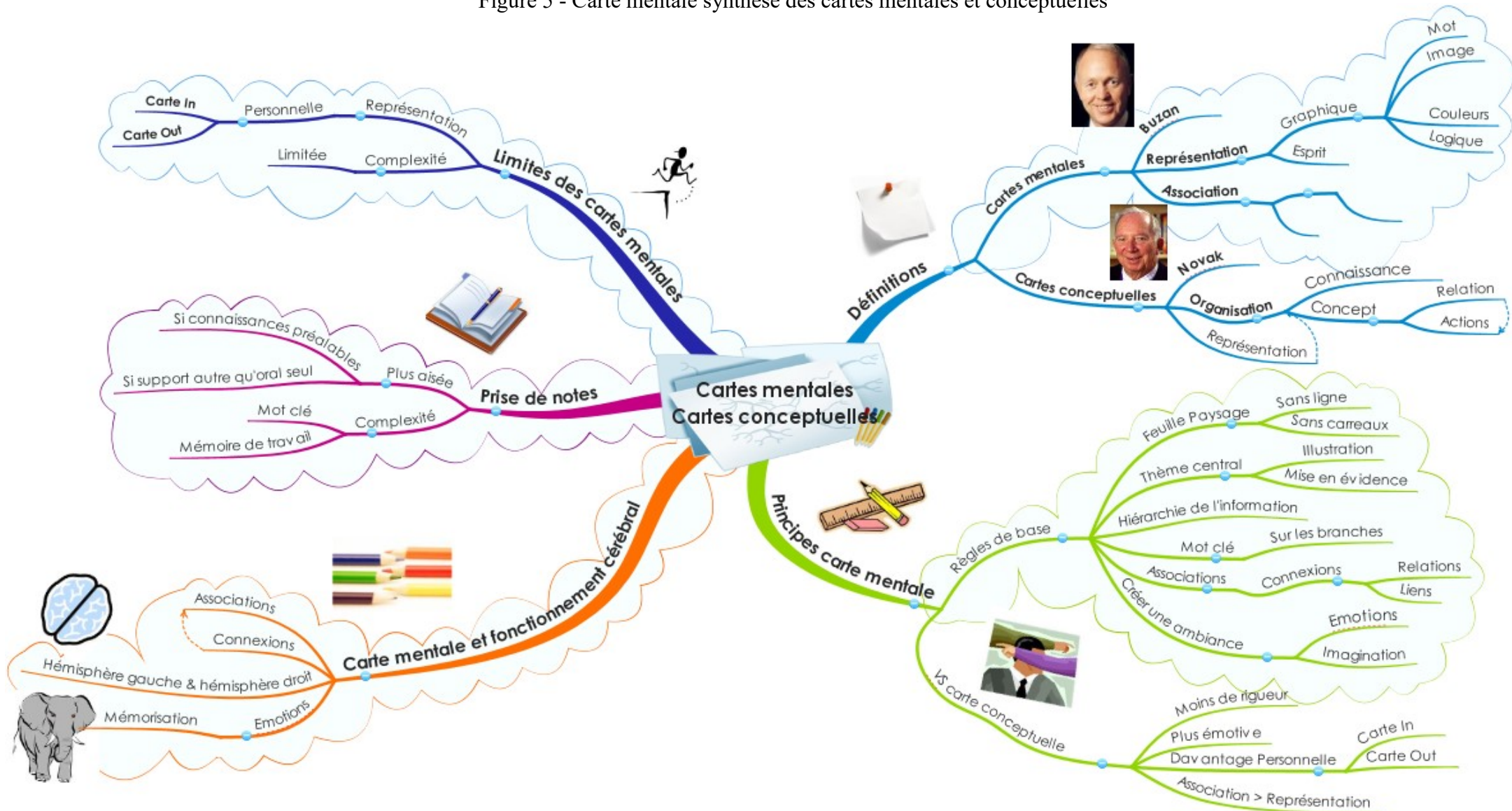
1.5 Limites

Une carte mentale est avant tout personnelle, c'est la représentation de celui ou celle qui l'a faite à un moment donné (carte In). Sans explications de son auteur ou sans réajustement de celui-ci (carte Out), elle est très souvent incompréhensible par quelqu'un d'autre. Donc, la lisibilité reste difficile pour autrui car elle est le produit d'un individu avec ses propres connexions et représentations. Le dispositif de cette recherche ne se focalisera pas sur les cartes Out (notamment par manque de temps) mais bien sur les cartes In avec l'hypothèse que celles-ci facilitent la métacognition des sujets concernés. « *Pas de mesure de l'apprentissage de l'outil mais de comment j'apprends avec l'outil* » (Salamanca, 2012).

Enfin, face à des concepts complexes et très pointus, les cartes mentales peuvent présenter des limites à la visualisation des différentes connexions.

1.6 Synthèse des cartes mentales et cartes conceptuelles

Figure 5 - Carte mentale synthèse des cartes mentales et conceptuelles



EN RESUME :

La carte mentale est une technique de représentation graphique arborescente. Sa conception repose sur un centre, qui est le thème ou le concept clé de la carte autour duquel rayonnent des idées centrales connectées à des idées secondaires par l'intermédiaire de branches et de sous-branches. L'utilisation de mots clés, de couleurs, de dessins et l'occupation de l'espace de la feuille de papier font que cette représentation tend à reproduire notre fonctionnement cérébral, plus associatif que linéaire.

La carte conceptuelle possède une structure très proche de l'organigramme, les concepts sont reliés entre eux par des liens contenant un verbe d'action pour former une proposition.

Bien que les deux représentations demandent de la rigueur, la carte conceptuelle en a davantage besoin, car elle s'apparente plus à une technique de capture et d'organisation d'une connaissance que la carte mentale, plus personnelle et donc plus orientée vers la perception d'une connaissance que possède un individu ou d'un groupe.

La facilité de prise de notes sous forme de carte mentale est liée au contexte et aux connaissances préalables du concepteur sur le sujet. Par contre, grâce à l'apport des spécialistes et en fonction de mon expérience de formateur, il semblerait que l'émotion suscitée par la réalisation d'une carte mentale ainsi que sa représentation graphique proche du fonctionnement cognitif, pourront sans doute permettre, un accès plus aisé aux souvenirs cognitifs et métacognitifs liés à leur prise de notes.

II Bibliographie

Ausubel, D.P., J.D. Novak & H. Hanessian (1978). *Educational psychology; A cognitive view*. New York : Holt, Rinehalt and Winston.

Bessette, S. & Duquette, H. (2003). *Découvrir ses savoirs d'actions et enrichir sa pratique grâce aux cartes mentales*. Sherbrooke : Collège de Sherbrooke.

Bessette, S. & Duquette, H. (2002). *Les cartes mentales, pour une pratique pédagogique plus réflexive*. In Atelier 612 - Acte du colloque conjoint APOP - AQPC 2002 - Projet PAREA. En ligne <http://www.infressources.ca/bd/recherche/conferences/612-Bessette-Duquette.pdf> (consulté le 08/06/2012)

Buzan, T. (2004). *Une tête bien faite*. Paris : Les Éditions d'Organisation.

Buzan, T. & Buzan, B. (2003). *Dessine-moi l'intelligence*. Paris : Les Éditions d'Organisation.

Fize, D. (2006). *Bases cérébrales de la catégorisation visuelle rapide - Etudes chronométriques et fonctionnelles* - Thèse de Doctorat en Sciences Cognitives - Centre de

Recherche Cerveau et Cognition UMR 5549 CNRS – UPS Toulouse. En ligne http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/06/98/26/PDF/fize_d_00_these.pdf (consulté le 05/05/2012)

Flessas, J. (1997). *L'impact du style cognitif sur les apprentissages. Les difficultés d'apprentissage*. Volume XXV n°2, automne-hiver. ACELF. Québec. En ligne http://www.mapreps.com/EF%20Vol_%20252%20-%20L'impact%20du%20style%20cognitif%20sur%20les%20apprentissages.htm (consulté le 08/07/2012)

Hourst, B. (2008). *Au bon plaisir d'apprendre*. Rennes : InterEditions

Monzée, J. (2011). *Ce que le cerveau a dans la tête*. Montréal : Liber.

Novak, J. D. (1977). *A Theory of Education*. Ithaca, NY: Cornell University Press. Cette traduction en français est publiée sur la licence GFDL, Copyleft (c) Une collaboration entre l'Université de Québec à Rimouski : Campus Lévis (<http://levinix.org>) et l'Université Laval (<http://tuxcafe.org>). En ligne <http://sites.estvideo.net/gfritsch/doc/rezo-cfa-410.htm>

Novak, J. D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools for science and mathematics education. *Instructional Science*, 19, 29-52.

Novak, J. D. (1991). Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, 58(7):45-49.

OCDE (2010), *Comment apprend-on ? : La recherche au service de la pratique*. Éditions OCDE. En ligne <http://dx.doi.org/10.1787/9789264086944-fr> (consulté le 25/04/2012)

OCDE. (2002). *Comprendre le cerveau : vers une nouvelle science de l'apprentissage*. Paris : Éditions de l'OCDE.

CARTES MENTALES ET CARTES CONCEPTUELLES

A. Doyen (2013)

Réseau N°60 (2006) – *Les cartes conceptuelles* - Revue au service de l'enseignement et de l'apprentissage à l'université. FUNDP. En ligne

<http://www.fundp.ac.be/pdf/publications/61412.pdf> (consulté le 03/03/2012)

Robineau, R. (2012). *Les cartes cognitives : mind maps et concept maps* -Article en ligne.

<http://mindcator.free.fr/index.php?cote=130> (consulté le 16/09/2012)

Wycoff, J., (1991), *Mindmapping : Your Personal Guide to Exploring Creativity and Problem Solving*, Berkley Books.