

## Cartes conceptuelles et cartes d'information : quel intérêt pédagogique

### Introduction : *Des délimitations nécessaires*

Nous abordons, avec le thème de la cartographie de l'information, un sujet complexe qui demande tout de suite un certain nombre de mises au point. La première concerne le sens général que l'on peut donner à ce concept très générique étant donné le nombre de termes mais aussi d'acceptions possibles qui l'environnent. La seconde modère l'enthousiasme de ceux qui, découvrant ce concept, en font une solution définitive à toutes les difficultés scolaires. La troisième enfin est de comprendre que ce « vieux » concept retrouve une incontestable vigueur grâce aux technologies de l'information et implique pour l'appréhender dans sa globalité d'en comprendre la nature profondément pluridisciplinaire.

#### *Visualiser ou lire l'information ?*

Carte conceptuelle, mentale, heuristique ou graphe de l'information... se rejoignent tous autour d'une même volonté, celle de construire ou de communiquer l'information de façon non linéaire. Cela veut dire : permettre de visualiser l'information de façon synchrétique ou synthétique sans passer par le mode de lecture où l'œil suit des lignes dans une page pour accéder à l'information écrite.

Renan dit : « toute pensée est une analyse entre deux synthèses ». Cela résume bien l'objectif de toutes ces cartes ; elles permettent d'avoir une vue d'ensemble et synchrétique, suivie d'une analyse des objets qui les composent permettant d'avoir une réelle vue de synthèse, raisonnée et construite par la personne qui la reçoit ou la constitue. Ceci, a priori, interpelle de façon positive l'éducateur.

#### *Une solution parmi d'autres*

Toutefois, il faut se méfier des phénomènes de mode. Les cartes conceptuelles font partie aujourd'hui de l'actualité grâce au réseau internet et aux possibilités techniques que ce réseau entraîne avec lui. Il faut toutefois se méfier de l'enthousiasme exagéré qui a conduit certains penseurs à prédire que notre écriture allait devenir une écriture à base de pictogrammes et que les cartes de toute nature représentaient la solution pédagogique de tous les maux. Les cartes conceptuelles peuvent se révéler être de bons chemins de construction de connaissance pour certains mais pas de façon universelle. Certaines personnes sont réfractaires à de telles représentations spatiales. Les cartes doivent donc être comprises comme une solution parmi d'autres et ne pas être présentées, ainsi que le font certains pédagogues, comme le seul chemin idéal dans la construction intellectuelle d'un individu ; ceci d'autant plus que toutes les connaissances ne sont pas forcément cartographiables, c'est-à-dire descriptibles.

#### *Une vieille histoire...*

On ne peut qu'être étonné, par ailleurs, pour cet engouement pour une réalité graphique qui existe depuis longtemps. La plus ancienne carte connue remonte à 6200 avant J.-C. On a retrouvé des graphes du concept de digestion réalisés 1500 ans avant J.C. Cependant, les premières représentations non linéaires apparaissent dans l'Antiquité grecque. L'histoire, en effet, attribue la paternité des représentations arborescentes à Aristote, fondateur de la logique (\*). Les documentalistes connaissent bien l'arbre de Porphyre qui symbolise une organisation hiérarchique des connaissances ainsi que les listes ou les tables de classification qui permettent de montrer l'emboîtement logique des concepts. Les schémas fléchés sont, en ce sens, très « avant-gardistes » des idées géographiques et spatiales sur lesquelles reposent cartes d'information et cartes conceptuelles.

Cependant, longtemps, seules tables et listes constituent les modèles canoniques comme guides d'une pensée habituée à catégoriser. Charles de Fourcroy au XVIII<sup>e</sup> siècle en démontre l'utilité en découvrant que la feuille de papier avec ses deux dimensions peut représenter autre chose que l'espace visible. De nombreuses sciences s'expriment depuis longtemps déjà dans des formes autres que l'écriture linéaire. Cela leur donnent leurs personnalités et marquent leur spécificité. Les statistiques ne seraient pas sans graphes ni camemberts. L'anatomie ne saurait s'exprimer sans ses planches...

Il faut attendre Mercator, géographe et mathématicien de 1512-1594, pour avoir la première projection du globe pour les navigateurs et donc un mode graphique original par rapport aux tables. Et ce type de représentation révolutionne la géographie. Elle devient le mode d'expression du géographe et, sans elle, cette science serait extrêmement appauvrie. Aujourd'hui, on parle de cartographie de l'information. Allons nous assister à la même révolution que celle que Mercator a entraîné pour la géographie ? Les sciences de l'information et de la documentation connaissent-elles, avec la cartographie de l'information, un progrès important, lequel et pour qui ? Que sont les cartes dont on parle ? Que permettent-elles de faire ? Quels intérêts présentent-elles, mais aussi quelles limites, pour le professionnel de l'information et tout particulièrement pour l'enseignant documentaliste ?

### *...Relancée par les technologies*

On peut comprendre cependant que ce qui existe depuis longtemps déjà prend aujourd'hui un visage nouveau grâce à la sophistication des outils informatiques qui permettent d'automatiser des fonctions déjà existantes mais restées dans l'ombre du à la complexité de réalisation manuelle ou artisanale.

Il faut également mesurer la difficulté liée à la nature profondément multidisciplinaire et transdisciplinaire de toute cartographie de l'information : psychologie, informatique, design, architecture de l'information. Il faut prendre la mesure également de toutes les applications diversifiées qu'elle autorise. Des « Information Architects » apparaissent aux E.U pour désigner un nouveau métier chargé de mettre en espace l'information autrement que l'éditeur lors de la création d'un livre.

Pour comprendre toutes ces données, il semble important de dresser une brève typologie des cartes afin de désigner sans ambiguïté celles qui nous intéressent ici. Ceci nous permettra d'exposer, dans un premier temps, les cartes qui questionnent le professionnel de l'information dans une de ses activités vedettes : la recherche documentaire. Dans un second temps, nous examinerons les cartes qui questionnent en priorité le pédagogue en ouvrant un chapitre important des sciences de l'éducation. Elles ne peuvent laisser indifférents les enseignants documentalistes. Nous les développerons de façon moins approfondie.

## **Première partie : Typologie des cartes**

### *1 Cartes de lieu et cartes de concepts*

Une première distinction permet de faire la différence entre la géolocalisation qui permet de présenter des informations correspondant à des lieux géographiques réels et les cartes qui utilisent un espace virtuel qui ne prend sens que par le mode d'occupation que leur donnent leurs créateurs.

#### *Cartes de lieux*

Dans le premier cas, le géographe explore un espace et donne les repères qui permettent de s'y retrouver : montagnes, fleuves, villes, villages... La connaissance de ces repères est indispensable pour comprendre le système d'information que dresse le géographe, c'est-à-dire le SIG. Ce dernier est un système informatique qui permet de rassembler, d'organiser, de gérer et d'analyser des informations localisées géographiquement, contribuant

ainsi notamment à la gestion de l'espace. Dans un SIG, l'information géographique est structurée. Les données spatiales sont organisées en couches quand les données alphanumériques sont structurées en base de données. Les SIG permettent de disposer les objets dans un système de référence géoréférencé.

La carte des langues parlées dans le monde, dressée par le Trésor de la langue française au Québec, ([http://www.tlfq.ulaval.ca/axl/langues/acces\\_languesmonde.htm](http://www.tlfq.ulaval.ca/axl/langues/acces_languesmonde.htm)), constitue un exemple intéressant pour comprendre la spécificité et l'objectif des SIG. La connaissance géographique est première qui permet de comprendre et d'analyser les données offertes par le producteur de la carte. Cette dernière constitue la base incontournable pour analyser et accéder aux informations exprimées. C'est d'ailleurs la même carte qui permet de « géographier » les résultats politiques, les religions, des habitudes de consommation en France, par exemple... Si on ne connaît pas la carte de France, l'analyse et la compréhension des données présentées deviennent impossibles. Les domaines d'application sont très nombreux. Ils concernent le marketing pour la localisation de clients, par exemple ; le tourisme pour dresser des itinéraires ou la planification urbaine. Les informations sont stockées de façon claire dans un SIG et, en ce sens, ce dernier intéresse le professionnel de l'information mais, en priorité, le géographe.

#### *Cartes de concepts*

Il n'en est pas de même pour les cartes conceptuelles où la carte perd son statut de fin en soi mais devient un moyen de mise en espace de données abstraites. Il s'agit bien de cartes, pourtant. Comme dans une carte, son producteur positionne de façon significative des données entretenant entre elles des liens et la nature de ces liens est signifiée par des signes ou des couleurs différenciées, tels sur une carte, les fleuves et les montagnes. Le lieu occupé par ces données reste déterminant mais il ne s'agit plus de lieux géographiques. Il s'agit désormais de concepts, d'idées, d'information ou de connaissances qui, mis en carte, deviennent plus compréhensibles. C'est de cette cartographie là que nous parlons. Elle couvre, comme nous le verrons ultérieurement, des domaines très différents dans leurs objectifs mais qui se rejoignent tous dans la volonté de donner à l'expression de l'information une place signifiante dans un espace créé, rangée de façon intentionnelle et raisonnée dans cet espace. La carte devient un moyen de création, d'expression et de communication des connaissances mais n'implique nulle connaissance géographique spécifique.

Pris dans ce sens, la carte se charge d'intérêts multiples. Ce dernier repose sur les caractéristiques de fonctionnement de la carte classique qui implique le principe de l'allègement : élimination de détails inutiles au regard de l'intention de la carte et sémantisation. L'image n'est là que pour faire sens et rendre compréhensibles des proportions et des interrelations entre les zones ou les concepts différenciés. Cependant, cet intérêt intellectuel se double d'un intérêt physique qui rappelle, comme l'indique Péguy, que : « le corps et l'âme sont deux mains jointes »

#### *Détour physiologique : cerveau et mémoire*

La lecture et la création cartographique autorisent, en effet, le fonctionnement optimal et conjoint des hémisphères cérébraux. Tony Buzan, créateur du concept de carte heuristique, écrit *Une encyclopédie du cerveau et de son utilisation (1)* dans lequel il décrit deux zones : celle de l'hémisphère gauche ; siège de la pensée logique, rationnelle, du classement et du langage et de l'analyse. Celle de l'hémisphère droit ; siège de la création, de l'intuition, de la sensibilité, de la pensée holistique et synthétique. C'est celle qui est activée lors de la construction ou lors de la lecture de cartes d'information. Bien évidemment, ces deux hémisphères sont complémentaires mais la lecture et l'écriture linéaires favorisent trop l'hémisphère gauche au détriment du droit qui n'est pas assez activé, en particulier dans la création de la mémoire sémantique.

Les études montrent, en effet, l'existence d'une structure modulaire de la mémoire qui ferait coexister six modules complémentaires. La mémoire est sensorielle quand elle concerne la vue, l'audition, le toucher... Elle est lexicale en tant que siège de stockage des mots et de leur reconnaissance. Elle est une mémoire d'images comme siège de stockage et de décodage des images. C'est une mémoire procédurale qui permet le stockage des apprentissages moteurs et des savoir-faire. C'est une mémoire épisodique ou mémoire à court terme. C'est enfin une mémoire sémantique, lieu de stockage du sens et des concepts. Cette mémoire est particulièrement importante. L'organisation de cette mémoire facilite la construction des connaissances et augmente la capacité d'apprentissage tout en évitant une surcharge de la mémoire. Les connaissances sont, en effet, reliées entre elles sous formes de réseaux et augmentent les capacités à résoudre les problèmes et les prises de décision. Son développement intéresse tous les enseignants et tout particulièrement l'enseignant documentaliste qui connaît bien l'importance des mots clés choisis pour leur pertinence et la synthèse d'informations qu'ils représentent. Il connaît bien également l'importance des catégories générales, étiquettes sémantiques choisies pour leur exhaustivité sémantique.

## 2 *Cartes données et cartes construites*

Nous avons précisé la partie cartographique qui nous intéresse ici. Nous devons, maintenant, établir une nouvelle distinction entre cartes données et cartes construites. Les premières concernent l'espace virtuel que constitue le Web. Les secondes concernent l'espace mental d'un individu ou d'un groupe d'individu.

Dans le premier cas, nous trouvons toutes les caractéristiques des informations qui se trouvent sur internet: surinformation, abondance, redondance, pertinence mais aussi pollution... Nous sommes là dans le domaine des sciences de l'information où la cartographie joue un rôle essentiel dans la recherche documentaire et la présentation des résultats

Dans le deuxième cas, nous trouvons toutes les caractéristiques de l'apprentissage : comment se bâtissent les connaissances ? Nous sommes là, en particulier, dans le domaine des sciences de l'éducation où la cartographie joue un rôle essentiel dans la construction par l'élève ou l'adulte de son savoir.

La carte donnée et lue est le résultat de l'application d'outils et de programmes informatiques complexes tel le « *text mining* » ou le « *data mining* ». Elle permet de présenter l'information trouvée dans un graphe, plus ou moins explicite, mais sur des bases concrètes, existantes. On peut réellement parler de cartes de l'information. Donnons pour exemple, les cartes de connivence construites par la société Pertinence pour établir qui parle à qui ou qui parle de qui en politique, c'est-à-dire les relations entre acteurs qui font l'actualité. ([www.connivences.info/servlet/ConnivencesManager?action=export\\_](http://www.connivences.info/servlet/ConnivencesManager?action=export_)). On peut également citer le MétroMéta établi par l'Ecole de bibliothéconomie et des sciences de l'information pour expliciter les métadonnées (<http://www.ebsi.umontreal.ca/sout/soutebsi.html> ). Ces cartes sont basées sur des données réelles. Mais au lieu de donner les informations de façon linéaire ou textuelle, les systèmes les présentent de façon graphique et invitent leurs lecteurs à parcourir un espace où la signalétique joue un rôle essentiel.

La carte à construire et écrite relève de la maïeutique. Il s'agit d'explicitier ou de faire expliciter par l'élève ou l'employé de telle ou telle entreprise, les concepts et les liens qu'il conçoit comme unissant – et comment- ces concepts. Il s'agit, dans ce cas, de montrer le chemin que cet élève ou cet employé crée entre tel et tel terme; les progressions au cours de l'apprentissage entraînant d'autres liens conceptuel et l'acquisition de nouveaux concepts ; et le chemin ne sera pas le même selon les individus. Suivant les individus, par exemple, le renard sera abordé de façon indirecte via une série policière ou un célèbre essai de Saint Exupéry, d'une fable de la Fontaine ou directement avec le regard sur l'animal, son mode d'alimentation, de reproduction... En ce sens, il serait plus juste de parler de portulan. Ces derniers étaient établis pour montrer

un itinéraire dans le but de servir essentiellement à repérer les ports pour ne pas se perdre et non pour décrire la géographie de cet itinéraire. L'élève est invité à créer son atlas personnel de portulans, somme d'itinéraires construite pour poser des repères dans ses savoirs et ainsi, ne pas s'égarer. Et comme les portulans qui n'avaient pour objectifs de ne s'attacher qu'à ce qui avait de l'importance, les cartes construites peuvent être grossièrement dessinées pour ne s'attacher qu'à l'essentiel permettant de naviguer dans ses connaissances.

## Deuxième partie : les cartes données

Ces cartes peuvent être données par des hommes (un schéma fléché, par exemple) ou par un robot. Ce sont ces dernières qui nous intéressent ici car elles se multiplient sur internet et présentent un réel intérêt professionnel mais aussi pédagogique. Nous allons décrire les besoins auxquels ces cartes répondent, le principe sur lequel elles reposent. Nous prendrons ensuite le temps de découvrir ces cartes à travers un rapide état des lieux.

### *Les besoins*

Les moteurs actuels ne fournissent pas de synthèses d'informations mais des masses de données qui reste à trier. On sait par ailleurs qu'une majorité d'internautes se satisfait des résultats donnés en première page et même des trois ou quatre premiers seulement. Il est donc complètement déraisonnable de continuer à accepter ces milliers de pages que fournissent, sans tri et de manière linéaire, à partir de critères plus ou moins clairs, les moteurs les plus utilisés, tel google. Le besoin d'information de classification des résultats repose sur la nécessité de pouvoir se faire une idée d'ensemble de ce grand nombre de pages, issues d'une requête. Le besoin est également celui d'un mécanisme simple de sélection par l'utilisateur final et une représentation facile à décrypter. La réponse cartographique du moteur graphique doit être la plus conviviale et ergonomique possible

### *Text-mining ou fouille de textes ou synthèse de masse : le principe*

Les techniques de Traitement automatique de la langue (TALN) reposent sur des principes simples à maîtriser. Ils permettent de comprendre le sens de « *mining* » donné à ces techniques destinées à voir le sens d'un texte (*text-mining*), des données (*data-mining*) ou de spécifier le document principal dont est issue la carte dessinée sur l'écran. Ainsi l'utilisation de Wikimindmap indique que la carte apportée est le résultat de la « compréhension » de la lecture de l'encyclopédie Wikipédia. On peut présenter le TALN à partir de quatre principaux paliers.

-C'est d'abord le palier morphologique. L'ordinateur est capable de comprendre la forme des mots, le rôle des préfixes et des suffixes. Un mot, dans un dictionnaire usuel, est donné sous une forme canonique. Dans un TALN, le système est doté d'un dictionnaire qui développe toutes les formes d'un mot. Par exemple, agriculteur donne quatre formes : agricultrice, agriculteurs, agricultrices. Par ailleurs, le système peut « comprendre » les préfixes, tels « télé » ou « anti » et les suffixes tels « iste » ou « ment » qui confèrent au radical du terme concerné un sens spécifique. Donnons pour exemple poison et *antipoison* ou journal et *journaliste*.

-Le palier syntaxique donne au système une « grammaire » qui permet de préciser le rôle des mots. Ainsi l'ordinateur peut comprendre que « les poules du *couvent couvent* » ou que « *son radar son est tombé en panne* » !

Le palier sémantique est presque sans mystère pour le professionnel de l'information qui, dans un thésaurus, précise le sens d'un mot clé en le situant dans une chaîne hiérarchique. Les réseaux sémantiques poursuivent l'objectif de faire comprendre à la machine si le terme à traiter est un mot vide (« le, la, les, du, des... ») ou pleins. Dans ce cas, il importe de

distinguer les homographes et les synonymes, sources principales de bruit ou de silence lors d'une recherche d'information. Un système doté d'un analyseur sémantique peut ainsi « comprendre » que le terme « orange » peut signifier le fruit, la couleur, la ville, l'opérateur et que le terme « avocat » peut enfermer dans une même forme, une profession et un fruit. Il peut le comprendre grâce au réseau sémantique formalisé qui entoure l'avocat des termes hiérarchiques de profession et profession juridique et de relations d'association (tribunal, plaidoirie, témoin...). Le réseau sémantique de l'avocat fruit est, bien sûr, très différent.

- Le palier paradigmatique, très peu atteint par les actuels systèmes encore, permet de comprendre le sens profond des termes de « concept », c'est-à-dire ce que l'on conçoit sous un mot donné (*concipere*). Ainsi le terme de train évoque wagons, billets, contrôleur, bagages, gares...

*Petit état de l'art.*

Nous allons maintenant découvrir les principaux outils de navigation et de recherche sur internet qui reposent sur les principes précédemment évoqués. Nous les découvrons classifiés par Pierre Nobis de l'académie de Rouen en quatre points principaux ( 2)

### 1 **Les navigateurs : nouvelles boussoles pour une recherche documentaire**

Les navigateurs cartographiques ont pour intérêt de mémoriser l'itinéraire de l'internaute (c'est-à-dire les pages visitées) et de le lui rappeler, tout en offrant des options différenciées telle que l'annotation des documents visités. Ils intéressent tout particulièrement les enseignants documentalistes habitués à voir leurs élèves zapper et s'égarer dans leur parcours de recherche

« *Le navigateur qui aide les navigateurs* » déclare **Nestor** du CNRS (<http://www.gate.cnrs.fr/~zeiliger/nestor/nestorPF.htm>). Son approche intègre plusieurs types d'aide dans une démarche constructiviste : le logiciel permet, en effet, au navigateur novice, d'abord de naviguer plus facilement sur l' Internet, mais aussi et surtout - au travers d'un certain nombre d'activités - de représenter, réfléchir sur son parcours, de capitaliser et d'échanger son expérience en navigation, et donc progressivement de développer ses compétences.

**Navicrawler**, extension de Firefox, produit des graphes de l'ensemble des sites web sur lesquels l'internaute navigue. Il classe aussi ces sites et en fait des listes. Navicrawler collecte ces données pendant la navigation et aide à faire le point sur l'exploration de l'espace. Ce navigateur est développé principalement pour les besoins de la recherche en sciences humaines et sociales dans le but de faciliter la collecte des données nécessaires à l'étude du web. Il a été conçu dans la perspective de permettre à des experts d'explorer le web, de le visualiser comme territoire, et de constituer des corpus utilisables pour leurs travaux.

### 2 **Les outils de prévisualisation : une assistance classificatoire**

Ils ont pour intérêt d'organiser les résultats trouvés. Ils offrent une assistance à ceux qui ne savent pas trier et sélectionner les résultats de leurs recherches

**PageBull** ([pagegebull.com](http://pagegebull.com)) est un moteur de recherche basé sur les résultats de Yahoo. Mais contrairement à ce dernier, il ne donne pas les résultats en format texte mais en "*screenshots*" (prises de vue), c'est-à-dire sous forme de vignettes de grande taille.

**ManagedQ** ([managedQ.com](http://managedQ.com)) est un moteur de recherche sans texte ou graphique basé sur les résultats de Google qui classe par catégorie les résultats d'une requête présentée sous forme de blocs. Chaque résultat a un bloc contenant le titre, l'aperçu et la description de telle ou telle page. Ce moteur trouve aussi les personnes relatives, les lieux relatifs et les "choses" relatives à une requête.

### 3 **Les outils de recherche : des longues vues de plus en plus performantes dans l'espace virtuel**

Il existe une grande diversité de moteur de recherche. On peut les présenter en six niveaux basés sur les modes différents de représentation des résultats :

*Niveau 1* : La représentation est linéaire, classique. Il y a donc pour l'internaute une absence de visualisation graphique des résultats, sauf s'il s'applique à regarder méthodologiquement, un par un, les milliers de résultats apportés par le système. **Google** en est un parfait exemple

*Niveau 2* : La représentation reste linéaire mais s'y ajoutent des termes associés dans une colonne, avec regroupement thématique et tags. **exalead** ou **ask.com** font partie de cette catégorie d'outils. **exalead**, par exemple, permet, comme la majorité des moteurs de recherche actuels, la recherche de sons et de vidéo. Son originalité vient des fonctions avancées, comme la prévisualisation d'une page en bas de l'écran mais aussi la possibilité d'affiner les résultats de la recherche selon des critères de localité, types de documents et termes associés. Enfin, il permet de créer et gérer une sélection de sites favoris disponibles directement sur la page d'accueil, permettant en un clic d'aller sur ses pages

*Niveau 3* : La représentation se fait par « *clustering* » ou aggrégation Conceptuelle. Le « *clustering* » consiste à classer et à regrouper automatiquement les résultats dans des catégories homogènes dont les pages web ont un ou plusieurs mots clés en commun. **Clusty**, **polymeta** en sont des exemples.

**Clusty** de la société Vivisimo, par exemple, range les résultats obtenus lors d'une recherche, dans des classeurs virtuels facilement accessibles. « *A chaque recherche, notre logiciel extrait automatiquement les principaux concepts des textes des documents, puis établit des similitudes statistiques* », explique Jérôme Pesenti, co-fondateur et directeur scientifique de la start-up. Contrairement à d'autres moteurs, Clusty n'explore pas lui-même la totalité du Web. Il puise ses informations à partir de sources variées comme des moteurs de recherche (Looksmart, GigaBlast...), d'agences comme Reuters ou l'AFP ou du propre index de pages Web de Vivisimo (3)

*Niveau 4* : L'actualité cartographiée. La représentation carrée permet d'afficher les actualités sous forme de blocs de couleur à partir d'une ou plusieurs sources ou d'un domaine délimité.

**Marumushi** présente ainsi les google news. **Tenbyten** présente dix fois dix photos rassemblées à partir des flux RSS des sources d'actualité internationale. **NewsIsFree** **Maramushi** est une interface consacrée à l'actualité utilisant la technologie Newsmap et les données de Google News. Des rectangles multicolores, plus ou moins grands selon l'importance du thème, permettent de visualiser les informations relatives au monde, à un pays ou à un sujet. Le pointeur de la souris placé sur l'un des rectangles fait apparaître un résumé et, en cliquant, l'affichage du site source permet d'accéder à la source primaire de l'information. Une entrée par espace géographique (monde, Australie, France, Canada...) et une entrée par thématique (sport, technologie, santé, loisirs...) sont possibles. (4)

**NewsIsFree** ([www.newsisfree.com/](http://www.newsisfree.com/)) indexe les newsfeeds de plusieurs milliers de sites éditoriaux de la presse mondiale : *Le Monde*, *Libération*, *La Gazzeta dello Sport*, *BBC World*... La page d'accueil, personnalisable, présente le titre, un court résumé et un lien vers l'intégralité de l'article. Multiples options de paramétrages, notamment la langue et l'apparence des pages. La plupart des sources sont exportables dans divers formats afin de les intégrer sur le site de votre choix.

*Niveau 5* : la représentation est centrée. Les documentalistes doivent faire connaître ce type d'outils à leurs élèves. Ils peuvent les aider à mieux comprendre les liens à établir entre les connaissances qu'ils acquièrent dans des cours diversifiés.

**Wikimindmap**, par exemple, déjà cité, est un outil qui permet de regrouper autour du mot clé cherché, les résultats obtenus, par la machine, par la « lecture » de Wikipédia. Une recherche sur le chien, par exemple, offre un regroupement par races, élevages, maladies... A leur tour, interrogés, ces mots clés permettent d'aller vers une spécificité plus grande.

**Allplus** ([www.allplus.com/](http://www.allplus.com/)) est un métamoteur qui utilise les résultats de Google, Yahoo!, Msn Live et Ask. Il permet de rechercher dans le web, les news, les images et vidéos et les blogs. Utilisant les résultats de Polymeta, il en propose une clustérisation. Ce qui fait l'intérêt d'Allplus réside dans une interface intitulée "*Cluster graph*" qui permet de visualiser les résultats sous forme graphique. Cette interface, qu'on peut détacher du navigateur, permet d'afficher plus ou moins de résultats et de les explorer en les "manipulant" (vision hyperbolique).

**Webbrain** est un moteur de recherche qui propose les résultats de l'Open Directory Project (ODP). Les résultats sont présentés sous forme d'arbres hyperboliques avec le mot recherché au centre auquel sont reliés des termes connexes à la recherche. En cliquant sur un des liens, celui-ci vient se placer à son tour au centre et continue à être relié à d'autres liens. Ce système permet de préciser facilement sa recherche en gardant une vue d'ensemble du cheminement parcouru. Les résultats sont fournis en direct sous forme de liste en dessous de ce système cartographique.

De nombreux autres outils existent, généralistes, comme ceux que nous venons de découvrir ou spécialisés dans un domaine précis, telle la musique. Donnons pour exemple TuneGlue ou musicoverly, music map ou MusicPlasma.

*Niveau 6* : La représentation est circulaire et répond à une autre logique de visualisation que la précédente tout en poursuivant le même objectif de permettre à l'utilisateur de voir et d'organiser ses avancées dans la recherche sur des bases logiques et décidées de façon rationnelle.

**Grokker**, moteur développé par la société Grixis, permet de rechercher dans les bases de Yahoo, Wikipédia et Amazon. Il propose une interface visuelle composée de plusieurs cercles et chaque cercle représente un thème. En cliquant sur un des thèmes, Grokker zoome sur la catégorie pour dévoiler les pages correspondantes. Sur la droite de l'écran est présentée une liste de résultats qui s'affine en même temps que s'affine la recherche sur la carte. Une fois trouvé la page désirée, il suffit de cliquer sur le bouton "*View the document*" afin de parvenir à l'adresse correspondante.

**Toolenet** est un « guide Internet » de nouvelle génération ([www.toolenet.com](http://www.toolenet.com)). Il indexe plus de 6 milliards de pages et propose des résultats graphiques et interactifs. Il représente une nouvelle manière d'utiliser Internet et ses ressources. Il propose de nombreuses innovations : technologie d'indexation des pages de dernière génération (*Yahoo Search Technology*), interface de recherche entièrement graphique, système d'approfondissement semi-automatique des recherches, personnalisation des résultats et de l'environnement... ainsi qu'une approche humaine au travers des annuaires de sites (rédigés par des rédacteurs et journalistes). Toolenet est réalisé et proposé par Kartoo, leader européen de la cartographie sur Internet ([www.kartoo.net](http://www.kartoo.net)) et par 1001 Marketing - spécialiste de l'externalisation Marketing en France ([www.1001marketing.com](http://www.1001marketing.com)). Quatre modes de recherches sont proposés : le « moteur de recherche », « l'annuaire personnel », « l'annuaire professionnel » et la « carte de résultat ».

Dans la même catégorie, on peut citer [Searchcrystal](#) métamoteur cartographique un des plus performant dans la démarche d'exploration et de visualisation graphique. On peut citer aussi [Silobreaker](#) pour les actualités et [TouchGrap Browser Amazon](#) qui établit des relations entre livre, film et musique.

#### 4 Les Outils linguistiques : ce qui se conçoit bien...

Les outils que nous découvrons à présent pourraient tous être proposés comme page d'accueil dans les CDI où l'enseignant documentaliste poursuit avec l'ensemble de la communauté éducative, l'objectif de permettre à tous les élèves de maîtriser la et les langues. Le portail lexical du CNRT réalisé par l'Atilf du CNRS (<http://www.cnrtl.fr/lexicographie/?query=prox%E9mie>) a pour objectif de valoriser des ressources linguistiques issues de différents projets de recherche. Il offre de nombreuses possibilités. L'utilisateur peut être renseigné sur la morphologie, la lexicographie, l'étymologie... d'un terme. Mais le portail propose surtout Proxémie qui cartographie en 3D les interactions lexicales.

Dans le même ordre d'idées, mais beaucoup plus convivial, [Visuwords](#) est à la fois un dictionnaire et un thesaurus en ligne avec une interface graphique développée par les chercheurs en linguistiques et les étudiants de l'Université de Princeton. Il utilise la base de données open-source WordNet. Le principe est très simple. Les mots annexes gravitent autour du mot recherché et prennent des couleurs différentes ainsi que leurs liens, selon leurs classification et relation avec le mot central. Un double-clic sur un de ces mots le met au centre de l'infographie.

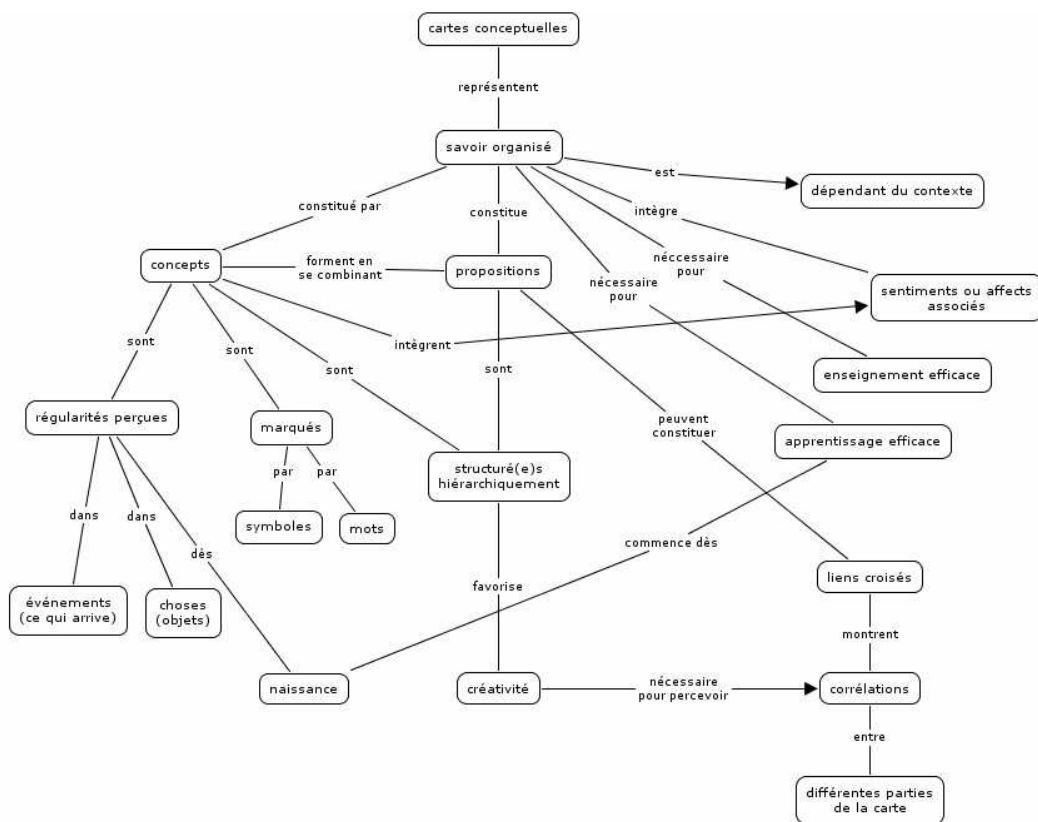
Ce rapide état de l'art doit convaincre le documentaliste de la nécessité de veiller sur les nouvelles et constantes ressources mis à la disposition des internautes. Il en existe beaucoup d'autres que nous n'avons pas le temps de découvrir ici. Il faudrait parler aussi de Mooter ; de Coevision 4.0 ou d'Ujiko, de Xrefer ou Vizserver (cartographie des sites web). Le professionnel de l'information peut suivre l'actualité du web en consultant régulièrement le site Abondance tenu par Olivier Andrieu, spécialiste d'internet.(5) On peut aussi aller visiter le site de *serial mapper* (atlas de outils de cartographie de l'information) dont la devise est : « la carte permet de dépasser l'horizon » et qui présente, entre autre, *l'atlas of cyberspaces*(6)

#### Troisième partie : portulans à construire et constructifs

Les cartes conceptuelles qui servent à formaliser les savoirs, reçoivent de multiples appellations : topogrammes, sémacartes, cartes mentales, carte des idées, arbre à idées ou de connaissances, diagrammes... Tous ces intitulés se retrouvent dans la définition générique de ce que nous convenons de désigner ici sous leur principale appellation : cartes conceptuelles. Pour les connaître comme pour les comprendre, nous devons faire appel au pionnier Joseph Novak qui explique leur intérêt à partir d'observations issues des expérimentations vécues avec ses étudiants en biologie. (7)

##### Définitions :

Une carte conceptuelle est une représentation d'un ensemble de concepts reliés sémantiquement entre eux<sup>1</sup>. Les concepts, sous forme de mots ou de courts énoncés, sont alors reliés à d'autres par des lignes définissant le sens de la relation existant entre ces concepts, en fonction de règles plus ou moins formelles : on parle alors d'unité significative (sémantique) ou de proposition (deux concepts ou plus, reliés entre eux et formant une affirmation significative)



la figure 1, dressée par J.Novak, démontre bien ce qu'est une carte conceptuelle : outil pour l'organisation et la représentation des connaissances qui comportent des concepts, notés dans des cases ou des cercles, reliés entre eux par des relations indiquées par des lignes. Ces cartes ont donc bien pour objectif de préciser des relations hiérarchiques et associatives entre les concepts qui les composent. C'est à partir de ces critères que l'on peut établir la typologie suivante. Il faut préciser, toutefois, avant de la présenter son intérêt. Un élève ou un adulte en situation d'apprentissage n'établit pas qu'une seule carte conceptuelle. Il en élabore plusieurs pour marquer les progrès et structurer les nouveaux concepts découverts au cours des apprentissages. Leur comparaison devient ainsi un instrument de mesure et d'évaluation. Par ailleurs, s'exprimer en carte n'est pas inné. Cela nécessite un entraînement que J.Novak estime de l'ordre de trois à six semaines dans l'expérimentation menée avec ses étudiants en biologie.

**Typologies :** Pour l'évaluateur, la carte parle par sa forme, le nombre de terme et de liens qui la composent

- Le premier critère concerne la forme de la carte établie : ce peut être une chaîne dans laquelle un concept et un lien servent à mémoriser un savoir. C'est la forme primaire de toute carte conceptuelle

Le forme chardon repose sur un concept cible présentant des embranchements multiples mais sans lien entre eux. C'est la carte de mi-chemin dans l'apprentissage.

Enfin, le réseau représente la carte élaborée. Elle est construite à partir de concepts aux embranchements multiples reliés par des liens explicités ou pas.

Certains spécialistes établissent une typologie plus simple en distinguant les cartes heuristiques ou « *mind map* » caractérisée par la hiérarchisation des concepts et leur disposition spatiale qui implique une lecture de haut en bas pour suivre l'emboîtement des

concepts. La carte conceptuelle ou de connaissance ou carte sémantique présente une organisation complexe où la lecture peut se faire en plusieurs dimensions suivant les liens suivis établis pour relier des concepts entre eux

- le second critère porte sur le nombre de liens et nombre de mots présents sur la carte. Plus de liens que de mots donne des cartes sémantiques : plus de mots que de liens donne des cartes heuristiques et indique des failles encore dans la construction du savoir.

- enfin le troisième critère concerne la précision et le niveau des termes : les premières cartes établies en début d'apprentissage laisse apparaître des notions vagues ou des termes imprécis. J.Novak note par exemple : la femme qui attend un enfant devenu plus tard, la femme enceinte. Les « bons » mots clés et les termes scientifiques remplacent ainsi peu à peu ces notions vagues ou mal intitulées qui indiquent une progression dans les connaissances mais aussi une structuration de ces dernières ; les cartes devenant de plus en plus précises.

On peut également établir une distinction entre micro et macro cartes conceptuelles ; ces dernières étant plutôt réservées dans le cadre de travaux collaboratifs sur des sujets extrêmement complexes comme nous le verrons en conclusion de ce travail.

### **Comment créer les cartes conceptuelles ?**

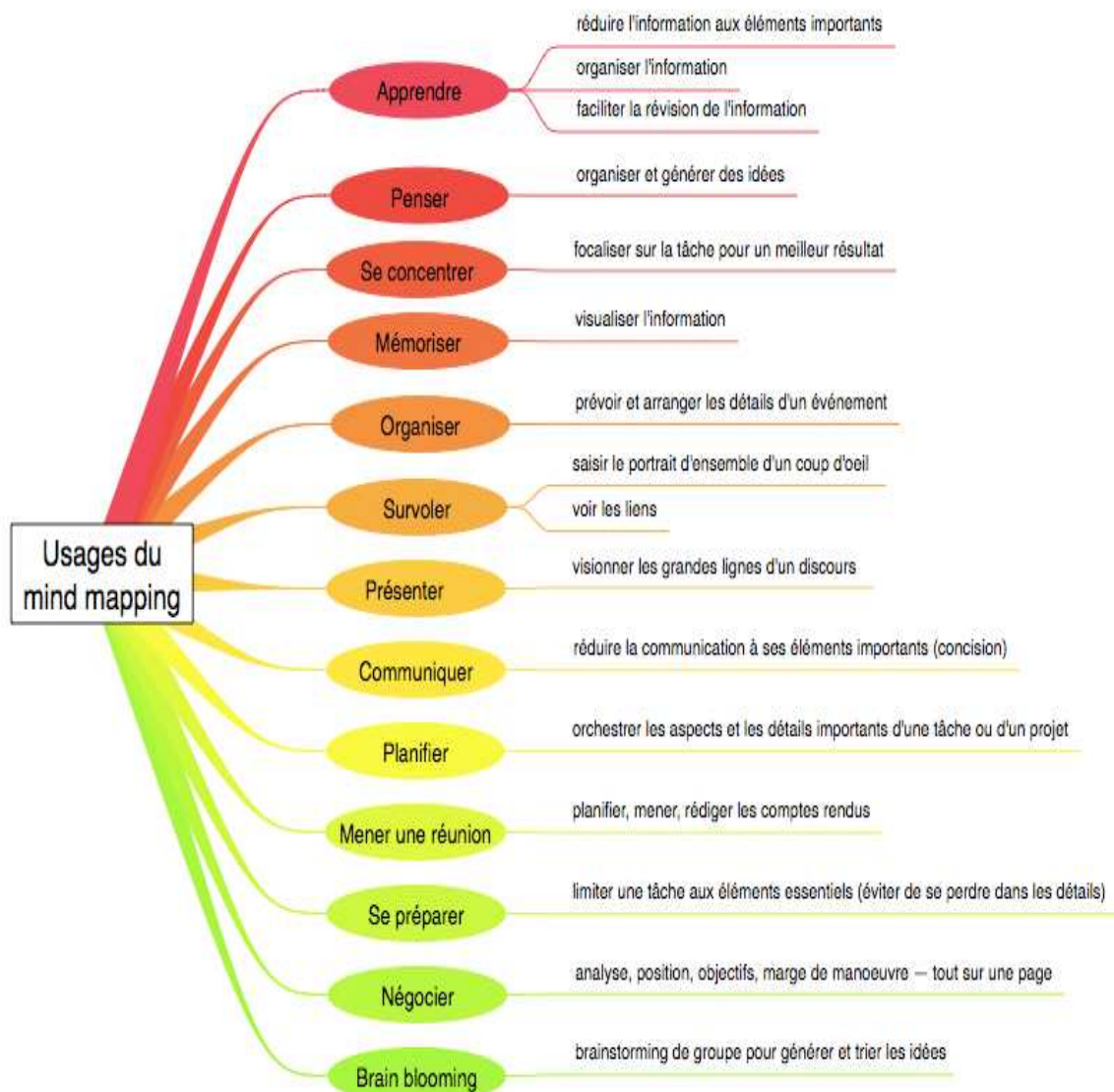
Deux cas peuvent se présenter. Dans le premier, le créateur de la carte ne dispose d'aucun outil. La problématique de cette carte « manuscrite » réside justement dans cette écriture à la main qui dessine des lettres et des graphes de façon toujours pas habile, posant ainsi la question esthétique de la réalisation et la question ergonomique de sa lecture.

La carte sera mieux réussie si le créateur utilise un outil informatique dédié. Ces outils sont nombreux, libres, gratuits ou pas. Le logiciel le plus connu est CmapTools. Cce gratuiciel a été développé expressément afin de soutenir ce processus de schématisation. Il peut être téléchargé sur le site Internet de ses concepteurs, l'Institute for Human and Machine Cognition (IHMC, <http://cmap.ihmc.us>). .

.D'autres éditeurs de graphes existent tels Guess ou Pajek (araignée en slovène) ou Yed (java obligatoire).

Il existe également des services collaboratifs en ligne. Les créateurs peuvent y déposer les cartes qui leur paraissent réussies et susceptibles d'aider d'autres apprenants. Citons pour exemple, Mappio ou ManyEyes

## Applications des cartes conceptuelles.



La figure 2 ci-après explicite de façon très « cartuelle » les principales applications de ces cartes (8). Les possibilités offertes pour apprendre à apprendre intéressent le plus l'enseignant documentaliste occupé à transmettre aux élèves les éléments de méthodologie documentaire. L'utilisation d'outils de schématisation tels que les cartes conceptuelles peut faciliter la synthèse de l'information et favoriser l'intégration des connaissances et leur transfert. Les cartes conceptuelles lui apportent, en ce sens une importante assistance pour les élèves. En ce sens, proposer les cartographes rencontrés dans la deuxième partie de cette étude, peut ouvrir les élèves sur des chemins intellectuels susceptibles de leur convenir. Il faut toutefois, rappeler, avant de conclure, les limites de ces cartes.

### Limites

Les limites concernent la création des cartes qui suivent des chemins parfois très personnels pris par l'élève ou l'adulte pour construire son savoir. Cette liberté intellectuelle devient du même coup un obstacle dans la communication. Il devient parfois très difficile de suivre l'itinéraire cartographique du créateur. Par ailleurs, la lecture peut devenir franchement

impossible quand la carte est trop chargée parce qu'elle est trop complexe soit parce que sa lecture implique la maîtrise de savoirs scientifiques complexes. J.Novak donne ainsi l'exemple d'une macro-carte composée de micro-cartes construites par des spécialistes de la recherche spatiale sur la planète Mars. La carte synthétique ainsi obtenue est extrêmement complexe mais permet aussi de saisir l'intérêt des cartes dans le cadre de travaux collaboratifs et multidisciplinaires et dans la conduite de projet

### **Conclusion :**

La lecture comme la création de cartes géographiques n'est pas spontanée. Il en est de même pour les cartes proposant des informations situées par les élèves ou pré-situées par des outils de visualisation de l'information. Il faut donc apprendre à lire ou à s'exprimer en géographes de l'information. C'est là une facette du métier pleine de promesses à condition de se rappeler que la cartographie n'est qu'une méthode parmi d'autres quand certains explorent d'autres pistes tels que l'ouïe, l'odorat, le toucher... d'autres pistes à suivre par les veilleurs qui sommeillent en nous.

\* C'est en ce sens que les informaticiens nomment Ontologies les formes nouvelles que prennent les thésaurus, véritables cartes conceptuelles

\*\* La principale difficulté réside dans la difficulté de nommer les relations. Cette dernière n'est pas sans rappeler au documentaliste les travaux entrepris dans le cadre des recherches sur les classifications par des groupes de recherche animés par l'Unesco. Il s'agissait de dépasser les deux points : de la relation introduite par Paul Otlet dans la CDU. Ces travaux n'ont jamais abouti. Mais leur évocation permet de comprendre la difficulté évoquée ici.

#### Références bibliographiques

- (1) BUZAN, Tony. *Une encyclopédie du cerveau et de son utilisation*. New-York :Penguin, 1971
- (2) NOBIS, Pierre. Visualisation graphique de l'information. 24.03.08. accès <http://documentaliste.ac-rouen.fr/spip/spip.php?article179>
- (3) Clusty, le moteur qui cherche et qui classe. *OInet* (en ligne) 06/10/04. accès <http://www.01net.com/editorial/253129/clusty-le-moteur-qui-cherche-et-qui-classe>
- (4) PATUREL, Marie-Hélène. Marumushi ou l'actualité cartographiée ! 04.03.08. <http://lewebpedagogique.com/recherchedinfo/marumushi-ou-lactualite-cartographiee/>
- (5) <http://www.abondance.com/>
- (6) <http://www.serialmapper.com/>
- (7) NOVAK, Joseph D. La théorie qui sous-tend les cartes conceptuelles et la façon de les construire. Accès <http://sites.estvideo.net/gfritsch/doc/rezo-cfa-410.htm>
- (8) Le Mind Mapping ou les cartes mentales.12.04.08. Accès <http://www.ac-versailles.fr/etabliss/ien-viroflay/espace%20pedagogique/Educabilite%20cognitive/UsagesMindmappingLarge.jpg>

BLANQUET Marie-France

Collège de Ducos, le 21 novembre 2008