

ARTIGO**Recebido em:**
23/10/2013**Aceito em:**
24/02/2014

Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, v. 19, n. 39, p. 183-204, jan. /abr., 2014. ISSN 1518-2924. DOI: 10.5007/1518-2924.2014v19n39p183

Visualisations en bibliothèque: comment rendre visible l'invisible

Visualizations in libraries: how to make the invisible visible

Coleta VAISMAN¹

RESUME

La bibliothèque est une sphère d'informations multidimensionnelle, à la fois abstraite et invisible et dotée de deux caractéristiques fondamentales sémantique et spatiale. Les relations sémantiques entre les données constituent la structure de l'espace, autour d'attributs comme les métadonnées, les classifications ou les thésaurus. Du point de vue des utilisateurs, le système d'informations en bibliothèque est un projet invisible et non transparent, alors que du point de vue du système, l'organisation taxinomique est indispensable voire vitale. Nous proposons de montrer dans ce contexte comment la visualisation des informations transforme les données structurées invisibles et leurs relations sémantiques en un affichage lisible. Ce processus issu de la Gestalt théorie révèle les structures conceptuelles du système documentaire pour la recherche et le traitement de l'information en s'appuyant sur le dessein classificatoire et la cartographie, ce que nous montrons à travers deux applications des deux côtés de l'Atlantique. Deux dispositifs instrumentés de médiation documentaire initiés de façon concomitante des deux côtés de l'Atlantique illustrent efficacement cette approche. Aux États-Unis, la Bibliothèque de Seattle a mis en place un projet « Rendre visible l'invisible » avec 6 grands écrans situés sur un mur de verre derrière la banque d'accueil où des visualisations issues des calculs s'appuyant sur la classification Dewey s'affichent en temps réel. Cette circulation de l'information qui peut être calculée mathématiquement, analysée statistiquement et représentée visuellement, transforme la bibliothèque en un centre d'échange de données. Visual...Catalogue en France, un dispositif de visualisation d'abord développé à l'Université Paris 8, puis à la bibliothèque Artois, relie les indices, les notices et les autorités Rameau pour voir le modèle conceptuel et favoriser une compréhension systémique.

MOTS-CLES: Bibliothèque. Visualisation de l'information. Classification Dewey. Dispositifs de médiation. Recherche d'informations.

¹ LERASS-Céric, Université Paul Valéry – Montpellier III – coleta.vaisman@univ-montp3.fr

ABSTRACT

The Library is a sphere of multidimensional information area at the same time abstract and invisible and characterized fundamentally by semantics and space. Semantic relationships between the data constitute the structure of the space around attributes such as metadata, classifications or thesaurus. From the point of view of users, the library information system is an invisible and non-transparent project, while from the point of view of the system, the taxonomic organization is essential, even vital. We propose to show in this context how information visualization transforms invisible structured data and their semantic relationships in a readable display. This process derived from Gestalt theory reveals the conceptual structures of the documentary system for research and information processing based on the classificatory design and mapping, we show it through two applications on both sides of the Atlantic. Two instrumented devices documentary mediation initiated concomitantly on both sides of the Atlantic effectively illustrate this approach. In the United States, the Seattle Library has set up a project ("Making the Invisible Visible") with 6 plasma screens behind the main librarians' desk feature real-time calculated animation visualizations by the circulation of items catalogued according to the Dewey decimal system going in and out of the library's collection. This flow of information which can be calculated mathematically, analyzed statistically and represented visually transforms the library into a data exchange center. Visual...Catalog in France, a visualization device first developed at the University Paris 8, then to the library Artois, connects classes, references and conceptual elements Rameau to view the conceptual model and promote a systemic understanding.

KEYWORDS: Library. Information visualization. Dewey classification system. Mediation devices. Information search.

1 INTRODUCTION

La visualisation est ce processus de transformation des données, des informations et des connaissances au travers de représentations graphiques facilitant l'analyse visuelle, l'exploration ou l'explication et permettant d'augmenter la perception ou la compréhension. Cela consiste à associer des structures visuelles aux éléments de l'espace informationnel représenté. A l'aide de l'informatique, les cartes sont devenues dynamiques et permettent de s'adapter aux besoins de l'utilisateur selon le principe : « Il faut agir pour percevoir et il faut percevoir pour agir ». Cette évolution fait de celui-ci un « percepteur-acteur » qui interagit pour naviguer, rechercher, explorer.

En ce sens, la visualisation est un procédé spécifique de communication entre utilisateurs et données via des formes graphiques et spatiales. Basée sur des méthodes mathématiques et statistiques, elle les surpasse parce qu'on ne perd jamais de vue le contexte des données et les relations. La définition est ainsi abordée de différentes manières selon les approches. « Le but de la visualisation est l'amplification cognitive en termes d'acquisition et d'utilisation de l'information (baisse des efforts dans la recherche d'information, utilisation des représentations visuelles pour augmenter la détection des formes, autorisation d'association d'idées, emploi de mécanismes d'aide à la compréhension) [POL 02] » ou « l'utilisation de représentations informatisées, interactives, visuelles de données abstraites pour amplifier la connaissance » [CAR 99].

A partir des ressources visuelles du système, ce processus amplifie la cognition sur six points:

- 1/ en facilitant les processus de la mémoire des usagers
 - 2/ en facilitant la recherche par la visibilité des informations
 - 3/ en facilitant les modèles mentaux
 - 4/ en permettant des inférences perceptuelles
 - 5/ en développant les mécanismes de l'attention
 - 6/ en rendant manipulable la nature binaire de l'information
- [CAR 99].

S'intéressant dans sa thèse à la cartographie sémantique d'un domaine restreinte à des termes et des concepts, Christophe Tricot décompose en trois étapes la construction d'une carte : représentation d'un espace informationnel structuré, visualisation de la carte représentée et adaptation de la carte par l'interaction de l'utilisateur [TRI 06]. Or l'information bibliographique à laquelle nous nous intéressons n'est pas d'une nature très éloignée, étant elle-même classée et décrite sémantiquement.

Il existe de nombreux paradigmes répondant à ces trois problématiques imbriquées de la représentation, de la visualisation et de l'interactivité. La représentation consiste en différentes approches de métaphores graphiques

(diagramme, arbres, circulaires, cartographiques, en 3D...) les plus employées étant les structures « orientées relations ». Dans cette catégorie, la cartographie nœud-lien permet de révéler des structures sous-jacentes dans les données et les composantes connexes et fortement connexes. Tout dépend ensuite de la géométrie utilisée : la géométrie euclidienne (la plus courante) et la géométrie hyperbolique, cette dernière étant intéressante pour rechercher des informations dans une arborescence.

Les techniques de représentation d'arborescences surfaciques proposent une approche par pavage comme la technique des *Tree-Maps* dont dérivent d'autres techniques facilitant la perception globale [JOH, 91].

D'autres représentations existent, comme les représentations matricielles reposant sur des matrices d'adjacence, les sommets du graphe étant disposés en lignes et en colonnes et permettant d'identifier des modèles dans les données [BER 99].

Les paradigmes de la visualisation permettent de construire un nouvel espace correspondant à cette représentation d'un espace structuré. Ainsi il existe de nombreuses visualisations d'une seule représentation. La technique appelée « overview + detail » s'est inspirée de la théorie de la *Gestal* pour laquelle la perception humaine d'une scène est d'abord globale avant l'intérêt pour les détails [REY 77] [HAS 01]. L'important ici n'est pas de tout voir ou tout relever mais bien de faire apparaître des vues pertinentes, par des transformations adéquates [CAR 99]. Parmi celles-ci, les plus couramment utilisées sont des « transformations affines » qui permettent de définir un point de vue sur l'espace de représentation comme l'application d'un facteur de zoom, une rotation, une translation ou bien encore la sélection d'un espace plus restreint. Mais ils existent également des transformations dites « non uniformes », orientées vers la focalisation et le contexte.

Dans une vue hyperbolique de type « focus + contexte », comme la « *fisheye* » par exemple, l'utilisateur peut se concentrer sur un point focal au centre du disque tout ayant accès aux autres éléments environnants de manière dégradée au bénéfice de la vitesse de réaction et d'analyse [LAM95].

L'intérêt de ces représentations augmente avec le degré d'interactivité, ce qui facilite la navigation dans les gisements d'informations importants et évite le « syndrome de désorientation » [NIE, 90]. Gibson parlait quant à lui de couplage action-perception : la perception est indissociable de l'action et réciproquement [GIB 79].

Enfin, l'interactivité permet d'agir sur l'espace visualisé; il existe aujourd'hui de nombreuses techniques permettant de lancer des opérations sur les différents niveaux de la cartographie [CAR 99].

La quantité des informations et données disponibles ont tendance à les rendre illisibles, nécessitant la mise en place de stratégies de tri et d'interprétation. « Face aux enjeux de quantités de données à communiquer, manipuler, extraire, agréger, et organiser, la visualisation d'informations est tenue de s'engager plus avant vers une visualisation de connaissances à part entière où vient s'ajouter, dernier degré de complexité, la nécessité impérieuse de donner sens par l'organisation des données selon des thèmes, des classifications de savoirs passant par la visibilité accrue de cette organisation » [CHA 05].

2 LA BIBLIOSPHERE EN CARTOGRAPHIES

La « bibliosphère » est une notion qui est importante à délimiter car elle s'appuie sur une histoire, avec une évolution des utilisations et des usages qui ne sont pas sans impact sur la réflexion actuelle. Dans son livre *De la bibliothèque à la bibliosphère*, Lorenzo Soccavo retrace les trois âges des bibliothèques et une certaine prospective:

- Avant 1998 : les bibliothèques sont des lieux physiques et des livres (étymologie : *Biblio* signifie livre et *bibliothékê* espace où on range les livres);
- Depuis 1998 : le monde livre bascule de l'imprimé au numérique;

- L'illustration la plus parlante est celle des bibliothèques hybrides physiques & offre numérique (sur le web). Il y même des bibliothèques sans livres physiques, peuplées des livres électroniques et des dispositifs pour la lecture numérique (à Stranford et San Antonio aux USA) Mais ce n'est pas une *bibliospère*... c'est juste une évolution de l'étagère (le livre) vers les espaces de lecture (bâtiment) et du contenu (électronique et dispositifs de lecture);

- Depuis 2011 et le 21^e siècle ou l'ère des bibliothèques « hub » : niveau 1 de la bibliothèque physique, niveau 2 interface de la bibliothèque numérique (fonds numériques ou numérisés), niveau 3 de la bibliothèque virtuelle (3D, réalité augmentée). Le 3^e niveau est intégré sur les interfaces au 2^e niveau pour apporter plus d'information, assister les personnels et orienter les usagers. A ces différents niveaux, divers avatars peuvent assister les bibliothécaires: robots apprenants (niveau 1) agents conversationnels (niveau 2) et robots virtuels (niveau 3). L'objectif serait de relier bibliothèque physique et bibliothèque virtuelle par des interfaces homme/machine « cognitives » visuelles et tactiles;

- Vers 2050 : la « bibliosphère » fera son apparition et posera la question de la suite : Pourquoi pas la bibliothèque *inside* (« l'homme bibliothèque » c'est la « bibliothèque dans le bibliothécaire », c'est-à-dire dans le lecteur)?

Cette mise en perspective nous montre que l'artefact *bibliospère* peut être qu'UN, matériel et immatériel, lieu physique et espace virtuel, ces dimensions devant être interfacées pour échanger et interagir, ce qui renvoie la conception de l'espace (lieu) à une question « architecturale ». Actuellement, la bibliothèque physique et la bibliothèque numérique sont plutôt scindées : il n'y a pas de continuité entre les deux formes.

Comment comprendre dès lors l'organisation des savoirs dans une bibliothèque et rendre explicites les relations sémantiques qui la constituent? Il paradigmatiques : la représentation, la visualisation et l'interactivité.

2.1 Représentation

La « bibliosphère » se présente comme un système intellectuel complexe, multidimensionnel, "de vrais objets de sens" [RIB 96] qui s'articulent autour de notions comme l'informationnel, le communicationnel et forcément l'imaginaire. Selon ses concepteurs, penseurs ou créateurs, ce sont plusieurs dimensions sémiotiques qui l'incarnent [LE MAR 03]: espace social, objet de sens et faisant sens, sens global, etc. expriment différemment la plurivocité dont est génératrice la bibliothèque. Dès lors, "la bibliothèque est un espace structuré et structurant. A la fois, lieu matériel et collections d'objets, la bibliothèque est aussi un ordre, une discipline de la mémoire, une domestication de l'accumulation. L'ordre, la structure sont à la fois les conditions et les effets de cette vocation de la bibliothèque à produire des significations de nature et de niveaux différents de celles des objets singuliers qu'elle renferme" [JAC 01].

Les modèles conceptuels sur lesquels se construisent les processus d'acquisition et de mise à disposition des collections sont orientés système et ne sont pas visibles aux yeux des usagers auxquels ils sont portant destinés. Ainsi, les catalogues en ligne (OPAC-Online public access catalog) ne permettent pas aux utilisateurs, lors de leurs tâches de recherche d'information, d'exploiter les contenus aussi efficacement que possible. En particulier, leurs modèles conceptuels ont davantage été conçus pour le gestionnaire de bibliothèque que pour le grand public et exploitent particulièrement mal les notices bibliographiques, les classifications et les descripteurs issus du travail des professionnels.

La grande question méthodologique de la bibliothèque, c'est la pratique professionnelle de la classification, activité spécialisée dont chaque catalogueur ou structure a ses règles et ses rigueurs [MIT00] pour garantir une discipline bibliographique intellectuelle pour un fonds documentaire et un rayonnement donné. En effet, ces langages garantissent, avec un parcours de navigation, une vision unificatrice et validée. Or, sur le terrain, c'est par la cote que la classification trouve une réalité opératoire menant à la compréhension de l'organisation globale et plurivoque de la bibliothèque; malheureusement classement ne signifie pas classification [CHA 05].

Et, comme l'exprime [BOW 99] "*Classifications are powerful technologies. Embedded in working infrastructures they become relatively invisible without losing any of that power*", la classification se fait définitivement invisible, au point qu'elle n'est pas exploitée efficacement.

2.2 Visualisation

Cet espace catalographique pas toujours bien représenté, souvent trop autoréférentiel et dissimulé aux utilisateurs, requiert une médiation, notamment pour la recherche d'informations. Rappelons que la recherche d'informations (RI) est le processus d'exploration et de découverte de l'information qui traite de la représentation, de l'organisation, de la mémorisation ainsi que de l'accès à l'information. Dans le cas de données organisées comme les bases de données bibliographiques sur lesquelles reposent les catalogues de bibliothèques, la recherche portera sur les métadonnées du document obtenues par des processus d'indexation à base de langages documentaires : les classifications, le répertoire d'autorités matière, les thésaurus.

Dans les systèmes de recherche d'information classiques comme les OPACs, les moteurs de recherche fonctionnent sous le paradigme de la recherche par mots-clés, ce qui limite la capacité de navigation par le manque de transparence interne. Au mieux, le SIGB (Système intégré de gestion de bibliothèque) est équipé d'un thésaurus et l'on peut chercher des synonymes, des antonymes, des termes connexes ou associés, termes génériques ou spécifiques qui permettent de se représenter dans une certaine mesure les relations et les liens entre documents. Les utilisateurs peuvent également parcourir la liste de résultats pour examiner les documents pertinents, mais les résultats et l'affichage sont linéaires. L'utilisateur récupère in fine des éléments bibliographiques ou des documents, mais il n'y a pas mécanisme interactif navigationnel permettant de relier le contenu des documents et la collection, ce que l'on désigne par contextes niveau micro et macro. Or, le macro-niveau représente les connexions de l'objet, une vue heuristique et holistique ouverte sur le modèle sous-jacent.

L'importance du macro-niveau se situe pour l'utilisateur du système dans la possibilité donnée d'explorer les objets connexes afin d'ajuster la stratégie de recherche et de reformuler de nouvelles requêtes et dans l'émergence de nouveaux sujets qui peuvent être les tendances futures ou de la découverte. Dans une bibliothèque « hub » comme décrite précédemment, le macro-niveau doit se déplacer là où sont les usagers avec des moyens comme les nuages de mots-clés (*tags clouds*), l'indexation sociale et le catalogage collectif, les services web 2.0 ou le web sémantique.

2.3 Interactivité

La visualisation n'est pas totalement opérationnelle sans la possibilité donnée à l'utilisateur d'interagir sur la carte suivant sa subjectivité et son expérience. Plusieurs expériences innovantes en montrent tout l'intérêt.

A la Bibliothèque Nationale de France (BNF) par exemple, c'est le *Labo BNF* qui relie la collection principale localisée sur le site François-Mitterrand ou Tolbiac et la bibliothèque numérique *Gallica* en proposant des initiatives jugées pertinentes, mais éclatées. Ce lieu expérimental dédié aux nouvelles technologies de lecture et d'écriture propose de répondre aux défis lancés par la révolution numérique et la dématérialisation des supports. « *J'ai voulu offrir au public un espace d'expérience en plein cœur de la Bibliothèque pour montrer qu'il ne fallait pas appréhender l'avenir mais l'appivoiser. Je souhaite que ce lieu soit un banc d'essai privilégié pour les nouvelles formes d'accès à la connaissance qui émergent sous nos yeux* » déclare Bruno Racine, président de la BnF.

En 2010 a été présenté un dispositif de mur tactile de sélection multimédias qui permet de découvrir autrement les collections de la Bibliothèque : accès à une sélection de contenus (sites Internet, images, cartes, textes, vidéos, etc.), affichage, zoom, déplacements et annotations. Le mur communicant permet de travailler à plusieurs, de façon interactive, collaborative et intuitive. Au printemps 2013, la BNF a exposé des robots auxiliaires apprenants. En l'occurrence, il s'agit de robots humanoïdes *Aria* (développés par la société *Cybedroid* en partenariat avec le *Labo BnF*) pour évoluer et interagir avec des humains et répondre à leurs questions sur des

connaissances spécifiques, propres à la BnF.



Figure 1: Mur tactile pour la découverte de la collection



Figure 2: Robot humanoïde Aria.

Selon cette démarche en trois niveaux, la cartographie d'un espace catalographique est assimilable à l'application d'une succession d'opérations permettant de passer d'un niveau à l'autre. En regard de ces réflexions, nous présentons quelques systèmes de visualisations graphiques venus instrumenter ces approches.

3 TECHNIQUES DE VISUALISATION

Habituellement, les informations organisées hiérarchiquement (type catalogue, chapitre, section etc.) sont visualisées sous forme de listes indentées. Or, si l'arborescence dépasse un seuil critique, il n'y a plus de vue globale de l'ensemble de l'espace informationnel et l'arbre n'est plus entièrement visible dans la fenêtre de l'écran disponible. Dans ce cas, la manipulation/exploitation de l'arbre devient inefficace et l'utilisateur est contraint de changer en permanence de point de vue (par exemple en changeant de facteur de zoom).

Pour éviter ces surcharges cognitives, d'autres techniques ont été développées pour les arbres de plus grande taille. Ces techniques privilégient la visualisation de l'ensemble de l'arbre aux dépens des chacun de ses nœuds, ces derniers pouvant être obtenus par interaction. On peut distinguer quatre approches de visualisation très différentes:

- approche diagramme [BAT 99, HER 00] constitué de nœuds et de branches. Dans cette approche, le principal problème consiste à définir l'algorithme idéal de placement d'arbre. Mais cette approche ne résout pas tous les problèmes liés au nombre de points à visualiser : c'est bon pour des centaines, mais pas des milliers de nœuds.
- approche « surfacique » : cartes d'arbres [SHN 92], arbres circulaires [AND 98]. Les cartes d'arbres ou tree-maps [SHN 92] traitent des arbres de plusieurs dizaines de milliers de nœuds en découpant une surface donnée proportionnellement à chaque sous-arbre.
- approche 3D : les arbres coniques [ROB 91]. Une autre approche consiste à avoir recours à la tridimensionnalité pour visualiser un plus grand nombre de nœuds, mais la question de la supériorité par rapport à la 2D n'est pas encore résolue.
- approche géométrie non euclidienne : les arbres hyperboliques [LAM, 95].

Les tendances actuelles privilégient la visualisation interactive soit par filtrage dynamique pour interagir avec des vues globales en fonction de l'importance des nœuds dans des arbres (comme la technique du *fish-eye* développée par Furnas en 1986), le filtrage déformant qui sert à rendre visible/invisible les données [LEU 94] et le zoom sémantique pour révéler les détails ou le contexte.

Nous en voyons un exemple à l'université de Maryland, avec le système de filtrage dynamique (technologie SpotFire) qui lie éléments d'interaction et vue globale, rendant les données visibles/invisibles sous l'action du curseur. Le filtrage dynamique s'effectue ainsi sur le résultat à la volée. Une autre approche a consisté à coupler carte de documents avec carte de thesaurus, une requête sur les termes/rerelations du thesaurus affichant la carte de documents [HAS 96].



Figure 3: Visualisation par la technique de filtrage dynamique de la vue de documents (à droite) par la vue du thesaurus associé (vue de gauche) Source : [HAS 96].

3. 1 Application à la *Seattle Public Library* aux USA

Making visible the invisible est une commande réalisée entre 2004 et 2014 par George Legrady² qui l'a mise en place en plein coeur de la bibliothèque publique de Seattle. L'installation horizontale se compose de 6 grands écrans LCD situés sur un mur de verre derrière la banque d'accueil. Des visualisations issues des mesures statistiques et algorithmique relevées toutes les heures et s'appuyant sur la classification *Dewey's* affichent en temps réel. Elle montre la circulation des ouvrages de la collection en cartographiant le flux des enregistrements (prêts et retours) de documents multi-supports. La classification en tant que principe fondateur de l'activité de la bibliothèque est rendue interactive sous la forme de graphes, qui révèlent en survol du pointeur le libellé et la cote d'une centaine de subdivisions des dix classes génériques de la classification Dewey, qui sous-tend de façon significative la plupart des visualisations de ce projet. Nous présentons ci-dessous des vues extraites du site de la bibliothèque et de l'auteur du projet. (Site : <http://www.spl.org/> et <http://www.georgelegrady.com/>)

²George Legrady est professeur de médias numériques à l'université de Californie à Santa Barbara. Sa recherche se focalise actuellement sur les méthodologies de collecte, de traitement de l'information et la visualisation de l'information présentée simultanément dans des installations interactives et sur son site Internet: <http://www.georgelegrady.com/>

Visualisation 1 : statistiques générales

Une première visualisation affiche sur un écran spécifique l'échantillonnage de la liste des articles au cours de la dernière heure et depuis le matin. Chacun des 6 écrans dispose d'une section spécifique (nombre total des items, des items Dewey et non-Dewey, de DVDs etc.) et la couleur de fond est programmée pour changer à chaque heure pour indiquer le temps.



Figure 4: **Vu écran 1,2.**



Figure 5: **Vue écran 3,4.**



Figure 6: **Vu écran 5,6.**



Figure 7: **Vue globale.**

Visualisation 2 : les titres flottants

Une deuxième visualisation présente les titres empruntés dans une séquence chronologique et indique ce que lisent les lecteurs de la bibliothèque à partir de la cartographie des titres d'ouvrages codés en couleur et les sujets de prédilection des lecteurs. Les thématiques sont là encore représentées par les subdivisions de la classification Dewey. Il s'agit en quelque sorte d'une radiographie (éclairante pour les professionnels de la bibliothèque) de la communauté des lecteurs et de leur activité intellectuelle dans le cadre de la bibliothèque. Dans les vues ci-dessous, les couleurs codent le type de documents (rouge pour les livres, vert pour les CD, DVD, Vidéo, ...).

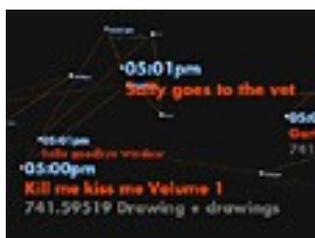


Figure 8: **Vue écran 1,2.**



Figure 9: **Vue écran 3,4.**



Figure 10: **Vue écran 5,6.**

Visualisation 3

Les écrans sont subdivisés selon le Système de classification Dewey composé de 10 colonnes de large et 100 barres verticales placées pour représenter les divisions de chaque catégorie de 0 à 99. Les items non- Dewey "tombent du ciel" s'ils n'ont pas un nombre Dewey, autrement ils se matérialisent sur l'écran à leur emplacement Dewey. Les livres sont codés en jaune, les DVD en vert et autres médias en bleu.



Figure 11: Ecran 1,2.

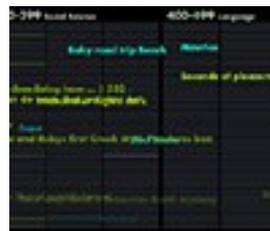


Figure 12: Ecran 3,4.



Figure 13: Ecran 5,6.

A la fin de la visualisation, des barres verticales codées en couleur donnent un aperçu des catégories Dewey les plus en circulation.

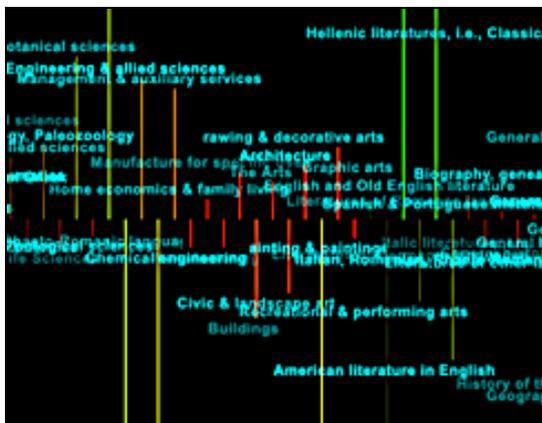


Figure 14: Vue Dewey dots.

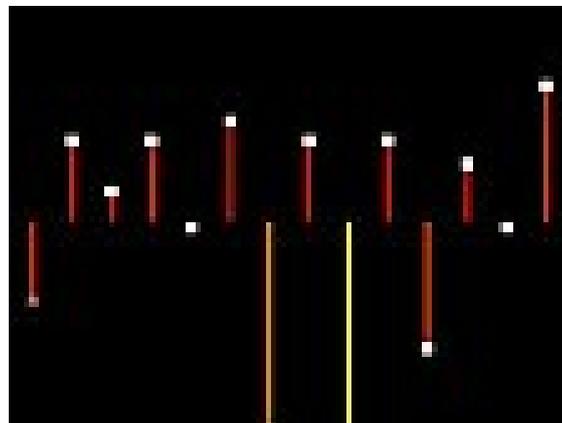


Figure 15: Principe Dewey Dots.

Visualization 4:

Les écrans sont divisés et codés par couleur selon les 1000 sous-catégories de Dewey. Les principaux mots de tous les titres sortis la dernière heure sont collectés dans une base de données. Les mots-clés sont alors « jetés sur scène » un à la fois pour montrer leurs connexion Dewey. La localisation spatiale des mots-clés sur les écrans représente la moyenne de leurs sous-catégories Dewey et leurs couleurs sont déterminées en fonction de leurs classements. Les mots-clés défilent en commençant par le plus utilisé mais seuls les mots qui ont 9 ou plus de hits et présent dans au moins deux sous-catégories Dewey apparaissent.

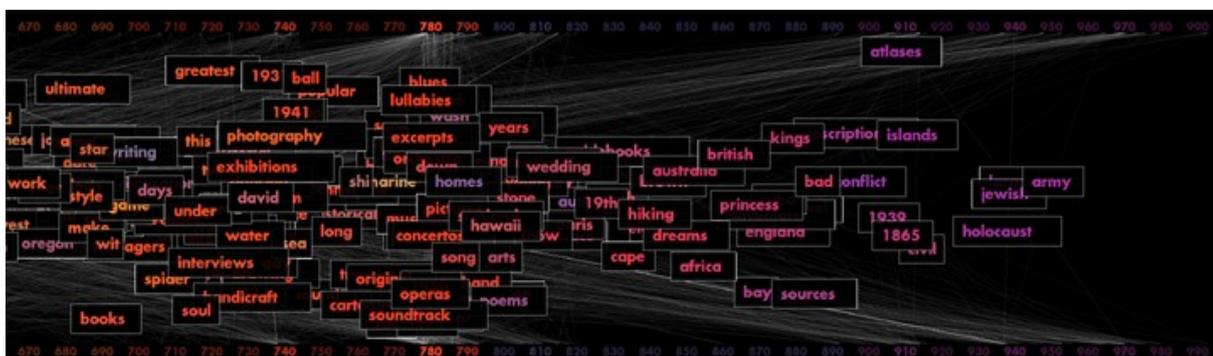


Figure 16: Représentation des Mots clés de la notice des livres empruntés.

3.2 Cas du Visual...Catalog en France

L'expérience *Visual. . . Cataloga* débuté en 2004 à l'Université Paris 8, puis s'est exportée à la bibliothèque d'Artois. Ce dispositif de médiation sociale instrumentée trouve son origine dans le contexte général de la recherche d'informations [LEF 00, FON05, DIN 08] et de l'enseignement de méthodologie documentaire et du traitement de l'information [FEO 98, RIO 99, FRE 02, BER02]. *Visual. . . Catalog* utilise pour l'accès à l'information le titre de l'item, la localisation, la situation des exemplaires, les indices classificatoires ainsi que les autorités-matières RAMEAU. L'utilisateur trouve alors son chemin personnel tout en bénéficiant du guidage de l'architecture des informations locales/globales (ouvrage/indices Dewey) et des descriptifs autorités-matières (RAMEAU) pour se familiariser avec la collection et associer l'organisation intellectuelle et les descriptions sémantiques. [MIN 05].

En constatant que l'OPAC classique répondait davantage à des recherches sélectives et que le *Visual. . . Catalog* permettait des recherches thématiques, les chercheurs en design de l'information ont démontré que les deux dispositifs étaient complémentaires.

De nombreuses études et travaux de recherches sur les bibliothèques universitaires et leurs usagers [SIM 02, ROY 03, KAR07, PRA07] révèlent que ces derniers (étudiants primo arrivants notamment) rencontrent des difficultés pour accéder à l'information en rapport à un manque de visibilité et de représentation du système documentaire. [LOS 87]L'objet du *Visual. . . Catalog* est justement de scénariser et d'instrumenter cet espace pour l'adapter à l'expérience de l'utilisateur afin de favoriser la compréhension de la structure sémantique.

Le *Visual. . . Catalog*³ propose des mécanismes d'interaction entre les 3 listes de résultats (Titre, Vedette-matière Rameau et Classification Décimale Dewey) afin de connaître:

1. pour une notice : l'indice Dewey concerné et s'il y a lieu et les vedettes-matières associées ;
2. pour une vedette-matière RAMEAU : dans la liste des titres, le ou les notices concernés par cette même vedette-matière et les indices Dewey concernés par les exemplaires;
3. pour chacun des indices de la Classification Décimale Dewey : les notices associées et les vedettes-matières liées.

L'interface du *Visual. . . Catalog* est ainsi constituée de 5 secteurs organisés en 2 zones exploitant différemment les résultats de la recherche d'informations. Une zone à voir se compose de 2 représentations graphiques (localisation sur les sites et classification

³Ces projets sont décrits en détail sur le site <http://visualcatalog.univ-artois.fr/> et <http://eduscol.education.fr/cdi/anim/reunion-des-interlocuteurs-academiques/reunions/reunion-2008/politique-d-acq/visualcatalog>

Dewey des titres respectifs) et la zone à lire de trois listes interactives inter reliées: les titres, les autorités et les indices classificatoires.

Enfin, on peut à tout moment basculer en mode exploration depuis le mode interrogation, en activant la zone sensible représentée par l'icône située en permanence au bas de la fenêtre du navigateur.

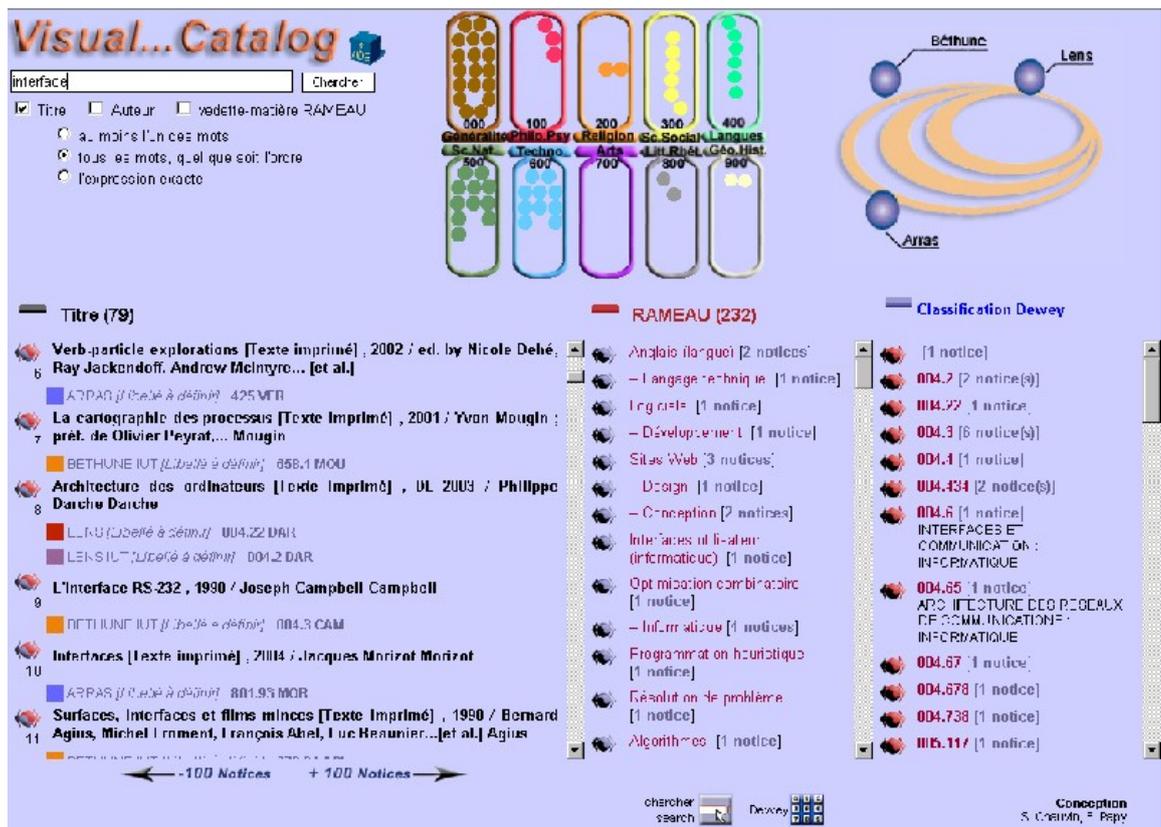


Figure 17: L'interface du Visual. . . Catalog Titre, Auteur, Rameau pour relier interrogation, exploration et localisation (Source: <http://visualcatalog.univ-artois.fr>).

Ces trois modules (inter reliés) ont été conçus cependant pour fonctionner de façon autonome en fonction des postures de recherche adoptées par l'utilisateur (active ou passive). Si le mode d'interrogation est le mode « par défaut » du dispositif, les utilisateurs peuvent rapidement basculer vers les modules d'exploration de la classification et de la localisation virtuelle des ouvrages. Si les modules fonctionnent en mode actif, l'utilisateur navigue entre module d'interrogation et localisation virtuelle, vers l'ensemble des ouvrages associés à un indice Dewey. Ces fonctionnalités de basculement circulaire sont autant

d'éléments de sensibilisation à l'organisation intellectuelle des collections et à leur description sémantique. L'utilisateur traverse ces tâches définies en découvrant progressivement les subdivisions de la classification et le vocabulaire RAMEAU. Ces différentes représentations Interrogation-Exploration-Localisation fonctionnant selon le principe de « focus sur contexte » suggèrent à l'utilisateur l'organisation intellectuelle des collections, une topologie des connaissances qu'il pourra exploiter pour mener des recherches bibliographiques plus étendues et s'approprier le sens.

4 CONCLUSION

Un espace d'information multidimensionnel, abstrait et invisible comme la bibliothèque possède deux types de caractéristiques fondamentales : sémantiques et spatiales. La caractéristique sémantique résulte de l'organisation de l'information, essentiellement par traitement documentaire, et doit permettre aux utilisateurs d'explorer et de découvrir des informations. La caractéristique spatiale n'est pas évidente, car les informations elles-mêmes ne constituent pas un espace mais un ensemble de nœuds. Ce sont les relations entre les données et informations qui en révèlent les interférences sémantiques. La visualisation en bibliothèque se réfère ici à un processus qui transforme les données structurées invisibles et leurs relations sémantiques en un affichage visible, favorisant les processus de récupération utilisateurs.

La « bibliosphère » est ainsi devenue un « hypertexte global, éminemment cohérent, élaboré par plusieurs intelligences, propose ainsi des ressources qui constituent les nœuds et des liens d'association produits par toutes les incidences que l'organisation intellectuelle, l'architecture et les systèmes de recherche informatisés créent explicitement et implicitement entre ces nœuds ». [CHA,05] Elle nécessite de créer de nouvelles modalités de représentations, de visualisation et d'interactions de l'information, mais également de repenser ces usages en cohérence avec les divers profils d'utilisateurs, amenés à s'approprier ce qui apparaît comme des nouvelles interfaces Homme Connaissance dans le prolongement visionnaire du Memex.

Apparue voici une quinzaine d'années, la visualisation de l'information s'avère dans ce triptyque l'une des voies les plus prometteuses pour « produire du sens » dans l'observation des masses de données et pour cela elle dispose de nombreuses techniques comme en témoigne l'ouvrage récapitulatif de Card *et al.* De plus, ces techniques peuvent bien entendu être hybridées pour croiser leurs avantages respectifs.

C'est à cette condition que s'opère l'in-formation ou la mise en forme structurée du savoir [DUR 81]. Cette dernière permet de rendre lisible en fonction des besoins, moyens, envies, capacités les informations éparses au travers des dispositifs techniques permis par les avancées technologiques plus ou moins récentes. « L'avènement des postes de travail graphiques et la puissance actuelle des algorithmes de calcul ont permis d'explorer et de développer des techniques interactives exploitant au mieux les capacités sensori-motrices et cognitives de l'être humain. Ainsi, la visualisation d'information cherche à présenter les données d'une façon telle qu'un utilisateur puisse en extraire un sens que la machine n'aurait pu découvrir. L'interaction en temps réel permet de faciliter la navigation dans l'espace d'information et ainsi de mieux comprendre la structure et les caractéristiques de cet espace. Cette meilleure connaissance permet ensuite de mieux aborder les données sous-jacentes » [HAS 04].

Des deux objectifs de l'information, à savoir informer et in-former, la bibliothèque qui a longtemps misé sur le premier est, depuis le numérique, dans la possibilité de choisir la mise en forme structurée du savoir pour se constituer en bibliosphère. Dans *Le livre de sable* publié en 1975, Borges décrivait de manière prémonitoire le passage du livre à un hyperlivre unique et infini en début du 21^e siècle: « *La ligne est composée d'un nombre infini de points ; le plan, d'un nombre infini de lignes ; le volume, d'un nombre infini de plans ; l'hypervolume, d'un nombre infini de volumes. . .* »

BIBLIOGRAPHIE

- [AND 98] Andrews K. , Heidegger H. , 1998, « Information Slices: Visualising and Exploring Large Hiérarchies using Cascading, Semi-Circular Disks », *IEEE Symposium on Information Visualization (InfoVis'98)*.
- [BAT 99] Battista G. D. , Eades P. *et al* , 1999, *Graph Drawing: algorithms for the visualization of graphs*, Prentice Hall.
- [BER 02] Bertrand A-M. , 2002, « Travail universitaire et maîtrise de l'information », *BBF*, n°5, p. 88-89.
- [BOW 99] Bowker G. C. , Star S. , L. , 1999, "*Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*", MIT Press.
- [CAL, 09] Calenge B. , « Epilogue web 2. 0 : déclinaisons bibliothécaires... » in Amar M. , Mesguich V. , & Collectif (2009). *Le web 2. 0 en bibliothèques : Quels services ? Quels usages ?* Éditions du Cercle de La Librairie, p. 185-189.
- [CAR 99] Card S. K. , Mackinlay J. D. , Shneiderman B. , 1999, "Information Visualization, Using Vision to Think"; Morgan Kaufmann Publishers, Inc. , p. 10-11.
- [CHA 05] Chauvin S. , Papy F. , 2005, " Peut-on déranger le bibliothécaire à la banque d'accueil ? ou comment rapprocher la communauté des usagers de celle des professionnels de la bibliothèque : l'expérience Visual. . . Catalog", *CAIS/ACSI conference*, London, Ontario, Canada.
- [CHA 05] Chauvin S, 2005, *Visualisations heuristiques pour la recherche et l'exploration de données dynamiques : L'art informel en tant que révélateur de sens*. (thèse de doctorat), Université Paris 8, Paris, France.
- [DIN 08] Dinet, J. , 2008, *Usages, usagers et compétences informationnelles au 21^e siècle*, Hermès, Paris.
- [DUR 81] Durand J. , 1981, "Les formes de la Communication", Dunod, Bordas, Paris.
- [FEO 98] Féo A. , 1998, « L'enseignement de méthodologie documentaire à l'université Paris 8. Un accompagnement bien tempéré », *Documentaliste-SI*, vol. 35, n°3, p. 147-155.
- [FON 05] Fondin H. , 2005, « La formation à la recherche d'information : préoccupation citoyenne ou vision obsolète », *Esquisse*, n° 43.
- [FRE 02] Fressard O. , 2002, « Les formations thématiques à la bibliothèque de Paris 8. », *2^e rencontres Formist sur le travail universitaire et la maîtrise de l'information : de la stratégie aux méthodes pédagogiques*.
- [GIB 79] Gibson J. J, 1979, « The ecological approach to visual perception », Boston: Houghton Mifflin.
- [HAS 96] Hascoët-Zizi, M. et N. Pediotakis. *Visual Relevance Analysis*. in *Digital Library'96*. 1996: ACM.
- [HAS 01] Hascöet M. , Beaudouin-Lafon M. , 2001, *Visualisation interactive d'information*, Laboratoire de recherche en informatique du CNRS, CEPAD.
- [HAS 04] Hascöet M. , « Visualisation d'information et interaction », in Ihadjadene M. (dir.), *Méthodes avancées pour les systèmes de recherche d'informations*, Hermès, Paris, 2004.
- [HER 00] Herman I. , Melancon G. *et al*, 2000, « Graph visualization and Navigation in Information Visualisation », *IEEE trans. on Visualization and Computer Graphics*, 6(1), p. 24-43.

- [JAC 01] Jacob C. , 2001, "*Rassembler la mémoire. Réflexions sur l'histoire des bibliothèques*", Diogène, n°196, PUF, oct-déc.
- [JOH 91] Johnson, B. et Shneiderman, B. ,1991, 'Tree-Maps: a space-filling approach to the visualization of hierarchical information structures', *Proceedings of the 2nd International IEEE Visualization Conference*, San Diego, p. 284-291.
- [KAR 07] Kari J. , Savolainen R. , 2007, "Relationships between information seeking and context: A qualitative study of Internet searching and the goals of personal development", *Library and Information Science Research*, 29, p. 47-69.
- [LAM 95] Lamping J. , Rao R. et al. , 1995, « A focus + context technique based on hyperbolic geometry for visualizing large hiérarchies », *CHI'95*, ACM Press.
- [LEF 00] Lefèvre P. , 2000, *La recherche d'informations. Du texte intégral au thésaurus*, Hermès, Paris.
- [LE MAR 03] Le Marec, J. , Babou, I. , , 2003, "*De l'étude des usages à une théorie descomposites*" in "Lire, Ecrire, Récrire", E. Souchier, Y. Jeanneret J. Le Marec (dir),BPI, p. 235-299.
- [LEU 94] Leung Y. K. , Apperley M. D. , 1994, « A Review and Taxonomy of Distortion-Oriented Présentation Techniques », *A CM Transactions on Computer-Human Interaction*, p. 126-160.
- [LOS 87] Losfeld G. , 1978, « De nouvelles disciplines pour de nouvelles formations », *BBF*, n° 4, p. 342-345.
- [MIN 05] Mingam M. , 2005, « Rameau », *BBF*, n° 5, p. 38-47.
- [MIT 00] Mitchell J. , S. , 2000, "*The Dewey Decimal Classification in the twentyfirst century*", in *The Future of Classification*, R. Marcella and A. Maltby (eds), Gower Publishing, Vermont, USA, p. 81-93.
- [NIE 90] Nielsen J. , 1990, "The art of navigating through hypertext", *ACM*, vol. 33(3), march,p. 298-310.
- [POL 02] Polanco X, 2002, La notion de visualisation de l'information et le modèle de référence, *Actes du Colloque Cartographier l'information : De la visualisation à la prise de décision dans la veille et le management de la connaissance*, 30 avril 2002, organisé par l'ESIEE en partenariat avec le LAMSADE de l'Université Paris-Dauphine et le CEA, p. 1-5.
- [PRA 07] Prabha, Chandra, Lynn SilipigniConnaway, Lawrence Olszewski, and Lillie R. Jenkins, 2007, "What is . . ." in *Journal of Documentation*, vol. 68, n°1, p; 74-89.
- [REY 77] Reynolds G. S. , 1977, *Psychology today*, American psychology association.
- [RIB 96] Riboulet P. , 1996,"Le caractère du bâtiment", *BBF*, Paris, t. 41, n° 5, p. 72-79.
- [RIO 99] Riondet O. , 1999? « Formation à la recherche d'information : les contenus et les méthodes en question », *BBF*, n° 4, p. 40-46.
- [ROB 91] Robertson G. G. , Mackinlay J. D. *et al.* , 1991, « The Information Visualizer, Ai Information Workspace », *SIGCHI'91*, ACM presse.
- [ROY 03] ROY R. , 2003, "Pour une approche "conviviale" de l'accès à distance aux collections des bibliothèques publiques", *4e Congrès ISKO-France*, 3 & 4 juillet, Grenoble.
- [SHN 92] SHNEIDERMAN B. , 1992, « Tree Visualization with Tree-maps: 2-{D} space-Fillin Approach », *Acm Transactions on graphies*, 11(1), p. 92-99.

- [SIM 02] Simonnot B. , 2002, "De la pertinence à l'utilité en recherche d'information : le cas du Web », in Couzinet V. , Regimbeau G. (dirs), *Recherches récentes en sciences de l'information : convergences et dynamiques*, p. 393-410. Paris: ADBS Editions.
- [SOC 11] Soccavo L. , 2011, « De la Bibliothèque à la bibliosphère », Morey Editions, France.
- [TRI 06] Tricot, C. , 2006,« Cartographie sémantique - Des connaissances à la carte », Annecy le Vieux, Université de Savoie.