

(social, métaphorique, cognitif, littéraire ...) autorise à chaque instant la multiplication des alternatives (aussi aléatoires fussent-elles) en même temps qu'il rend virtuellement impossible l'existence d'impasses au sein de l'espace qu'il tisse ? Le gigantisme de cet espace n'est pas tant le sien propre que celui des parcours qu'il engendre et autorise. La nature singulière de chacun d'eux semble naturellement plaider en faveur du nomadisme de Lévy en même temps que leurs contraintes technologiques et leur répartition à l'échelle planétaire sont des révélateurs forts de la servitude avancée par Proudhon. Faut-il craindre, comme semble le penser Tim Berners Lee²⁷³ et à sa suite [Marchal 01] l'apparition d'un « effet de chréode »²⁷⁴ résultant d'un usage apauvri ou standardisé des processus de liaison ? S'expose-t-on à voir ressurgir « l'effet Saint-Matthieu »²⁷⁵ de la scientométrie ? Est-il d'ailleurs simplement possible d'envisager le jour où « *quand les fonctionnalités hypertextuelles feront partie intégrante de notre environnement informatique, les travailleurs de la connaissance accepteront et intégreront l'hypertexte dans leurs pratiques quotidiennes de travail.* » [Balasubramanian 94] ?

La question du Lien pose naturellement celle du Lieu, c'est-à-dire celle d'un espace qui est son propre contexte, qui ne peut être pensé qu'en contexte, dans lequel les significations qui s'y croisent n'ont comme horizon de déploiement que celui contingenté par l'espace qui autorise ces croisements.

L'organisation hypertextuelle, les rapports qu'elle permet de tisser entre mémoires, réseau et intelligence collective, fournit un angle d'approche unique pour une compréhension globale des mécanismes d'accès et de traitement de la connaissance « *dans de vastes, distribués et hétérogènes espaces informationnels, que nous avons baptisés des écologies dynamiques d'information* » [Pitkow & Recker 94]. Notre dernier chapitre devra permettre de montrer si ces « *écologies dynamiques d'information* » peuvent ou non s'inscrire dans un cadre plus englobant relevant d'une écologie cognitive. Il démontrera qu'elles permettent à tout le moins de poser les bases d'une pragmatique de la connaissance.

²⁷³ « (...) il existe un risque plus spécifique au web, celui que certains internautes tombent dans une espèce de trou culturel, où ils s'enfermeraient en suivant uniquement les liens hypertextes des sites qu'ils ont déjà vu. Le web favorise les phénomènes de renforcement au profit de culture extrêmes, dont il devient difficile de s'échapper. » [Berners-Lee 00 p.64]

²⁷⁴ « empruntant ce terme au biologiste Waddington, [Christian Allègre] notait avec justesse que, de même qu'un phénomène naturel tend à repasser par le même itinéraire (c'est la situation classique de l'ornière), sur la toile plus un site est vu, plus il tendra à l'être par un jeu des renvois démultipliés au même – soit un mécanisme préoccupant par lequel, à mesure que les pages augmentent, le voyage moyen (pensons au tourisme) s'uniformise et se standardise. Devant le danger d'une telle concentration de la collecte, on aimerait donc aussi plaider pour une stochastique de la navigation et de la conservation des sites (...). » [Marchal 01]

²⁷⁵ « Certains documents sont sur-cités en fonction de l'effet Saint Matthieu qui veut qu'on prête plutôt aux riches. » [Courtial 90 p.49]

suggested a "shallow apprentice" - a system which discovers links through superficial textual analysis (of statistical and lexical properties) without analyzing meaning. »

- [Bodner & Chignell 99] « *adaptive linking : link sorting, link annotation, link hiding (...) implicit linking mechanism.* »
- [Bernstein 99] « *State free web servers cannot provide dynamic links, and specialized protocols that preserve state necessarily forgot the economic advantages of the Web. (Of course it is entirely possible to write a client-side application that manages using the web as a remote file server, but while such applications, written in Javascript or embedded as applets are feasible, they remain outside the natural idiom of the web.) The (early) history of web narratives is thus largely the history of a search for alternatives to dynamic links.* »
- [Berners-Lee 96b] « *The naming problem : if you put information in a name, it decreases its longevity ; if you don't you can't dereference it to a resource.* »
- [Nelson 96] « *A structure of owned content materials, representable by a list of addresses and possibly some structuring information* » « *a version may contain materials which are owned by others.* »
- [Nelson 96] « *A document is an arbitrary collection of versions with an owned name and boundary.* »
- [Landow 90 p.409] « (...) *a form of collaboration (...) described as versioning, in which one worker produces a draft that another person later edits by modifying and adding. [This form] tends to blur, but the distinguishing factor here is the way versioning takes place out of the presence of the other collaborator and a later time.* »
- [Whitehead 01] « *software engineering, document management, legal, archival.* »
- [Vitali 99] « *referential integrity of links.* »
- [Vitali 99] « *An important concept is that of version models. Haacke and Hicks identified two basic version models : state-based versioning maintain the version of an individual resource, while task-based versioning focus on tracking versions of complex systems as a whole. (...) State-based versioning does not support the tracking of a set of changes involving several components of a hypertext network, while task-based approaches provide system support for maintaining the relationships between versions of resources that have been changed in a coordinated manner during the performance of a task.* »
- [Nelson 01] « *Transclusions : recognizable identities between contents of documents and versions, showing origins.* »
- [www.xanadu.net] « *Hyper-sharing : intercomparable presentation of identical contents.* »
- [Vitali 99] « (...) *Xanadu proposes a peculiar way to organize the data, called the Xanalogical storage, where the documents (the minimal structure of the system) either actually contain their content (native bytes), or refer to it by inclusion from other documents (included bytes). In Xanadu, versioning is at the same time an immediate functionality of the system (a next version of a document is a new document that includes all the parts of a document that were present also in the previous version, and that has as native bytes all the new data) and a requirement (...).* »
- [Wolf 95] « *Nelson proposed a feature called "zippered lists", in which elements in one text would be linked to related or identical elements in other texts. Nelson's two interests, screen editing and nonsequential writing were merging. With zippered lists, links could be made between large sections, small sections, whole pages or single paragraphs. The writer and the reader could manufacture a unique document by following a set of links between discrete documents that were "zipped" together.* »
- [Wolf 95] « *links to critical information would remain intact no matter how many times a passage was quoted. No form of communication in history had ever offered this possibility. In books, television, and radio, the truth is a slave to a good story, and convincing lies are remembered while dry, factual refutations are forgotten. In Xanadu, this problem is solved. Transclusion and freedom to link are crucial to social progress, the programmers argued, because otherwise, the constant mutation of a discussion "would destroy selection by leaving criticisms behind."* »
- [www.xanadu.net] « *a way to create new documents which use portions of existing documents, or parallel documents which deeply re-use the material.* »
- **Point 5. Nos propositions pour une typologie englobante.**
 - [Balasubramanian 94] « *Whereas most models have focused on design metaphors and implementation abstractions, very little work has been in the area of a general framework for hypertext functionality.* »
 - [Balasubramanian 94] « *the components of hypermedia that are ready for standardization are not necessarily hypermedia-specific and the hypermedia aspects of these systems are not yet ready for standardization.* »
 - [Burbules 97] « *Links create significations themselves : they are not simply the neutral medium of passing from point A to B.* »
 - [Burbules 97] « *The significance of links within a hypertextuel environment is often underestimated ; the textual points or nodes are taken as givens and the links are regarded simply as matters of preference or convenience. Their ease of use makes them appear to be merely shortcuts. They are seen as subservient to the important things : the information sources that they make available. Their speed in taking a user from one point to another makes the moment of transition too fleeting to be an object of reflection itself : the link-event become invisible.* »
 - [Dey & Morse 00] « *the ability of computing device or program to sense, react to, or adapt to the environment in which it is running.* »
 - [Dey & Morse 00] « *The term context-awareness was introduced by Schilit et al. to describe a new class of computer software application that exploits the changing environment of a mobile computer user. (...) A more recent definition of context is due to Dey & Abowd (1999) who defined it as "any information that can be set to characterize the situation of an entity, where an entity can be a person, place or physical or computational object".* »
 - [Lucarella 90 p.83] « *Structural links are preset by the author or added by the reader (...) Inferential links are deduced automatically by the system.* »
 - [Drexler 95] « *a formal resemblance to excitatory or inhibitory connections in neural models.* »

- [Rosenberg 94] « *the typical hypertextlink may be described as a disjunctive link : if lexia X has links A, B, C, D, the user may choose A or B or C or D (or go nowhere, of course !). Almost the entirety of hypertext rhetoric surrounds what may be called « the confrontation with or » (...). A simultaneity may be disjunctive or conjunctive : the whole of a simultaneity with planes A, B, C, D may be A and B and C and D. One might envision hypertext links as being conjunctive also. »*
- [Gordon & Lindsay 99 p.574] « *An enormous and rapidly growing collection of information is available in print and electronic forms. The number of possible connections among elements of this collection is far greater than the number of documents itself. »*
- [Lucarella 90 p.81] « *The variety of nodes and links that can be defined make hypertext a very flexible structure in which information is provided both by what is stored in each node and by the way the information nodes are linked to each other. »*
- [Holson 96a] « *In printed text, we have a large collection of traditional methods of indicating link functions in text (footnote or endnote notations for example or see page nnn) that are far less standardized than one might wish after hundreds of years. Some, such as [1] for footnotes, carry over well, although the need for the numeral is unclear in hypertext. Others, such as « See page nnn », fail immediately in a world of un-numbered pages. (...) People learn to ignore « links » in printed text. Can they learn to ignore the multiple word colors and type properties as well ? »*
- [Holson 96a] « *I think we need graphic symbols that mean footnote, or author. »*
- [Bernstein 99] « *Hypertext rhetoric (...) originally developed in the absence of hypertexts to study : the first hypertext critics (...) had to imagine the kinds of documents that could be created for the systems they hoped to build. »*
- [Carter 97 p.9] « *how does one construct an argument when it is not certain if the reader will follow one's steps ? »*
- [Masson 00] « *As Berlin, quoting R. Ohman notes, « the old rhetoric emphasized persuasion ... but modern rhetoric includes other forms : communication, contemplation, inquiry, self-expression, and so on. The old rhetoric was more aggressive in its design on the audience, whereas modern rhetoric lowers the barrier between speaker or writer and the audience. It shifts the emphasis toward cooperation, mutuality, social harmony. »*
- [Richards 00 p.70] « *The most « democratic » aspect of electronic media is the requirement as well as facility for people to « design » their communications – not only when, say, they develop their own Web pages to express themselves or publish information on the internet, but also when they « rework » linguistic and cultural forms of representation to construct or express meaning for specific purposes in particular contexts of interaction. (...) in a literacy context, the design process remakes and transforms past production into new forms and ideas. Insofar as a rhetoric of design addresses some of the key contradictions of hypermedia theory, it provides a crucial missing link in the development of a more integrated and inclusive framework of electronic literacy. »*
- [Burbules 97] « *I call this a menagerie [of tropes] because the list of items I am discussing is not meant to be systematic or exhaustive ; indeed, there can be no exhaustive list of tropes, because they are artifacts of the creative potential inherent in language itself. »*
- [Bernstein 02] « *The actual page has a number of links you can follow, but they simply lead to other, separate discussions. They are points of departure, not part of the writing ; the actual page is part of a dociverse but not part of a hypertext. »*
- [Burbules 97]
 - Métaphore : « (...) like Web links, these relations tend to be predominantly unidirectional, though the second term is changed to some degree by the relation as well. »
 - Métonymie : « (...) an association not by similarity, but by continuity (...). A web link, almost by definition, has the potential to become metonymic, with repetition. »
 - Synecdoque : « This relating of categorical wholes to particular instances, or of parts to wholes, is a matter of key importance. The power to register superordinate categories to which particulars are subsumed is a special way in which conceptual and normative leverage is exercised over how people think. (...) »
- [Burbules 97] « *the dynamics of the World Wide Web are essentially hyperbolic (starting with its name): there is a tacit implication with each collection, each archive, each search engine, of a degree of comprehensiveness beyond its actual scope. »*
- [Burbules 97] « *the repetition of a word – the « same » word – in a different or contrasting context. (...) Key-word search engines are based almost entirely on this principle. (...) the pivotal word or concept shifts and broadens in significance. Antistasis invites such connections by invoking "the same" in a way that reveals difference. »*
- [Burbules 97] « *Unlike antistasis, (...), identity tends to hypostasize meanings, to freeze them, by suggesting the resistance of core meaning to changing context. »*
- [Burbules 97] « *In the context of the Web, catechresis becomes a trope for the basic working of the link, generally: any two things can be linked (...), and with that link, instantaneously, a process of semic movement begins; the connection becomes part of a public space, a community of discourse, which, as others find and follow that link, creates a new avenue of association (...) gradually taking its own path of development and normalization. »*
- [Bernstein 02] « *Some early hypertext studies believed that recurrence – returning to a writing space more than once – was a sign of inefficient structure or a symptom of disorientation. This was plausible, but turns out to be wrong. Recurrence is the main way that people perceive a hypertext structure, the way they learn what contours they may follow and how those contours may change as the document evolves. »*
- [Carter 97 p.41] « *Wright and Lickorish note that discourse structures call for their own kinds of hypertext structures, since « different discourse structures ... influence and constrain the decisions the hypertext author must make ». They identify four discourse structures – highly cohesive text structures, modular text structures, hierarchical and matrix text structures, and multi-theme text structures – and argue that each has its own needs and its own rhetoric. »*

8. Du lien au lieu : penser le réseau ...

Les questions que soulèvent la nature réticulée de tous les modes d'organisation qui nous structurent et dans lesquels nous évoluons, qu'il s'agisse d'organisation sociale, politique ou littéraire sont innombrables dans leurs implications mais puisent tous leur force problématique dans la manière dont nous serons amenés à penser le réseau, c'est-à-dire à évaluer, dans le cadre de notre évolution, la nature d'une complexité d'un nouveau genre. Quand Pascal affirmait déjà « l'homme est *un roseau pensant* » en insistant sur le lien si particulier qui fait de la souplesse du roseau la source et l'origine de sa robustesse, un simple glissement paronomastique nous permet d'affirmer au même titre que l'homme est, par nature, *un réseau pensant*. Chaque avancée dans des champs de savoir aussi distincts que la biologie, la linguistique, ou la sociologie nous le confirme.

La diversité des questions n'est cependant pas nouvelle comme le prouve la simple déclinaison de l'assertion pascalienne. Les outils, les formalismes et les modèles définis dans ce travail, doivent à leur tour se mettre au service d'une meilleure compréhension des mécanismes en jeu dans l'évolution combinée des outils, des langages et des organisations sociales. Les aspects politiques que soulèvent chaque jour un peu plus la connaissance chaque fois plus accrue et chaque fois plus complexe de ces nouveaux modes d'organisation est de fait, profondément polémique, et véhicule – au sens propre – des enjeux à la hauteur de l'étendue qu'elle recouvre.

Le réseau, tel que nous avons tenté de le définir et tel qu'il se donne à lire à ce jour, est un ensemble complexe de pôles affirmés, implicites ou en émergence, dont les intersections et les embranchements résultent de processus complexes d'attraction et de répulsion. Ces deux principales forces et leurs déclinaisons (concentration et démultiplication, aspects centripètes et centrifuges, etc.) posent la question d'un « devenir » qui reste à définir. Deux optiques s'opposent. Celle de Proudhon tout d'abord pour qui :

« *Sur le réseau en échiquier, réseau fédératif et égalitaire, des routes de terre et des voies navigables, est venu se superposer le réseau monarchique et centralisateur des chemins de fer, tendant à subalterner les départements à la capitale, à faire d'une grande nation, jusqu'alors libre, un peuple de fonctionnaires et de serfs, et à donner le démenti aux lois les plus certaines de la science économique en général et en particulier de l'industrie voitière.* » Proudhon. Cité par [Mattelart 97 p.167]

A l'exact opposé de cette conception fait écho celle de [Lévy 88 p.20] pour qui « *La multiplication contemporaine des espaces fait de nous des nomades d'un nouveau style : au lieu de suivre des lignes d'erre et de migration au sein d'une étendue donnée, nous sautons d'un réseau à l'autre, d'un système de proximité au suivant.* »

Qui peut dire aujourd'hui l'orientation que prendra le réseau numérique ? Comment statuer, avec quels critères, et à quelle échelle sur la prédominance de ses aspects fédérateurs ou centralisateurs ? Est-il encore pertinent d'opposer des logiques de « nomadisme » et de « servitude » alors que l'usage du lien

révéler plus approprié, cette quête pouvant prendre selon les cas la dimension d'une errance (« wandering »), ou à tout le moins d'une « dérive »²⁷².

²⁷² [Abendroth & Decock 00b] « La comparaison de ces deux types de mouvement [browsing/searching] révèle la compréhension « psychogéographique » de l'espace développée par les situationnistes, opposant à l'emploi utilitaire de l'espace la stratégie subversive de « dérive ». « dérive : un mode de comportement expérimental lié à la condition urbaine : une technique de passage hâtif à travers des ambiances variées. Utilisé également, en particulier, pour désigner la durée prolongée d'une telle expérience. » <http://www.nothingness.org/SI/journaleng/!SI/definitions.html> Le concept de dérive est indissolublement lié à la reconnaissance d'effets de nature psychogéographique, et à l'affirmation d'un comportement ludique constructif, ce qui l'oppose en tous points aux notions classiques de voyage et de promenade. « ... La part d'aléatoire est ici moins déterminante qu'on ne le croit – du point de vue de la dérive, il existe un relief psychogéographique des villes, avec des courants constants, des points fixes et des tourbillons qui rendent l'accès ou la sortie de certaines zones fort mal aisé. » Théorie de la dérive. Guy Debord. 1956. »

SECTION C

6. Typologie des hypertextes.

A ce stade de ce travail, nous disposons de plusieurs typologies : celle de la littérature informatique a permis d'isoler cinq « genres » (patterns) hypertextuels, avec pour deux d'entre eux des propriétés structurelles et organisationnelles spécifiques, les autres consistant principalement à instrumentaliser et à automatiser des techniques d'écriture collaboratives ou combinatoires déjà présentes dans les formes traditionnelles de la littérature. La typologie de la carte énonciative que dessine l'hypertexte a permis de faire apparaître les différents niveaux de coopération qui peuvent exister entre un auteur et un lecteur, permettant ainsi de faire émerger de nouvelles instances d'énonciation dépendantes des modes de génération utilisés, des niveaux d'interaction autorisés et des nouvelles organisations mémorielles en place sur les réseaux. Enfin, la typologie des ancrs hypertextuelles (et partant celle des nœuds et des liens dans leur ensemble) a notamment permis de définir certaines des structures de l'inexistant correspondant aux propriétés structurelles spécifiques des « véritables hypertextes » ainsi que, pour certaines, l'intention auctoriale leur correspondant.

Nous voulons maintenant proposer – pour croiser l'ensemble de ces typologies et déterminer des corrélations plus précises entre tous ces éléments – une typologie « englobante » des hypertextes, apte à prendre en compte l'ensemble des critères considérés jusqu'ici comme déterminants : granularité, fonctionnalités présentes, modes d'interaction autorisés, domaine d'application corrélé, niveaux de profondeur des structures mobilisées, etc.

Plusieurs tentatives allant dans ce sens existent déjà dans la littérature consacrée au domaine. Notre travail consistera principalement, comme nous l'avons fait pour les ancrs et les liens, à questionner leurs points de rencontre et les critères qu'elles mettent en avant, afin d'en présenter une vue à la fois synoptique et cohérente.

Nous commencerons par présenter sommairement les typologies ou séries de critères nous paraissant non-pertinents. Nous indiquerons ensuite celles qui, se présentant sous un angle permettant d'établir une typologie des hypertextes, ont uniquement trait à des critères spécifiques déjà étudiés dans ce travail. Nous parcourrons ensuite une série de typologies ayant à notre avis le tort de mettre sur un même plan des critères permettant au contraire d'inférer des catégorisations spécifiques. Nous présenterons les critères – pertinents si on les envisage individuellement – repris dans notre typologie englobante et en décrirons l'organisation. Enfin nous justifierons les croisements opérés entre des typologies existantes et les listes de critères (invariants) que nous aurons retenus.

6.1. Qu'importe le support ...

Parmi les critères apparaissant comme non pertinents, on trouve la typologie proposée par [Ovanesbekov 96] qui propose une classification sur la base de deux questions (« 2Q Classification ») :

familiers .. Les holistes adoreront l'hypertexte. Ses possibilités de navigation s'accordent parfaitement à l'inclinaison naturelle des holistes. » »

Le browsing favorise la mise en place de styles cognitifs « sérialistes » le searching relevant d'une approche « holistique »²⁷⁰. L'article de [Chen & Macredie 02 p.8] détaille la correspondance existant entre ces deux approches et les notions de navigation « field-dependent » et « field-independent » : « Les apprenants « indépendants d'un champ » font un meilleur usage des index pour localiser un item. (...) Les apprenants « dépendants du champ » préfèrent utiliser des cartes pour disposer d'une vue d'ensemble du contexte. », rappelant l'importance de prendre en compte ces paramètres pour proposer et implémenter des systèmes de liaison « adaptatifs »

7.7.5. Rapport aux invariants de liaison.

Notons enfin que ce qui nous conduit à poser le browsing et le searching comme invariants de navigation est le rapport qu'ils entretiennent avec les invariants de liaison présentés plus haut (propriétés des ancrs). Le browsing relève des propriétés contextuelles associées à des modes de création structurels quand le searching concerne les aspects inférentiels de ces mêmes modes.

De même le browsing est la traduction dans la navigation de propriétés collectives relevant de structures arborescentes (ancres extensives) quand le searching utilise l'éventail des mêmes propriétés collectives des ancrs, cette fois liées à des structures non-arborescentes (ancres intensives).

7.7.6. Vers une troisième voie : navigations émergentes.

Au vu de quelques-unes des pistes de recherche actuellement les plus explorées – interfaces haptiques, réalité virtuelle ou augmentée, holographie – commence à se faire jour dans la littérature un besoin de caractériser différemment les stratégies de navigation pouvant en rendre compte. La distinction entre browsing et searching reste communément admise, exception faite de quelques variantes terminologiques²⁷¹, mais à chaque fois qu'il s'agit de décrire une navigation s'inscrivant dans l'une de ces voies, la question des limites du concept même de navigation se trouvent posées. Les stratégies d'orientation mises en place de manière immersive lorsque l'on entre dans la « peau » virtuelle d'un avatar et que l'on progresse dans un paysage de données (datascape) relèvent-elles encore d'une navigation ou procèdent-elles d'une nouvelle présence au monde (virtuel) ? Le terme de « questing » (être en quête) et sa référence explicite à l'univers des jeux de rôles qui ont constitué le fer de lance de ces applications pourrait alors se

²⁷⁰ sur ces questions nous nous référons également à l'article de [Ford 00].

²⁷¹ [Burbules 97] propose ainsi de distinguer entre « surfing » (« "surfing" est un terme qui fait allusion à un groupe particulier d'utilisateurs, caractérisés par leur sexe, leur classe sociale, leur région et leur culture ») et « cruising » (« pour le même phénomène (qui bien sûr se réfère à des groupes différents) ») L'analogie searching/surfing résiste à l'analyse, et l'idée de « cruising » connotant une navigation de type croisière en laquelle tout serait établi à l'avance et où l'utilisateur n'aurait pas les commandes, complète également bien l'idée de browsing. Cependant les critères sociologiques choisis pour articuler cette distinction ne nous satisfont pas.

discontinuité : lorsqu'une grandeur varie, sa variation peut être presque arbitrairement rapide. L'effet Joseph, lui, correspond à la persistance. »

Au vu des rapports entretenus par les activités de browsing et de searching avec la notion de séquentialité et d'arborescence, on peut considérer que l'effet Joseph s'applique de manière parfaitement adéquate au browsing, pour lequel l'important est, du point de vue de l'utilisateur, d'assurer et de maintenir une cohérence et une persistance du contexte cognitif ayant présidé à la navigation (négumentropie). Le searching relève lui de l'effet Noé, qui s'il comporte plus de risques de désorientation (entropie) favorise et accroît en parallèle les effets de sérendipité associative.

7.7.3. Dynamiques.

[Hofstadter 85 p.746] définit ainsi les dynamiques relevant de la fission et de la fusion :

« La fission et la fusion sont deux idées intéressantes et complémentaires sur l'interaction des symboles. La fission est le détachement graduel d'un nouveau symbole [lien] de son symbole [lien] mère (c'est-à-dire du symbole ayant servi de modèle pour le produire). La fusion, c'est le phénomène qui se produit quand deux symboles [liens] ou plus, à l'origine sans rapport, participent à une « activation conjointe » en se transmettant si activement des messages l'un à l'autre qu'ils deviennent liés et que leur combinaison peut ensuite être adressée comme s'il n'y avait qu'un seul symbole [lien] ».

Il suffit ici de remplacer le terme de « symbole » par celui de « lien » pour pouvoir inférer, en toute cohérence, que le browsing relève d'une dynamique de « fission » et le searching, d'une dynamique de « fusion »²⁶⁸.

7.7.4. Styles cognitifs.

La distinction opérée entre browsing et searching – confirmant en cela sa nature d'invariant – permet également de rendre compte de celle proposée par Horn et reprise par [Carter 97 p.26] distinguant deux catégories de lecteurs (holistes et sérialistes) en fonction des styles cognitifs²⁶⁹ qui les caractérisent.

« Horn approche le problème de la lecture du point de vue de la manière dont l'état d'esprit d'un lecteur s'accorde à un hypertexte. Il y a, écrit-il, deux genres de lecteurs : les sérialistes et les holistes.

« Les sérialistes éprouveront des difficultés avec l'hypertexte. Ils seront froissés d'avoir à faire des choix forcés. En voyageant au travers de nouveaux liens ils seront sujet à la confusion et à la désorientation beaucoup plus facilement que les holistes. (...) Ils s'offusqueront de l'introduction de nouveaux mots et de nouveaux concepts qu'ils ne comprennent pas. Ils n'accepteront pas de grandes « cartes conceptuelles » sur un sujet donné parce qu'elles contiennent des termes qu'ils ne connaissent pas. Ils bénéficieront des liens de définition plus que les holistes, parce qu'ils leur permettront de satisfaire leur besoin de certitude au sujet du sens des mots qui leurs sont peu

²⁶⁸ en consultant la suite de l'argumentaire d'Hofstadter, on pourra noter l'écho que ces notions entretiennent avec les problématiques afférentes au versioning et à la transclusion : « La fission est un processus plus ou moins inévitable, puisqu'une fois qu'un nouveau symbole a été réalisé par copie d'un ancien, il peut voler de ses propres ailes et ses interactions avec le monde extérieur se reflètent dans sa structure interne privée ; ce qui était, au départ, une copie parfaite, devient donc bientôt imparfait et de plus en plus différent du symbole ayant servi de modèle. »

²⁶⁹ nous reprenons la définition de Riding & Rayner, 1998 citée par [Chen & Macredie 02] à propos des styles cognitifs : « L'approche habituellement préférée par un individu pour organiser et représenter l'information. »

« quel genre d'information est contenu dans les différents thèmes abordés ? Quelle est la « logique de base » ? ». Lesquelles se déclinent comme suit : « Quels thèmes sont majoritaires ? Quelle est la structure qui, reflétée dans le texte, connecte les différents thèmes en un tout homogène ? ». Il en arrive alors à une classification listant comme « sortes d'hypertextes » (« kinds of hypertexts ») : « manuels, publications scientifiques, dictionnaires, guides d'utilisation, encyclopédies », etc.

Au final, il s'agit donc de répertoire – plutôt que de classer – les hypertextes en fonction de leur support, ce qui ne permet en aucune manière de prendre en compte les structures et les modalités spécifiques de ceux-ci : s'il est pertinent de considérer les « hypertextes encyclopédiques » ou les « guides d'utilisation » comme des éléments d'une typologie hypertextuelle, à tout le moins faut-il se donner les moyens de les caractériser par des critères dépendant non-exclusivement du support auquel ils se réfèrent habituellement²⁰⁵.

6.2. ...pourvu qu'il soit organisé.

Egalement présentées comme des typologies d'hypertexte, on trouve dans la littérature nombre de références s'appuyant exclusivement sur la manière dont peuvent être architecturés les hypertextes. Ainsi [Godinet 00b] propose de différencier :

- Les hypertextes tourne-page : « ce modèle reproduit à peu près le feuilletage séquentiel d'un livre. »
- Les hypertextes arborescents : « l'information est organisée en niveaux hiérarchiques ».
- Les hypertextes combinatoires : « offre[nt] une architecture délinéarisée : il[s] contien[nen]t un nombre fini de nœuds. L'ensemble des parcours possibles constitue un graphe fini, calculable mathématiquement. L'ensemble des liens est fourni explicitement à l'utilisateur qui s'y oriente dans un parcours à choix multiples. »
- Les hypertextes en étoile : « la structuration en étoile est pertinente dans le cas d'un hypertexte définitionnel : un nœud central d'informations donne accès à des nœuds périphériques, contenant des informations de deuxième niveau. » La navigation s'effectuant alors en boucle par rapport au nœud central.
- Les hypertextes en maille de filet : « l'utilisateur choisit les relations qu'il veut établir entre les nœuds disponibles et active les liens dans l'ordre qui lui convient. (...) En théorie, chaque nœud doit permettre d'accéder aux autres nœuds : c'est le cas par exemple, avec les dictionnaires électroniques. »
- Les procédures de navigation « opérationnelle » : « celle qui permet une circulation dans le produit, indépendamment de son contenu : entrer, quitter, aller au nœud suivant/précédent ... Cette

²⁰⁵ Il n'existe en effet, d'un point de vue hypertextuel, guère de points communs entre une version sur cédérom d'une encyclopédie disposant simplement de liens génériques permettant de circuler entre les principales sections ou les principaux dossiers qui y sont présentés, et la même version proposant cette fois une arborescence complète de navigation, des fonctionnalités de recherche la possibilité d'inclure ses propres commentaires, ou encore celle de « basculer » sur Internet pour y puiser des compléments d'information à jour, eux-mêmes dynamiquement liés aux articles et aux thèmes déjà présents dans le support initial.

navigation s'effectue soit à l'aide des outils du navigateur, soit à l'aide de l'interface disponible dans l'hypertexte. ».

- Les procédures de navigation « sémantique » : « *circulation guidée par les associations de sens.* »

Prise indépendamment, chacune de ces entrées est effectivement pertinente. Mais présentées sous l'angle d'une typologie opératoire, on y trouve mêlées des caractéristiques relevant uniquement de la navigation, d'autres du type de graphe utilisé, etc. Et lorsque l'on veut isoler l'un de ses aspects – celui de la navigation par exemple – on s'aperçoit alors qu'il est lui-même caractérisé par des critères relevant d'entrées différentes dans l'énoncé initial de la typologie : rien ne permet d'indiquer si la navigation sémantique relève plutôt des hypertextes en étoile ou des hypertextes combinatoires, la navigation opérationnelle telle qu'elle est définie paraît redondante avec les hypertextes "tourne-page", etc. Ainsi, pour autant que ces critères soient pertinents – ils le sont – ils relèvent de contextes typologiques différents²⁰⁶ dont [Godinet 00b] ne pointe pas les transversalités pourtant caractéristiques.

Dans la même optique que celle du travail précédent, celui de [Miles 95] indique que l'utilisation du logiciel d'écriture Storyspace peut donner lieu à trois modèles hypertextuels différents :

- « *Le texte logocentrique : un texte traditionnel, linéaire avec un simple sentier entre chacun de ses espaces.*
- *Le texte arborescent [arboreal text] : un texte central, linéaire est complété par une structure arborescente d'annotations, de commentaires et de discussions permettant d'ouvrir cette partie centrale.*
- *Le texte rhizomatique : un texte non-linéaire qui peut – ou non – avoir des nœuds centraux très variés joint de multiples manières par d'autres espaces textuels, les liens permettant de les relier sont déterminés et définis selon des thématiques particulières. »*

Là encore il s'agit de critères pertinents du point de vue des modes d'organisation et des hiérarchies associées aux propriétés collectives des ancrs mais ne permettant pas de proposer une typologie des hypertextes, tous les critères de navigation, d'interaction, de génération n'étant pas abordés.

6.3. Entrées typologiques pertinentes.

Les approches que nous présentons maintenant proposent chacune une série de critères pouvant, pour certains, servir d'entrées dans le cadre d'une typologie englobante. Leur inconvénient méthodologique est que ces critères proposés comme globalement distinctifs, relèvent en fait de niveaux (d'organisation, de navigation, de génération, d'ouverture, de granularité) différents. Ceci s'explique pour l'essentiel par le coté exploratoire et – historiquement – innovant ou précurseur de ces approches. Elles ont cependant

²⁰⁶ Le critère combinatoire est présent et développé dans la typologie de la littérature informatique, la distinction hypertexte « tourne-page » « hypertexte en étoile » est elle pertinente sous l'angle des propriétés collectives des ancrs, l'ensemble des critères relevant de la navigation est indépendant de ceux relevant de la structure, même si, à la lumière des critères dépendant du type de génération, des croisements peuvent être opérés (comme le démontrera notre typologie).

	BROWSING (cruising)	SEARCHING (surfing)
Séquentialité ?	Top-Down (descendant/ascendant)	Bottom-up (émergent)
	« From where to what » Navigation ordonnée (itération)	« From what to where » Navigation intuitive (itinération.)
Dimension fractale.	« Effet Joseph » (persistance du contexte)	« Effet Noé. » (désorientation)
	Néguentropie	Entropie
Dynamiques.	Logique de fission	Logique de fusion
Styles cognitifs.	« Serialists »	« Holists »
	« field-independant »	« field-dependent »
Rapport aux invariants de liaison	Liens extensifs	Liens intensifs
	Ancres structurelles	Ancres inférentielles

Tableau 11 : Vues comparées des invariants de navigation.

7.7.1. Séquentialité ?

Le browsing se réfère à une activité de navigation qui s'inscrit dans une dimension séquentielle, ou dont l'objectif est de préserver une séquentialité d'accès à l'information recherchée. Il est caractéristique, par exemple, de la consultation systématique de tous les liens présents dans une table des matières hypertextuelle, et tend à préserver les niveaux d'arborescence qui y sont présentés. [Lazarder et al. 00 p.577] « (...) *Le browsing hypertextuel fait appel aux mêmes compétences que la lecture d'un texte imprimé et l'utilisation d'aides à la recherche comme les index.* »

A l'inverse, le searching est une approche plus émergente, une navigation capable de faire sens²⁶⁷ en dehors de toute arborescence pré-établie. Il procède d'une navigation plus intuitive qu'ordonnée. Il est une « itinération » ouverte, centripète, quand le browsing est une itération fermée, centrifuge. L'analogie avec le jeu d'échec proposée par [Hofstadter 85 p.320] est ici tout à fait éclairante :

« Toute personne ayant un peu joué aux échecs a organisé sa perception de telle sorte que les déplacements des tours en diagonale, les prises frontales par des pions, etc... ne lui viennent jamais à l'esprit. De même, les joueurs de plus haut niveau se construisent, eux, des niveaux d'organisation supérieurs dans leur perception de l'échiquier. Il en résulte qu'il est aussi improbable que les mauvais coups leur viennent à l'esprit que des coups interdits à l'esprit du commun des joueurs. Cela pourrait s'appeler l'élagage implicite de l'arbre de branchement géant des possibilités. Par opposition, l'élagage explicite désignerait la réflexion sur un coup et, après examen superficiel, la décision de ne pas poursuivre plus loin cet examen. »

7.7.2. Dimension fractale.

[Gleick 91 p.125] à propos de la théorie des fractales de Mandelbrot, rappelle l'une de ses axiomatiques fondamentales qui isole deux séries d'effets : effet Joseph et effet Noé. « *L'effet Noé signifie la*

²⁶⁷ dans la double acception du terme : signification et orientation.

Or la nature du processus de recherche d'information sur Internet est radicalement différente²⁶⁴ : l'ensemble de ces paramètres est défini simultanément, en interaction, selon des boucles de rétroaction constantes et parfois contradictoires, dans la cadre de sessions de navigation parallèles qu'il faudra ensuite remettre en cohérence. De plus, chaque outil (moteurs de recherche, agents intelligents, annuaires ...) dispose de niveaux de structuration en général assez faibles et de toute façon non-homogènes²⁶⁵ empêchant qu'on leur applique à chaque fois et à coup sûr les bons critères²⁶⁶.

Nous choisissons donc d'aborder les questions soulevées par les pratiques de browsing et celles de searching non plus sous l'angle exclusif des activités de recherche d'information mais de donner à ces concepts une résonance élargie pouvant rendre compte de manière opératoire de l'ensemble des stratégies de navigation possibles dans un environnement hypertextuel – invariants – confirmant les hypothèses et les conclusions déjà établies dans ce travail.

L'intérêt de ces deux notions venant directement de leurs points de similarité et de divergence, nous les présentons simultanément, en reprenant la liste de critères servant à les caractériser, établie dans le tableau ci-dessous.

²⁶⁴ d'autant que, même pour les processus classiques dans lesquels le besoin en information est supposé constant : « l'observation des conduites réelles des usagers [a montré que] le besoin en information ne reste pas constant au cours de l'interrogation. » [Kolmayer 98 p.90]. Voir aussi dans le chapitre trois, le point 7.4.2. « Scénarios d'usage. »

²⁶⁵ voir le point 7.4.

²⁶⁶ d'autant que la plupart des outils partagent pour des raisons techniques et commerciales tout ou partie de certaines bases de données (ou bases d'index) servant à alimenter les différents annuaires ou moteurs de manière totalement indécélable pour l'utilisateur lambda (sur ce sujet voir les sites <http://www.abondance.com> et <http://www.searchenginewatch.com>).

l'avantage de suffire à couvrir l'ensemble des critères typologiques pertinents, à condition d'effectuer un travail de « mise à plat ».

Les critères posés par Conklin en constituent le meilleur exemple. Il propose de distinguer quatre types d'hypertextes :

- « 1) hypertextes macro-littéraires (pour les grands corpus)²⁰⁷
- 2) hypertextes pour l'exploration de problèmes
- 3) hypertextes en consultation libre (browsing)
- 4) hypertextes d'usage général. » [Laufer & Scavetta 92 p.61]

L'interdépendance de ces critères – pertinents et que nous reprenons dans notre typologie – demeure cependant encore implicite. Un implicite qui vaut également pour l'ensemble des autres approches présentées ici.

Au critère de « browsing » identifié par Conklin, Halasz – toujours cité par [Laufer & Scavetta 92 p.61] – ajoute son pendant, « l'autoring », distinguant les hypertextes de création de ceux de consultation. Il y ajoute le domaine d'application (qui peut être spécifique ou général) et, dernier de ses trois critères, le nombre d'utilisateurs et la quantité d'information gérée²⁰⁸.

En plus du niveau d'intention dépendant de la génération de l'hypertexte (browsing / authoring), [Vandendorpe 99 p.131] propose d'y adjoindre un niveau d'intention dépendant du degré de contrôle accordé au lecteur et dépendant cette fois de la navigation, indépendamment de la manière dont elle a été générée. Son deuxième critère est celui de la nature des textes (semblable donc au critère du « domaine d'application » de Halasz) et enfin celui de la part accordée au visuel que nous reprenons en l'élargissant sous l'entrée typologique « média référent ».

Pour faciliter l'orientation de notre lecteur dans cette typologie, et du fait des nombreux croisements et des fréquentes similarités existant dans les séries de critères proposés par les auteurs restant à mentionner, nous proposons maintenant de les organiser sous une forme plus linéaire – pour chacune des entrées typologiques que nous avons retenues – qui sera remise en perspective par le schéma synoptique que nous proposerons au final.

6.3.1. Type d'accès / nombre d'utilisateurs.

[Drexler 95] propose de distinguer hypertextes publics et privés : « Un système public doit être ouvert à une très large communauté, pouvoir être étendu à très grande échelle, et être distribué géographiquement et organisationnellement. »²⁰⁹ Nous ajoutons le critère de mixité dans l'utilisation, nombre d'hypertextes combinant des parties publiques et d'autres privées.

²⁰⁷ [Drexler 95] indique que Conklin retient sous le terme de « macro-literary systems » - c'est-à-dire incluant des fonctionnalités de publication dédiées - Memex, Augment, Xanadu et Textnet (celui de Trigg). Il faudrait maintenant y rajouter Storyspace.

²⁰⁸ que nous reprendrons sous des entrées typologiques distinctes.

6.3.2. Média référent.

Nous reprenons ici la proposition de [Vandendorpe 99] en distinguant les hypertextes se référant à un seul média (texte, image, son, vidéo), ceux convoquant simultanément deux médias différents – on trouve le plus fréquemment associés texte et image – et ceux enfin proposant une combinaison plus large.

6.3.3. Domaine d'application.

Le critère repris ici est celui de Halasz. Sous l'entrée « générale » nous faisons figurer – de manière non limitative – les hypertextes relevant du domaine de l'éducation, de l'édition, des processus d'écriture, de l'exploitation de problèmes. Sous l'entrée « spécifique » figurent les hypertextes dédiés par exemple à l'aide à l'argumentation, à la documentation technique, à l'ingénierie logicielle, à la gestion de l'information.

6.3.4. Modalités d'usage.

Ce critère est corrélé au précédent : y figurent les hypertextes de type « collecticiels » se situant la plupart de temps dans un domaine générique, et les hypertextes de type « didacticiels » correspondant fréquemment à des domaines spécifiques.

6.3.5. Degré d'ouverture.

Ce critère est présent chez [Vizel 00] qui distingue hypertextes « isolés » et hypertextes « en réseau ». Rada²¹⁰ distingue de son côté entre « stand-alone hypertexts » également baptisés « Microtextes » : « un texte avec des liens explicites entre ses différentes parties. », l'autre catégorie étant celle des « Macrotextes » : « de l'hypertexte avec des liens vers plusieurs documents. (...) Notons qu'un système macrotexte n'est pas nécessairement en réseau. Il peut tenir sur un support comme le CD-Rom. »

Nous proposons de retenir comme critère distinctifs celui de l'utilisation qui est faite des liens internes (hypertextes fermés) et externes (hypertextes ouverts) dans la mesure où ils dépassent les catégories précédentes, un hypertexte isolé comme un hypertexte en réseau pouvant être ouverts ou fermés.

6.3.6. Niveau de profondeur.

Le niveau de profondeur est relié au critère précédent sans en être directement dépendant. Il peut correspondre à ce que [Vizel 00] propose comme distinction entre hypertextes axiaux et dispersés :

« on va appeler axiales les œuvres qui, sans avoir de sujet transversal, ne se prêtent pas mieux pour autant aux opérations combinatoires, c'est-à-dire celles qui ont un principe magistral de construction. (...) Les hypertextes axiaux, c'est un passage entre le livre classique de Gutenberg et l'hypertexte proprement dit, dispersé de par sa nature. Les hypertextes dispersés n'ont pas d'axe narratif marqué. Il n'ont pas de début ni de fin, on peut y accéder par n'importe quel endroit. »

²⁰⁹ à l'inverse, les hypertextes privés sont définis comme fermés et centralement contrôlés « centrally-controlled »

²¹⁰ cité par [Teasdale 95]. Rada Roy, **Hypertext : from text to expert text**. London : McGraw Hill, 1991.

navigationnels, celui du « browsing » et celui du « searching »²⁶¹. Après avoir précisé le champ et le contexte dont ils sont issus, ainsi que le sens particulier que nous leur appliquons dans notre approche, ils nous permettront d'éclairer rétrospectivement la plupart des invariants précédents en y ajoutant un niveau de validation supplémentaire.

Ces deux notions sont rappelées par [Lucarella 90 p.81] dans un contexte qui est celui des stratégies de recherche d'information.

« Cet article traite du problème de la recherche d'information dans un hypertexte. Dans ce contexte, le processus de recherche est envisagé comme un processus d'inférence qui peut être exécuté par l'utilisateur explorant le réseau hypertextuel (browsing), ou par le système, exploitant alors le réseau hypertextuel comme une base de connaissances (searching). » Et plus loin, p. 83
*« Browsing : aller d'un endroit vers un objet [going from where to what] (en supposant que vous savez où vous vous trouvez dans la base de données et que vous voulez découvrir ce qu'elle contient à cet endroit). Searching : aller d'un objet vers un endroit [going from what to where] (en supposant que vous sachiez ce que vous cherchez et souhaitez trouver où cela se trouve dans la base de données). »*²⁶²

Nous reprenons l'idée selon laquelle le browsing relève d'une activité située, localisée, devant permettre un repérage de l'information (« from where to what »), s'opposant en cela au searching dont la nature tient d'abord au positionnement que le « chercheur » occupe dans une masse informationnelle au sein de laquelle il commence par s'inscrire avant de pouvoir s'y orienter (« from what to where »).

Nous choisissons par contre de ne pas retenir les distinctions opérées entre les utilisateurs et le système d'une part et le réseau hypertextuel et la base de connaissance d'autre part et allons maintenant expliquer pourquoi.

Il nous paraît erroné d'envisager les stratégies de recherche d'information dans un environnement hypertextuel (et partant celles de navigation), uniquement en fonction d'un objectif initial supposé constant tout au long du processus de recherche. En effet, si nous restons dans le cadre de la recherche d'information défini par [Lucarella 90]²⁶³, son raisonnement ne s'applique qu'au cas suivant, qui constitue l'une des toutes dernières étapes d'un processus classique de recherche d'information ou de recherche documentaire :

- on sait déjà ce que l'on cherche (nature de l'information, article de journal, publication scientifique ...), on a déjà identifié une série de mots-clés (nom de l'auteur, date de publication, mots du titre ...)
- et l'on sait où chercher (dans quels outils : bases de données, revues, encyclopédie ...)

²⁶¹ la littérature francophone sur la question propose une dichotomie Navigation / Exploration. Nous conservons ici les termes anglo-saxons, la « navigation » étant la nature des deux phénomènes étudiés

²⁶² ces deux notions sont pour la première fois posées par Brown P., « Linking and Searching within Hypertext. », **Electronic Publishing**, vol.1 (1), pp.45-53, 1988.

²⁶³ cette optique est partagée par la plupart des approches présentées en 4.5.1.1. Ainsi [Kleinberg 98 p.2] « Notre travail a comme origine le problème de la recherche sur le www, que nous pourrions définir grossièrement comme le processus permettant de découvrir des pages pertinentes en réponse à une requête donnée. »

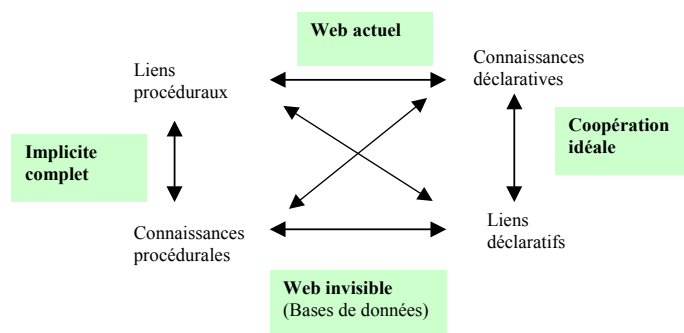


Fig. 15 : Carré sémiotique de la coopération idéale.

Dès lors, cette « coopération idéale » pourrait s'appliquer à l'ensemble des niveaux hiérarchiques proposés par [Cissé et al. 99] et couvrir tous les niveaux d'échelle et de granularité pouvant se présenter sur le réseau.

- « coopération : la coopération apparaît quand des actions individuelles contribuent aux actions des autres et vice-versa.
- collaboration : la collaboration est le fait de travailler ensemble dans l'exécution d'une certaine action, générant une compréhension commune et une connaissance partagée. Le résultat est ainsi imputable au groupe entier.
- co-décision : la co-décision concerne les décisions de groupe ou inspirées par le groupe, les acteurs étant soit indifférenciés, soit dotés de statut particulier. La crédibilité et la création de connaissances partagées et de reconnaissance mutuelle sont aussi importants que pour la collaboration. »

7.7. Browsing versus searching.

Si la richesse et la particularité de l'organisation hypertextuelle a comme clé de voûte les ancres qui la composent, celles-ci sont à la fois facteur d'ordre et de chaos. Mais il ne s'agit pas d'une détermination *a priori* : rien n'indique, au moment où celles-ci sont posées si elles augmenteront l'entropie de l'ensemble de l'organisation ou permettront de la réduire (négentropie) ni à quel(s) niveau(x) d'échelle elles le permettront. Là encore – comme pour les genres hypertextuels – il s'agit d'une détermination *a posteriori*, qui est co-déterminée par l'usage et par la topologie à chaque instant renouvelée du réseau.

Nous avons choisi de terminer ce second chapitre de notre travail par le dernier et probablement le plus transversal des invariants jusqu'ici dégagés : la distinction et la caractérisation de deux invariants

Derrière ce critère se donne à lire celui des possibilités de navigation offertes par les propriétés d'organisation collectives des ancres, la distinction de [Vizel 00] ne suffisant pas à couvrir l'ensemble du spectre des possibles. Pour autant, indépendamment du type de structure présente (arborescente / non arborescente) et de ses déclinaisons (voir propriétés collectives des ancres) nous isolons trois grands niveaux de profondeur :

- hypertextes de surface : indépendamment du nombre et du volume des pages, toutes sont accessibles via une navigation explicite sous forme de table des matières, d'organisation en sections et sous-sections ;
- hypertextes semi-profonds²¹¹ : ils correspondent à la plupart des hypertextes littéraires dans lesquels la totalité de l'architecture n'est jamais explicitement et entièrement présentée (pour offrir au lecteur des possibilités différentes de progression dans le récit par exemple) ;
- hypertextes profonds : ceux utilisant des pages non incluses dans l'architecture initiale mais générées automatiquement par le recours à des bases de données (« web invisible ») ou à certains types de générateurs de texte (ceux capables de générer de la nouveauté en fonction de paramètres existants et non ceux uniquement combinatoires, reposant sur un corpus fermé de lexies).

6.3.7. Fonction(nalités).

Ce critère de fonctionnalité se place du point de vue de l'adéquation existant entre un type de contenu (littéraire, structurel, de présentation, de collaboration, d'exploration) et les systèmes de représentation pouvant y être associées (propositionnels, analogiques, procéduraux, distribués). Il repose sur les typologies établies distinctement par Legett, Schnase et Kacmar²¹² d'un côté et par Rumelhart et Norman²¹³ de l'autre. Le point de vue adopté ici est donc complètement indépendant des possibilités de navigation pouvant par la suite être mises au service de ces contenus ou de ces systèmes de représentation²¹⁴.

Cette adéquation permet, en amont, de distinguer avec [Marshall & Shipman 99] les hypertextes « centrés-document » (« Document-centered ») et ceux « d'orientation » (« map-based »). Cette distinction trouve un prolongement chez [Miles 00]. Celui-ci, en référence à Jacobson, explique : « Il est clair que les hypertextes littéraires mettent l'accent sur l'axe paradigmatique, alors que les hypertextes instrumentaux privilégient l'axe syntagmatique, et que ces axes sont définis par les séquences syntagmatiques fournies et formées. » Un parallèle peut dès lors être établi entre les hypertextes « paradigmatiques » essentiellement centrés sur le document et ceux « syntagmatiques » dans lesquels prévaut l'orientation. Nous posons alors que les adéquations suivantes se vérifient dans le cadre d'une typologie englobante.

²¹¹ la distinction « de surface / semi-profond » est présente chez [Drexler 95] sous la forme « Filtered vs bare hypertext » (filtré vs découvert) : « un système qui montre à ses utilisateurs tous ses liens locaux (sans considération de nombre ou de pertinence) est un hypertexte découvert. Un système qui permet aux utilisateurs d'afficher automatiquement certains liens et d'en masquer d'autres (en fonction de critères dépendant de l'utilisateur) est un hypertexte filtré. »

²¹² cités dans [Laufer & Scavetta 92 p.60]

²¹³ cités dans [Baudet & Denhière 92 p.40] et concernant cette fois les « grandes familles de systèmes de représentation ».

²¹⁴ le critère suivant, celui de la navigation vue sous l'angle du degré de contrôle accordé à l'utilisateur, adoptera la démarche inverse : partir des stratégies possibles et inférer des types de contenu les plus adéquats.

6.3.7.1. Hypertextes littéraires et mode propositionnel.

Les hypertextes littéraires se caractérisent « *par la facilité de l'annotation et la prédominance des liens sur la structuration interne des nœuds*. [Ils sont] *surtout utilisés dans le domaine de l'éducation et de l'édition*. [On peut citer comme exemples] *Augment, Xanadu, Intermedia*. » [Laufer & Scavetta 92 p.60]

Ils sont la plupart du temps associés à des systèmes de représentation propositionnels « *dans lesquels les représentations sont décrites par un ensemble cohérent de symboles discrets – des énoncés formels : les propositions* » [Baudet & Denhière 92 p.40]

6.3.7.2. Hypertextes structurels et de présentation et modes procéduraux.

Les hypertextes structurels « *attribuent aux nœuds d'information plus d'importance qu'aux liens et offrent des possibilités d'annotation plutôt réduites*. [Ils sont] *utilisés pour la gestion de l'information et l'aide à l'argumentation*. [On peut citer comme exemples] *Hypercard, Notecard, KMS, Gibis*²¹⁵ ». De la même manière, les hypertextes structurels « *sont caractérisés par la séparation du module 'auteur', qui permet de créer l'hyperdocument, et du module 'table d'orientation' (browser) qui permet sa lecture*. [Ils concernent la réalisation de] *manuels de références et de documentation technique*. [On citera comme exemple] *Hyperties*. » [Laufer & Scavetta 92 p.60]

Ces types d'hypertextes relèvent de systèmes de représentation procéduraux dans lesquels « *les représentations sont conçues comme des procédures et sont directement interprétables par un système d'action*. » [Baudet & Denhière 92 p.40]

6.3.7.3. Hypertextes de travail en collaboration et modes distribués.

Dans les hypertextes de travail en collaboration « *liens et nœuds ont la même importance, des annotations libres sont possibles*. [Ils sont] *employés comme environnement dans l'ingénierie du logiciel et la gestion des informations à l'intérieur d'une organisation*. [On citera comme exemple] *Augment*. » De la même manière, dans la typologie de Rada (1991) ce type d'hypertexte « *est créé ou consulté par plusieurs personnes en même temps*. (...) *Chaque nœud ou bloc de texte possède des attributs qui servent à garder la trace de qui a fait la modification et quand il l'a faite*. » [Laufer & Scavetta 92 p.60]

Ils nécessitent des systèmes de représentation distribués dans lesquels « *les représentations ne sont pas localisées en des endroits discrets et différents de la mémoire, mais sont distribuées sur un grand nombre d'unités mnésiques, généralement sub-symboliques*. » [Baudet & Denhière 92 p.40]

²¹⁵ sur les systèmes cités dans ce paragraphe et les suivants, voir annexe 8.

- *compréhension : un signal perçu doit être interprétable par un système coopératif. La compréhension mutuelle n'a pas à être postulée mais doit émerger de l'ajustement mutuel entre le système et son environnement.*
- *Raisonnement : toute information (tout signal interprété) doit avoir des conséquences logiques dans le système. En d'autres termes, une information doit apporter de la nouveauté.*
- *Action : les conclusions du processus de raisonnement doivent être utiles à l'environnement du système coopératif.* »

Sous leur forme actuelle, les liens procéduraux majoritairement en place sur le web impliquent à l'inverse :

- *« Incompréhension : un signal perçu est incompris ou possède de multiples interprétations (ambiguïté).*
- *Défaut de raisonnement : l'information reçue est déjà connue ou n'a aucune conséquence logique. (...)*
- *Inutilité de l'action : compte tenu de ses croyances courantes, la partie considère que la transformation de l'environnement qu'elle peut opérer n'est pas bénéfique à autrui. Cette situation englobe les notions de conflit et de concurrence.* »

Il paraît logique (et souhaitable) que la connaissance continue de son côté d'être stockée et affichée sous des formes déclaratives. L'optique inverse (connaissance procédurale) pouvant être assimilée à l'actuel web invisible (pages générées à la demande et/ou stockées dans des bases de données²⁶⁰).

C'est donc bien notre approche des liens qu'il faut modifier en les ramenant – nos invariants ont cette fonction – vers des modes aussi déclaratifs que possible. L'adéquation alors réalisée entre des liens déclaratifs pointant vers des connaissances également déclaratives, suffisant à garantir des résultats pour l'optimisation de l'ensemble des processus de navigation.

Le carré sémiotique ci-dessous résume et illustre notre propos.

²⁶⁰ la plupart des bases de données fonctionnent sur un principe qui conditionne et subordonne l'accès aux connaissances déclaratives – articles scientifiques par exemple – à l'utilisation de logiques procédurales (langages de requête, logique booléenne ...). L'hypertexte n'est ni ne doit devenir une gigantesque base de données.

7.6.3. Navigation tangentielle.

C'est [Winkin 81 p.243] qui pose et étudie ce phénomène dans le cadre des structures de la communication : « Si la déclaration (a) par la personne A est suivie de la déclaration (b) par la personne B, et si (b), d'une part, reconnaît la volonté de communication de A, mais, d'autre part, néglige à la fois le contenu de (a) -le message- et le but de A -son émetteur-, nous obtenons une réponse tangentielle. » Par nature, l'hypertexte – c'est-à-dire l'ensemble des possibilités de liaison qu'il autorise et l'ensemble des stratégies de navigation associées – est de nature tangentielle. [Balasubramanian 94] reprend et évoque cet état de fait qu'il décrit ainsi : « L'hypertexte offre comme capacité inhérente la création de classifications latérales. » On parle de « latéralité » en recherche documentaire à propos de la reformulation de requêtes. La « création de classifications latérales » dont il est ici question désigne tout à la fois le basculement, via la navigation, vers des catégories d'hypertextes différentes, et le recours à des styles cognitifs différents que chaque usager met en œuvre dans son parcours de navigation²⁵⁶. Il s'agit bien là d'un nouvel invariant de l'organisation hypertextuelle²⁵⁷.

7.6.4. Invariants procéduraux et déclaratifs.

Sous sa forme actuelle, l'organisation hypertextuelle mise en place sur le web est un ensemble de liens procéduraux²⁵⁸ au service de connaissances déclaratives (essentiellement textuelles)²⁵⁹. Or l'ensemble des interactions entrant en jeu dans le cadre d'une session de navigation reposent sur les choix d'activation – ou de non-activation – de ces liens et sur les indications qu'ils fournissent. Toute navigation est donc procédurale, et – du fait des lacunes propres aux liens (auxquelles nos invariants doivent permettre de répondre) – entraîne « nécessairement » une surcharge cognitive ou des problèmes de désorientation.

Pour résoudre ces problèmes, l'objectif à atteindre est celui d'une coopération idéale entre l'utilisateur responsable de la navigation d'une part (qu'il soit « auteur » ou « lecteur ») et les liens et les connaissances liées d'autre part. [Gleizes & Glize 99] définissent ainsi les conditions d'une coopération idéale :

« Les caractéristiques de la coopération idéale (...) sont aussi celles d'une coopération totale où la moindre activité est bénéfique pour autrui :

²⁵⁶ voir aussi le point 7.3. déjà développé sur le « syndrome d'Elpénor ».

²⁵⁷ sur lequel nous reviendrons dans le point 7.7 « Browsing VS searching » en montrant comment et sur quoi s'opère la tangentialisation dans l'un et l'autre cas.

²⁵⁸ [Hofstadter 85 p.168] « Le plus souvent, lorsque l'on a besoin d'une procédure, on veut qu'elle puisse varier en fonction du contexte [ce qui n'est pas le cas des liens actuels]. Il faut donc que cette procédure ait un moyen de voir ce qui est stocké en mémoire et de choisir ses actions en fonction de ce contenu, ou qu'on lui fournisse explicitement une liste de paramètres la guidant dans le choix des opérations à effectuer. » L'enjeu est ici d'extérioriser l'information que contiennent ces procédures, de la rendre disponible à l'utilisateur au moins autant qu'au seul système.

²⁵⁹ [Hofstadter 85 p.407] « Une connaissance est dite déclarative si elle est stockée explicitement. Dans ce cas, le programmeur et le programme peuvent la « lire » comme si elle se trouvait dans une encyclopédie ou dans un annuaire. (...) La connaissance procédurale, à l'inverse, n'a pas de forme explicite. Elle est codée exclusivement sous forme de programmes. »

6.3.7.4. Hypertextes d'exploration et modes analogiques.

Les hypertextes d'exploration fonctionnent « comme ceux de 'travail en collaboration', plus une interface utilisateur centrée sur des métaphores spatiales, permettant de manipuler et de traiter les éléments d'information comme des entités concrètes, quel qu'en soit le contenu. [Ils sont utilisés pour la] recherche des idées dans les processus d'écriture et la formulation et l'exploitation de problèmes. » [Laufer & Scavetta 92 p.60]

Ils reposent, de facto, sur des systèmes de représentation analogiques dans lesquels « la correspondance entre le monde représenté et le monde représentant est aussi directe que possible, comme l'est, pour les représentations matérielles, la correspondance entre la carte géographique et le territoire. » [Baudet & Denhière 92 p.40]

6.3.8. Navigation (degré de contrôle de l'utilisateur).

La navigation que nous posons ici comme critère fait référence au degré de contrôle et aux stratégies dépendant de l'utilisateur et non à celles orientées conception. Nous commençons par distinguer trois entrées principales : les hypertextes de consultation, les hypertextes de création, et ceux proposant les deux niveaux de manière complémentaire ou différenciée. Nous nous référons ici à la distinction opérée par Landow, citée par [Marcotte 99] :

« Cette technologie de l'information [l'hypertexte] existe sous deux formes : d'abord l'hypertexte en lecture seule, qui permet au lecteur de choisir son parcours de lecture, mais qui ne l'autorise pas à ajouter des liens ou des portions de texte ni à modifier le texte qui lui est présenté ; puis l'hypertexte lui-même, dans lequel le lecteur peut non seulement choisir l'itinéraire qu'il souhaite emprunter, mais où il peut également ajouter du texte et/ou créer de nouveaux liens. »

Pour les hypertextes de consultation, le mode de navigation lié est celui du « browsing » quand pour les hypertextes autorisant la création, il est davantage de l'ordre du « searching »²¹⁶.

6.3.8.1. Browsing.

L'activité de type « browsing » peut se décliner selon deux modes différents, dépendant directement du niveau d'interfaçage²¹⁷. Un mode « communicationnel » qui fait appel aux interfaces permettant un simple « affichage », et un mode dans lequel le niveau d'interaction permis par l'interface est augmenté et que nous qualifions de « navigationnel ».

²¹⁶ cette opposition « browsing / searching » et ses implications en termes de surcharge cognitive et de désorientation possible sera l'objet du point 7 de ce chapitre. Nous y renvoyons donc notre lecteur et lui demandons, pour l'instant, de la considérer comme établie et pertinente.

²¹⁷ voir annexe 4.

Dans le premier cas (« communicationnel »), les seules possibilités de navigation offertes procèdent soit de la sélection, soit de la diffusion (pour la lecture ou pour l'archivage)²¹⁸.

- la sélection recouvre les hypertextes à dominante narrative, qui peuvent être ouverts ou fermés²¹⁹. Précisons ici que ces hypertextes (précédemment qualifiés d'hyperfictions) possèdent à leur disposition toute une palette d'effets rhétoriques, stylistiques et cognitifs comme nous l'avons montré jusqu'ici. Certaines hyperfictions (ou « hypertextes narratifs ») peuvent donc être situés dans les autres branches de cette partie de notre typologie (association et exploration notamment). Pour la clarté de l'exposé, et parce que sauf notables exceptions, la plupart de ces hyperfictions sont encore relativement « basiques », nous les avons placées à cet endroit²²⁰ ;
- la diffusion pour la lecture ou l'archivage concerne principalement les hypertextes documentaires²²¹.

Dans le second cas, les fonctionnalités de navigation peuvent être celles de l'association ou de l'exploration²²².

- l'association concerne principalement les hypertextes encyclopédiques ou définitionnels²²³.

²¹⁸ La terminologie dont nous allons ici faire état est empruntée à différents auteurs, dans l'optique définie pour cette partie qui est de remettre en perspective de manière cohérente les différents critères qu'ils permettent d'établir ; elle pourra donc être différente de celle que nous avons retenue dans notre typologie de la littérature informatique (point 8.4. et suivants du chapitre premier).

²¹⁹ [Godinet 00b] « *Hypertexte narratif : se présente sous la forme d'unités fragmentées, autonomes, que le lecteur est invité à relier pour continuer « son » histoire, avec ou sans fin. (...) L'hypertexte narratif s'organise dans l'instantanéité, il peut être quitté à tout instant, il se parcourt de façon non-linéaire et non-exhaustive.* » L'hypertexte narratif fermé dispose d'un « nombre de nœuds fini ». L'hypertexte narratif ouvert « offre au lecteur, outre le choix du parcours dans le récit, la possibilité d'aller consulter au gré de sa curiosité des informations connexes (description de lieux, contextes historiques, informations diverses sur les personnages ...). Il est potentiellement sans fin. »

²²⁰ de même, pour les distinctions entre, par exemple, hypertextes fictionnels, éducatifs et encyclopédiques, les frontières sont mouvantes. Il est possible que l'un reprenne tout ou partie des attributs et des fonctionnalités de l'autre. L'objectif de cette typologie est de saisir des orientations générales au travers de l'étude des spécificités marquantes de chacun, et non d'établir une liste de propriétés exclusives.

²²¹ [Godinet 00b] « *tout document hypertextuel qui a une fonction expositive. Il présente des informations, sur un domaine de connaissances, sous la forme d'unités sémantiquement autonomes, mises à jour en temps réel.* »

²²² Nous empruntons la terminologie « sélection, association, contiguïté et stratification » à [Vandendorpe 99 p.115] « *Selon la nature du document et les lecteurs visés, l'auteur d'un hypertexte pourra favoriser un accès par sélection, par association, par contiguïté ou par stratification. Ces divers codes peuvent exister seuls ou sous diverses combinaisons :*

1. *Sélection : (...) le lecteur est guidé par un besoin d'information très précis qui s'épuise dès qu'il a obtenu satisfaction. Ce modèle est typique du catalogue, où toute l'organisation est construite sur un principe d'expansion, chaque notion de l'index permettant un branchement sur une description détaillée. (...) Appliqué à un texte d'une certaine ampleur, le principe de sélection est caractéristique de l'hypertexte fictionnel, où chaque page-écran comporte plusieurs liens pointant vers d'autres pages, actualisant ainsi l'idéal borgésien des « sentiers qui bifurquent ».*

2. *Sélection et association : Le lecteur choisit l'élément qu'il veut consulter, mais peut également naviguer entre les blocs d'information en se laissant guider par les associations d'idées qui surgissent au fil de sa navigation et des liens qui lui sont proposés. Ce modèle est typique de l'encyclopédie.*

3. *Sélection, association et contiguïté : En plus des modes précédents, les blocs d'information sont accessibles de façon séquentielle. Cela correspond à la transposition simple du format codex au format électronique.*

4. *Sélection, association, contiguïté et stratification : les divers éléments d'information peuvent être distribués en deux ou trois niveaux hiérarchisés selon leur degré de complexité, ce qui permet de répondre aux besoins de diverses catégories de lecteurs ou de satisfaire, chez un même lecteur, à divers besoins d'information »*

²²³ [Godinet 00b] « *tout document hypertextuel structuré de telle sorte que tout élément d'information minimal, présent dans un nœud, puisse être lié à un autre nœud qui apporte un complément d'information de type « définition » ou « pour en savoir plus ».* » Dans ce cadre, [Godinet 00b] insiste sur le fait que la navigation boucle systématiquement sur le nœud initial.

7.6.1. Pour une pédagogie « moderne » de l'hypertexte.

Nombre d'universités anglo-saxonnes proposent depuis de nombreuses années des cours d'écriture multimédia prenant en compte les particularités de l'hypertexte. Il ne paraît actuellement ni possible ni raisonnable de faire l'économie de ce genre de formation avant de vouloir ou de pouvoir proposer des processus d'optimisation de la navigation valables à l'échelle du réseau global. Pour être cohérente, de la même manière que les travaux sur l'apprentissage de la lecture ont depuis longtemps établi des jalons correspondant à différents stades de développement cognitifs, la lecture de l'hypertexte repose également sur différents modes ou styles cognitifs partagés pour la plupart par ceux mis en place dans la lecture traditionnelle et d'autres, plus spécifiques qui nous paraissent déterminants²⁵¹ et pour lesquels les travaux recensés par [Besiat 93]²⁵² pourraient servir de base en établissant des recoupements avec les différentes théories de l'apprentissage et les styles cognitifs associés²⁵³.

La plupart de ces approches considèrent la navigation d'abord comme une activité relevant d'une « gestion de tâche ». Différents types d'aides peuvent alors être proposées²⁵⁴. [Fraissé 97 p.254] propose de distinguer un « *modèle de tâche* » (MT), un « *modèle de navigation abstraite* » (MNA) et un « *modèle de navigation effective* » (MNE) interdépendants permettant de finaliser et de mettre en œuvre des scénarios de navigation opératoires. [Sabah & Zock 92 p.12] se placent quant à eux dans le cadre de la théorie des graphes pour proposer la notion d'AFT (« *Arbres de foyers thématiques* ») rendant compte du fait « *qu'un lecteur attend des informations différentes en différents points de la chaîne discursive* ».

7.6.2. Le recours à l'antique.

Comme ce fut le cas pour les parties consacrées à la rhétorique des figures de l'hypertexte ou au rôle central des activités mnésiques et à leur utilisation dans une rhétorique du discours, il nous semble qu'en termes cette fois plus « communicationnels », pourraient être repris et adaptés les codes établis depuis l'antiquité ayant trait par exemple à l'art de la persuasion²⁵⁵.

²⁵¹ voir notamment le point 6.3.7. « Fonction(nalités). » de ce chapitre.

²⁵² ces travaux permettent notamment d'établir trois catégories d'activités méta-cognitives pouvant avoir une influence sur la performance en lecture : la connaissance des stratégies de compréhension des textes, la connaissance des structures des textes et la gestion de la compréhension. [Besiat 93 p.135]

²⁵³ <http://tip.psychology.org>

²⁵⁴ « *aides à la gestion de la tâche : il s'agit essentiellement d'aider le sujet à se représenter de façon opérationnelle le but qu'il poursuit ; dans certains cas il faudra aider le sujet à faire évoluer cette représentation, tandis que dans d'autres, il faut l'aider à maintenir cette représentation stable (on sait que le problème de désorientation dans l'hyperdocument est souvent dû à un problème de maintien en MDT [modèle de tâche] de la représentation du but).* » [Tricol et al. 98 p.11]

²⁵⁵ [Butera 02] rappelle le rôle fondamental dans ce cadre de « l'effet de primauté » d'une part (« *quand deux messages sont émis l'un à la suite de l'autre, l'oubli est similaire pour les deux et le premier message a plus d'impact.* ») et de « l'effet de récence » d'autre part (« *quand un long délai sépare les messages, l'effet du premier s'est estompé, alors le message le plus récent exerce le plus fort effet de persuasion.* »)

Quant aux cartes conceptuelles :

« (...) *Ces résultats* [de l'étude menée dans cet article] *suggèrent qu'une carte conceptuelle peut gêner la compréhension des lecteurs novices dans le domaine considéré, parce qu'elle attire leur attention sur la macrostructure textuelle au détriment de l'attention portée à la microstructure.* » [Hofman & Oostendorp 98 p.119]

7.5.4. Lutter par l'établissement de parcours de navigation.

L'utilisation de parcours privilégiés ou guidés de navigation²⁴⁷ est souvent utilisée en complémentarité avec les cartes de navigation, pour aiguiller l'utilisateur vers un itinéraire idéalisé permettant d'accroître sa compréhension de l'hypertexte ainsi parcouru ou (pour les hypertextes éducatifs de type tutoriel) de s'assurer qu'il accède en temps voulu à des nœuds faisant office de pré-requis. [Balasubramanian 94] distingue ici deux catégories²⁴⁸ :

- Chemins et sentiers (« *Paths and Trails* »)
- Tours guidés (« *Guided Tours* »)

Ces deux solutions font l'objet de nombreuses recherches²⁴⁹ au vu de leur pertinence pour l'ensemble des environnements d'apprentissage, de l'importance croissante de ces derniers sur le web, et des réflexions et expérimentations pratiques dont elles sont l'objet depuis des années en psychologie cognitive et comportementale²⁵⁰.

7.6. Conclusion et pistes de réflexion.

Comme nous l'avions souligné en introduction à cette partie, la difficulté principale concernant les stratégies de navigation provient d'abord des différents niveaux de maîtrise de l'utilisateur (naviguant) et du concepteur (mise en place des possibilités de parcours). [Rhéaume 93] : « (...) *ces problèmes [désorientation et surcharge cognitive] deviennent des qualités si cette flexibilité entre les zones d'information facilite la génération et l'organisation des idées, l'établissement des lieux de résolution de problèmes et même l'écriture en collaboration.* »

Nous proposons maintenant de dégager des axes de réflexion plus génériques que les solutions existantes retracées dans cette partie et qui nous amèneront à aborder notre dernier point : l'établissement et la distinction de deux invariants de la navigation hypertextuelle : le « browsing » et le « searching ».

²⁴⁷ parfois appelés PPI (Parcours personnalisés d'information) ou PPA (parcours personnalisés d'apprentissage).

²⁴⁸ « *Un jeu de liens s'appelle une navigation si l'objectif recherché est précis, un tour guidé si le cheminement est proposé par un tuteur et un broutage ou butinage si le lecteur évalue chaque îlot d'information à son mérite.* » [Rhéaume 93]

²⁴⁹ pour un état de l'art sur cette question précise on renverra le lecteur à l'article de [Carr et al. 99b] qui revient sur les différences de nature et de fonction entre « *tours* » et « *trails* » et sur leurs implications quand ils sont distinctement ou simultanément mis en œuvre. « *Alors que les visites guidées [tours] servent à introduire un sujet, les sentiers [trails] se prêtent à des applications plus avancées.* »

²⁵⁰ on consultera pour ce type de référence l'article de [Weinreich & Lamersdorf 00] qui en plus d'exemples détaillés d'applications dédiées, comprend un état de l'art des études menées en psychologie cognitive et en psychologie comportementale pour évaluer les stratégies de navigation et les types de surcharge liées.

- l'exploration peut se décliner de manière contiguë ou par strate. Dans l'un comme dans l'autre cas les hypertextes concernés sont alors de type littéraire (au sens d'édition critique)²²⁴ ou éducatifs (pédagogiques)²²⁵, ces derniers pouvant être ouverts ou fermés.

6.3.8.2. Searching.

L'activité de type « searching » concerne principalement des interfaces favorisant le mode « conversationnel », qui vont sur une échelle allant de l'intuitif à l'invasif²²⁶. La navigation peut alors disposer comme cadre d'un environnement « virtuel » et s'effectuer en immersion, dans une réalité « augmentée » (interfaces haptiques, datagloves), « virtuelle » (l'utilisateur dispose de son « avatar ») ou en naviguant à l'intérieur de « *datascapes* » (paysages de données). Si la navigation dans des environnements de réalité « augmentée » ou « virtuelle » est essentiellement utilisée pour les jeux vidéos en réseau et ne peut être, pour l'instant, caractéristiques des hypertextes que nous étudions ici, celle des « *datascapes* » est déjà présente dans nombre d'œuvres hypertextuelles ainsi que dans quelques moteurs de recherche²²⁷.

²²⁴ [Godinet 00b] « *appartient au domaine de l'édition critique. Il désigne tout document constitué d'un texte initial et des documents qui lui sont potentiellement associés : notices, bibliographie, commentaire, traductions, etc ... (...) L'hypertexte littéraire simule et stimule le principe de la glose.* »

²²⁵ [Godinet 00b] « *un ensemble de produits hétérogènes, tant dans leurs aspects ergonomiques que dans leurs aspects pédagogiques.* »

²²⁶ voir annexe 4.

²²⁷ Moteur de recherche Miner3D (<http://miner3d.com>)

- dans la même zone que celle où se situe l'ancre ;
- en lieu et place du système de frame (dans la même session de navigation) ;
- dans une autre fenêtre de l'interface de navigation utilisée (ce qui revient à ouvrir une nouvelle session de navigation)

Pour mémoire, nous citerons également les problèmes qui n'entrent pas directement dans le champ de ce travail mais qui demeurent liés à l'utilisation de ces frames comme l'impression des pages « framées » et leur référencement délicat voire impossible tant pour les moteurs de recherche que pour les signets des utilisateurs.

7.5.3. Etablir des cartes d'orientation.

Il s'agit de la solution la plus utilisée et de celle qui a fait l'objet du plus grand nombre d'études critiques soulignant les problèmes spécifiques de ce type de solution. [Balasubramanian 94] mentionne quatre grandes catégories d'outils :

- navigateurs graphiques,
- vues différentes,
- cartes et diagrammes synoptiques,
- cartes conceptuelles.

Quelle que soit la catégorie choisie, l'avantage de ces solutions est double : d'une part permettre à l'utilisateur, par des vues globales, de développer des stratégies cognitives adéquates, et d'autre part de préserver son sens de l'orientation. Cependant, si ces solutions s'avèrent parfaitement efficace pour des hypertextes à structure simple, l'augmentation du volume d'information et de la complexité des structures permettant de s'y repérer, augmente du même coup le niveau d'échelle des cartes permettant d'en rendre compte, la carte risquant de devenir illisible pour l'utilisateur n'en maîtrisant pas les codes²⁴⁶.

On en arrive parfois au résultat inverse et des études expérimentales ont permis de montrer les lacunes de ces approches. Pour les cartes de type « graphique » mettant en évidence une topologie structurelle de l'espace informationnel :

« Il n'y a en général pas de meilleurs résultats en apprentissage ou d'orientation dans l'hyperdocument quand le système dispose d'une « carte des contenus » que quand il n'en dispose pas. Dillon et ses collègues (1993) ont expliqué ce résultat (maintes fois répliqué) en disant que l'espace de navigation n'est pas un espace physique dans lequel on s'oriente, mais un espace sémantique dans lequel on traite des contenus. » [Tricot et al. 98]

Une logique d'opposition se met alors en place : *« Le fait qu'une vue globale structurelle permette de rendre compte d'une structure globale est apparemment atténué par le fait qu'elle entraîne l'attention du lecteur loin de la structure locale de l'hypertexte. » [Hofman & Oostendorp 98 p.123]*

²⁴⁶ ces arguments sont notamment développés par [Young 90 pp.238-240].

Fig. 12 : Typologie des hypertextes.

« ossature hiérarchique ou structure arborescente : aide l'utilisateur à développer un modèle mental du système et à maintenir son orientation.. (...) Mais un utilisateur n'a aucun moyen de savoir si les liens impliquent une relation d'une partie vers un tout, ou si les nœuds suivent une logique séquentielle s'étendant en largeur ou en profondeur, ou si l'information en bout des branches de l'arborescence soutient ou complique les nœuds internes. » [Young 90 p.240]

7.5.2.2. Sémantique externe (niveau spatio-sémantique).

On ne saurait parler de navigation hypertextuelle sans prendre en compte un certain nombre de facteurs liés à la dimension « spatiale » de cette activité. Ce sont ces critères que nous voulons maintenant analyser sous l'angle de la sémantique « externe » qui permet de gérer l'échelle des rapports possibles entre les différents espaces « fenêtrés » d'une navigation et leur influence en termes de feedback sur les contenus affichés et sur les représentations mentales qu'ils contribuent à forger chez l'utilisateur.

Depuis sa création, le web est fondé sur la « page-écran » comme unité atomique d'information. Jusqu'à il y a peu, les problèmes liés à la navigation étaient pensés dans ce contexte où l'unité de navigation (c'est-à-dire en fait l'unité d'adressage) était la même que l'unité de vision : 1 page = 1 adresse = 1 unité de navigation. L'apparition des techniques de cadres (frame)²⁴⁴, en venant remettre en cause le design originel du web, ont également conduit à repenser les problèmes liés à la navigation dans une nouvelle optique.

Le principe des frames est simple : pour une page-écran donnée, une « page-mère » (une adresse unique donc) peut contenir autant de « pages-filles » (et d'adresses différentes) que souhaité par l'auteur. A la question traditionnelle de savoir où se trouve l'information sur Internet (par exemple la page personnelle de Hans Dietrich), les plus pragmatiques répondaient : « à l'adresse suivante : <http://www.univ-stuttgart.edu/> ... », allant parfois jusqu'à expliquer que derrière cette adresse se trouvait en fait un numéro IP de machine (193.49.53.1 par exemple), laquelle machine était un serveur installé dans les locaux de l'université de Stuttgart, en Allemagne. Avec l'arrivée des frames et l'engouement qu'elles suscitent chez les auteurs d'hypertexte²⁴⁵, le problème prend un nouveau tour : si l'information affichée via l'interface de navigation conserve un adressage géographique, il devient plus compliqué de l'identifier avec précision, puisque derrière l'unité de vision peuvent se dissimuler plusieurs unités de navigation (autant que de frames). S'il est vrai que le codage HTML qui permet de créer un système de frames est simple (trois balises), il en va tout autrement de celui permettant de gérer les liens entre ces frames. De nombreux sites web sont encore présents sur la toile dans lesquels le résultat d'un clic confine à l'aléatoire absolu et amplifie de manière démesurée les problèmes de désorientation. Il est en effet possible, dans un système de frames de commander l'ouverture d'un nœud depuis une ancre :

- dans l'une des autres zones composant le système de frames (autre que celle où se situe l'ancre) ;

²⁴⁴ 1998 pour leur utilisation « grand public ». (source <http://www.w3c.org>)

²⁴⁵ les principaux avantages des frames (outre la relative simplicité de leur codage HTML) sont qu'elles permettent de pérenniser les niveaux contextuels de navigation offerts par les structures arborescentes, en laissant par exemple le sommaire constamment affiché à l'écran. Ajoutons également qu'elles offrent de nombreuses possibilités combinées à l'utilisation du JavaScript.

7. Stratégies de navigation.

Comme cela est visible dans les différentes typologies jusqu'ici établies, chacune d'entre elles est directement associée à l'ensemble des activités relevant de la navigation, celle-ci pouvant être un effet ou une cause des modes d'organisation et de gestion affectés aux différents types de contenus possibles. Indépendamment du champ scientifique, de l'application ou du corpus, la navigation est une problématique récurrente et transversale.

Nous avons montré qu'à l'inverse du constat de [Bernstein 99] selon lequel « *La crainte de la désorientation ravive le recours aux hiérarchies et prescrit de réduire le rôle des liens.* », l'établissement d'invariants (concernant notamment les processus de liaison) est la voie principale dans laquelle doivent être recherchées les solutions permettant d'optimiser la navigation.

A première vue déterminante, la question de la pertinence d'une réflexion sur la navigation et les problèmes qu'elle engendre est actuellement controversée. [Bernstein 99] n'hésite pas à annoncer « *la fin du problème de navigation* ». Selon lui il n'est dû qu'à l'anticipation par la critique de phénomènes dont la réalité (littéraire ou informatique) n'était pas encore avérée, et au fait que désormais, la désorientation est avant tout un effet et un moyen stylistique sans lequel il serait vain de parler d'hyperfiction. Il souligne également que « (...) *les enseignants utilisant des hypertextes au lycée trouvent que les élèves semblent rarement désorientés, et notent que cette désorientation, en détruisant les idées préconçues et en mettant en évidence des brèches dans les connaissances des lecteurs, a toujours constitué un mécanisme pédagogique important.* »

S'inscrivant dans cette même perspective [Hubrich 98] considère que les problèmes directement liés aux phénomènes de navigation ne constituent qu'une voie de recherche de second plan : « *Comme Mark Bernstein d'Eastgate et d'autres, je crois que la question du sentiment d'être « perdu dans l'hyperespace » n'en est pas une : les mauvais systèmes et les mauvaises pratiques d'écriture désorientent, mais ces dernières ont toujours eu cet effet.* » Et d'expliquer que de la même manière qu'écrire un livre ou un discours ne s'improvise pas, il en va de même pour ce nouveau média qu'est l'hypertexte. Nous pensons également avoir démontré que les enjeux spécifiques d'une écriture hypertextuelle nécessitent au contraire une réflexion approfondie sur les différents modes de navigation.

Ces objections peuvent cependant s'expliquer par un rappel – opéré par [Drexler 95] – des principaux avantages de l'organisation hypertextuelle tels qu'exprimés par Conklin :

- « facilité de suivre les références,
- facilité de créer des références (...)
- structuration de l'information (...)
- vues globales (...)
- personnalisation des documents (...)
- modularité de l'information (...)
- empilement de tâches (...)
- collaboration (...)

Avantages auxquels il ajoute celui permettant d'accélérer « l'évolution de la connaissance dans une société. » Chacun des éléments présentés ici comme des avantages sont, en termes de navigation, autant de problèmes à résoudre ou de buts à atteindre.

A la lumière de l'étude précédente sur l'établissement d'une typologie opératoire des ancrs hypertextuelles, nous voulons maintenant examiner en détail les problèmes afférents à la navigation hypertextuelle, problèmes qui peuvent aussi bien concerner la conception des architectures de sites et d'hypertextes (littéraires ou non) que les procédés d'interface « externes » c'est-à-dire mis en œuvre dans les fonctionnalités des outils de navigation disponibles (browsers). Si la modélisation opératoire de tous les procédés de liaison entre entités (textuelles ou non) permis par la navigation hypertextuelle est censée permettre l'optimisation de tous les types de procédés d'interface en augmentant la navigabilité et en facilitant la recherche et l'accès à l'information, elle a également pour fonction de réduire au maximum les problèmes spécifiques de navigation et d'orientation dans un environnement aussi dense que distribué.

La littérature isole habituellement deux grandes séries de problèmes directement liés aux processus de navigation : il s'agit de la surcharge cognitive et de son premier corollaire, la désorientation, pointée dès 1987 par Conklin quand il évoque le désormais célèbre « *lost in hyperspace problem* ». En plus de ces deux orientations principales qui englobent toute une série de questions subsidiaires mais essentielles (comment est-on arrivé là ? Comment revenir en arrière ? Quel est l'objectif de la navigation ? Est-il possible de savoir avec précision où l'on se trouve ? etc.), nous en ajoutons une troisième, que nous empruntons à Paul Virilio : le « *syndrome d'Elpénor* » qui nous paraît rendre compte du phénomène pointé par [McManus et al. 96] dû à l'activation de modèles mentaux inappropriés (« *inaccurate mental models*. »). Nous analyserons également l'un des symptômes particulier de ces phénomènes se produisant généralement par effet de bord : celui de la sérendipité.

Après avoir défini et décrit en détail les causes, les origines et les symptômes de ces trois grandes séries de problèmes, nous proposerons une vue complète des techniques et des outils à disposition pour les atténuer et/ou les résoudre en remplaçant chacun d'eux par rapport à un niveau d'intervention et de compétence. Nous concluons en montrant comment une étude globale des scénarios de navigation disponibles permet d'identifier rapidement quelques invariants qui à leur tour, permettront d'analyser rétrospectivement les « pathologies » de navigation précédemment définies et de les retravailler pour aller

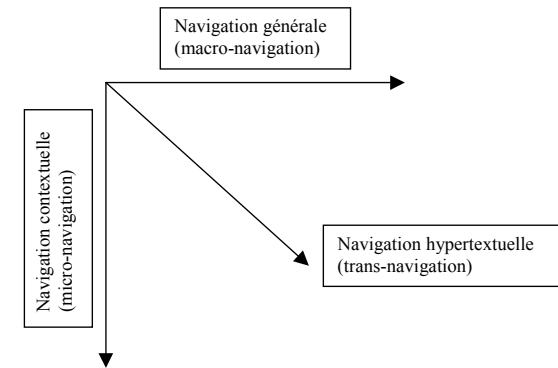


Fig. 14 : Principe de double orientation.

Les deux axes horizontaux et verticaux peuvent être intervertis selon différents critères : l'utilisation la plus courante associe l'axe horizontal aux sections et sous-sections principales (d'un site ou d'un hypertexte), et réserve l'axe vertical (le plus étendu) pour le niveau le plus riche (possibilité d'ascenseur – scrolling). Précisons ici que ce principe de double orientation relève bel et bien de ce niveau que nous qualifions de sémantico-temporel, et ce même s'il semble reposer sur des principes davantage liés à la spatialité dans la manière dont sont disposées les informations. Qu'il s'agisse de la macro ou de la micro-navigation, les axes autour desquels elles gravitent sont bien des axes temporels et non spatiaux. Au travers de l'activation des liens qui composent ces axes, c'est toute la linéarité (la linéarité n'excluant pas la récursivité) de la navigation qui se donne à lire.

Les tables des matières, les sommaires, certains index ou thésaurus, tous ces éléments ont comme ambition commune d'offrir au lecteur-utilisateur des vues synoptiques. C'est le niveau de granularité dans la focalisation offerte par ces vues qui déterminera à la fois le maintien ou la perte d'orientation et la capacité ou l'incapacité à construire, à partir de ces repères d'orientation, des modèles mentaux appropriés pour traiter l'information affichée. On retrouve ces phénomènes évoqués d'une manière plus générique dans la littérature sous le nom de « structures arborescentes ». Si leur utilisation est désormais un incontournable de la réalisation d'hypertextes (avec toutes les libertés et les variantes²⁴³ que supposent le choix des nœuds de l'arbre, la densité de ramification choisie, etc.), leur utilisation exclusive, tout comme celle des liens « enrichis » évoqués plus haut, ne suffit à offrir l'ensemble des repères nécessaires à une navigation optimale du point de vue de l'utilisateur :

²⁴³ on a par exemple pour habitude de distinguer entre les structures arborescentes orientées-objet (art ancien → égyptien → grec → romain) et celles orientées-tâche (acheter une voiture → consulter le prix → contacter un vendeur).

7.5.2. Organiser l'architecture de contenu.

Là encore, nous avons déjà proposé des solutions qui figurent essentiellement dans les propriétés collectives des ancrs et l'utilisation de différents types de structures (arborescentes ou non-arborescentes). Nous voulons ici remettre en perspective ces propositions pour dégager deux niveaux d'application distincts de ces structures à l'organisation sémantique des contenus, ces deux niveaux ayant des implications distinctes sur la navigation.

Le premier est celui que nous qualifierons de sémantique « interne » qui ne s'intéresse qu'au contenu sémantique propre des pages dans la linéarité temporelle d'une session de navigation (niveau sémantico-temporel), le second est celui de la sémantique « externe » permettant de gérer l'échelle des rapports possibles entre l'espace « fenêtré » d'une navigation et l'influence en termes de feedback de ce fenêtrage sur les contenus affichés. Ce second niveau peut alors être qualifié de « spatio-sémantique ». Précisons ici que bien que relevant en première main d'une intentionalité de type auctoriale, le fait de privilégier des repères temporels ou spatiaux de navigation aura des effets différents voire opposés sur des utilisateurs dont les styles cognitifs usuels privilégient l'un ou l'autre de ces repères.

7.5.2.1. Sémantique interne (niveau sémantico-temporel).

Le premier moyen d'action concernant la sémantique interne des contenus est celui hérité du codex qui, au travers de l'affichage d'un sommaire ou d'une table des matières, permet une lecture tabulaire et non plus linéaire. Dans le cadre de l'hypertexte, c'est alors l'utilisation de liens de renvoi ou liens « tabulaires » qui sera privilégiée, la navigation s'effectuant par la consultation des sections et sous-sections fondamentales d'un site au travers de cette table des matières. Si pour ce point précis, les possibilités offertes par l'hypertexte ne révolutionnent en rien les principes de lecture hérités de l'âge de l'imprimerie, et si bien au contraire elles ont tout intérêt à les reprendre à leur compte, ces *habitus* doivent cependant être pensés en termes de « page-écran », en intégrant les contraintes²⁴² liées à ce nouveau support. L'un des principes qui exemplifie le mieux cette transposition de codes liés au codex vers des implémentations intégrant les contraintes d'une page-écran est celui que nous appellerons le principe de double orientation, qui peut être schématisé comme suit :

²⁴² contraintes : gabarit, espace de sécurité (celui restant une fois éliminés les ascenseurs, les boutons du navigateur ...), affichage dynamique, matrice active (texte affiché et non plus reflété) etc.

dans le sens d'une plus grande adéquation entre les objectifs visés par l'hypertexte, les *habitus* techniques sollicités et les styles cognitifs à l'œuvre chez l'utilisateur.

7.1. Surcharge cognitive.

7.1.1. Définition et symptômes.

Le premier et le plus souvent évoqué des problèmes liés à la navigation hypertextuelle est celui de la surcharge cognitive, définie par [Conklin 87 p.40] comme « *L'effort additionnel et la concentration nécessaire pour maintenir plusieurs tâches ou plusieurs parcours [trails] en même temps.* » Les occurrences de ce phénomène sont très nombreuses dans la littérature mais ses définitions se réfèrent toutes à celle de Conklin, et ce quel que soit le domaine de spécialité dans lequel il est analysé (ergonomie, informatique, psychologie sociale, etc.). Ainsi, quand il évoque le « *Embedded Digression Problem* » (problème des digressions enchâssées), [Davison 97 p.144] se place dans la même lignée en insistant sur l'un de ses principaux symptômes : la perte, la dilution du but originel de la navigation.

« *Une autre raison à la confusion de l'utilisateur est la surcharge cognitive. Un exemple courant est celui du « problème des digressions enchâssées », lorsqu'un utilisateur suit tellement d'enchaînements de pensée différents (induits par les liens dans le document) que le but originel est perdu.* ».

Soulignons ici que parmi les nombreux avatars de la surcharge cognitive, l'un d'eux ne se posait pas, à l'époque de publication de l'article de Conklin avec l'acuité qu'il possède aujourd'hui. Il s'agit du problème de « l'abondance », auquel [Kleinberg 98] a consacré la majeure partie de ses études : « *le nombre de pages qui peuvent être raisonnablement retournées comme pertinentes est bien trop vaste à traiter pour un utilisateur humain* »

Bien que très clairement lié à celui de la surcharge cognitive, celui-ci ne s'inscrit plus exclusivement dans le cadre problématique de la « navigabilité », mais dans celui de la recherche d'information. A ce titre il fait appel à d'autres solutions, plus « algorithmiques » (moteurs de recherche) qu'« ergonomiques » bien que, désormais, la plupart des moteurs de recherche, étant arrivés à une optimisation quasi-maximale des paramètres essentiels que sont le taux de rappel et le taux de précision²²⁸, commencent à mettre systématiquement en place des solutions ergonomiques de présentation et d'accès aux résultats (captures d'écran, pages liées, représentations cartographiques, datascares, etc.).

7.1.2. Causes.

Les causes de la saturation perceptible causée chez l'utilisateur par le phénomène de surcharge cognitive sont plurielles, ce qui explique l'intérêt suscité par ce phénomène dans des champs scientifiques

²²⁸ Taux de rappel : nombre de documents pertinents retournés divisé par le nombre de documents pertinents existants. Taux de précision : nombre de documents pertinents retournés divisé par le nombre de documents retournés. Remarquons ici le problème particulier du taux de rappel dans le cas des moteurs de recherche, aucun d'entre eux ne couvrant individuellement plus de 16 % des informations disponibles sur le web (étude menée pour le NEC Research par Lawrence S. & Gilles C.L., « *Accessibility of information on the web.* », pp.107-109 in *Nature*, vol.400, 1999.)

différents. Cependant, quel que soit celui depuis lequel on se place pour l'étudier et essayer d'y remédier, tous les auteurs soulignent comme une évidence le rapport qui lie celui-ci à la limitation de nos capacités mnésiques, tout particulièrement celles de notre mémoire à court terme.

Le premier à formaliser cela fut Miller dans sa « théorie du processus informationnel » où il indique notamment sous le nom de « *chunking* » (« morcellement ») que le fonctionnement optimal de notre mémoire à court terme réside dans la capacité de traitement simultané de cinq à neuf unités d'information distinctes, l'ergonomie érigeant en principe le célèbre « *minus two, major seven* »²²⁹. A cette raison initiale [Rhéaume 93] en ajoute une seconde :

« La surcharge cognitive est un effet produit chez l'utilisateur qui n'a qu'un écran pour travailler et qui doit s'efforcer de trouver à quoi telle information doit être associée pour être mémorisée et significative. Cette surcharge provient d'une part de la mémoire à court terme (...) et d'autre part du manque d'acculturation de l'usager-lecteur qui n'a jamais développé cette habitude de lecture et d'apprentissage. »

Si la certitude de l'importance des nouvelles pratiques et des nouveaux habitus induits par l'utilisation d'hypertextes à des fins d'apprentissage semble désormais acquise, il n'en reste pas moins que l'intrusion de ce nouveau mode de pensée au sein de dispositifs académiques jusqu'alors relativement figés ne se fait pas sans difficultés. La plus évidente est celle qui semble établir une contradiction de fait entre les objectifs premiers de tout apprentissage (perception du sens et du contexte pour la mémorisation) et la pathologie avérée dont il est ici question. « *Dans un hypertexte, la surcharge cognitive survient chez l'utilisateur soumis à un trop grand nombre d'informations non contextualisées et qui doit s'efforcer de trouver à quoi telle information doit être associée pour être significative et mémorisée.* » [Poyeton 96].

Dès lors, le rôle des ergonomes comme celui des théoriciens de l'apprentissage vise à tout mettre en œuvre pour isoler des artefacts, des techniques qui soient capables d'endiguer le phénomène à l'échelle de l'ensemble du réseau, ou le plus souvent, à l'échelle d'applications locales dont la clôture et les outils de développement spécifiques interdisent souvent l'élargissement des règles ainsi établies.

« Notre mémoire à court terme ayant une faible capacité, il est très difficile pour un être humain de se construire un modèle mental global de la navigation pour un document de taille même moyenne (quelques centaines de nœuds). (...) Le rôle d'une modélisation est alors de mettre en évidence des régularités de structures et de les regrouper en classes d'équivalence. » [Fraïssé 97 p.251]

Pour certains, la part irréductible du phénomène de surcharge cognitive semble irrémédiablement condamner l'ensemble des applications pédagogiques de l'hypertexte, en tout cas pour l'un des niveaux d'enseignement (primaire) auquel il fut souvent appliqué. C'est dans ce contexte que Mc Manus fait siennes les trois raisons de Cho²³⁰ selon lesquelles :

²²⁹ pour une vue d'ensemble des théories de l'apprentissage et des styles cognitifs associés, on se référera au site <http://tip.psychology.org>

²³⁰ Cho Y., *The Nature of Learner's cognitive processes in learner – and program – controlled hypertext learning environments*, unpublished Doctoral Dissertation, Université d'Austin, Texas, 1995.

Pour ne pas alourdir notre propos et parce qu'elles reposent sur des principes établis et couramment utilisés, nous n'aborderons pas ici les pratiques recommandées par la nettiquette²³⁸, ni celles relevant exclusivement de procédures techniques de gestion de sites²³⁹.

7.5.1. Optimiser les procédés de liaison.

Nous considérons que l'utilisation des invariants dégagés pour les ancrs hypertextuelles²⁴⁰ constitue de fait la première solution à ces problèmes et n'y revenons pas dans cette partie. Nous indiquons qu'elles figurent pour partie dans l'inventaire de [Balasubramanian 94] recommandant l'utilisation de :

- menus emboîtés (« *embedded menus* »)²⁴¹
- notes de bas de page, historique de navigation, échelles de temps (« *Backtracking, Timestamps* »)
- « signets », nœuds les plus visités et graphes complets.

De fait, l'ensemble de ces techniques courantes censées réduire la désorientation (quand elles ne l'accroissent pas par un usage inapproprié) peut être scindé en deux ensembles distincts : le premier est celui qui concerne les fonctionnalités de typage des ancrs et vise à « *offrir une vue locale des rôles individuels de chaque lien mais ne donne que peu d'indications sur la manière dont l'ensemble auquel appartiennent les liens est structuré.* » [Young 90 p.240] Le second est celui qui concerne plus spécifiquement la structuration des nœuds : « *[Les nœuds structurés] aident les utilisateurs à reconnaître et à interpréter ce qui est contenu dans le nœud, et à prendre des décisions sur quoi faire après l'avoir parcouru et comment le faire plus facilement. (...) Mais la structure interne des nœuds ne donne souvent que peu d'indications sur la manière dont une collection de nœuds est reliée.* » [Young 90 p.239] Dans l'un et dans l'autre cas et même en se plaçant dans un contexte idéal où toute sur-utilisation de l'un ou l'autre de ces procédés serait exclue, il apparaît évident que les gains fournis ne sauraient suffire à compenser les pertes occasionnées. Il ne s'agit que d'une étape qui doit être complétée par un travail sur la structure et l'organisation interne de l'information affichée en termes de cohérence sémantique et contextuelle.

²³⁸ il s'agit de s'adapter à l'utilisateur en tenant compte d'aspects techniques (temps d'accès aux pages, problèmes de compatibilité ...) ou plus liés aux contenus (phénomène du temps de latence, accès hiérarchisé et différencié à l'information, chartes graphiques ...)

²³⁹ il s'agit ici pour l'essentiel du « tracking » et du « profiling ». [LAB[au] 01] : « *Le tracking opère comme un dispositif qui collecte des informations sur des utilisateurs de manière « statique », de la configuration matérielle de leurs ordinateurs jusqu'aux informations personnelles, ou d'une manière « dynamique » en suivant à la trace leurs évolutions dans le réseau. (...) C'est le mapping des utilisateurs à l'échelle du groupe. (...) Le profiling consiste (...) à extraire le sens produit par les interactions de l'utilisateur dans le but de comprendre ses comportements. Il s'agit du mapping des utilisateurs à l'échelle individuelle, de la construction d'un profil sociologique jusqu'à un profil psychologique, et du reformatage de l'information en fonction de ce profil. En effet, le profiling inclut des éléments pro-actifs comme l'affichage « personnalisé » de certaines informations prioritaires par rapport à son intérêt plutôt que d'autres informations généralistes.* »

²⁴⁰ propriétés individuelles, liées au contexte et collectives.

²⁴¹ mal utilisés, ces menus emboîtés peuvent avoir l'effet inverse puisque l'on se retrouve potentiellement avec trois niveaux distincts et différents de navigation possibles : celui du navigateur (boutons back et forward), celui du site en lui-même, et celui des menus de type « pop-up ».

Notons ici que le sérendipité associative résulte de la conjugaison de phénomènes sémantiques, algorithmiques, individuels (usages) et techniques (référencement, balises méta²³⁵, spam²³⁶ ...). On peut par ailleurs constater, avec la dernière génération de moteurs de recherche que le facteur déterminant redevient celui du modèle classique, c'est-à-dire éviter le silence²³⁷.

Cette sérendipité a tout au moins comme mérite méthodologique d'établir qu'il n'est pas nécessairement plus facile de trouver de l'information dans un système ordonné, structuré et formaté que, comme cela semble être le cas pour le web, dans un système d'information caractérisé par une forte entropie et ne disposant en tout cas d'aucun niveau de contrôle unique.

« (...) l'aspect chaotique et dynamique du web est une bénédiction. De tous les médias qu'il y a eu avant lui, le web est celui qui reflète le mieux notre forme de pensée. Tandis qu'il croît et se complexifie, rappelons nous que l'homonymie et l'ambiguïté font partie de nos formes d'expression et de pensée. Et nous avons nous aussi besoin de liens incongrus pour être créatifs : c'est peut-être même la caractéristique la plus importante chez l'humain. Alors apprenons à apprivoiser le fortuit. » [Feat 97 p.163]

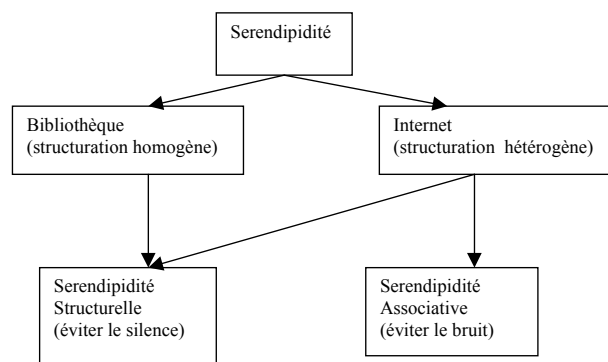


Fig. 13 : Sérendipité structurale et associative.

7.5. Comment lutter contre ces phénomènes ?

Dans un article fondateur déjà évoqué à de nombreuses reprises dans ce travail, [Balasubramanian 94] dresse un panorama exhaustif des solutions envisagées pour réduire la désorientation et surcharge cognitive. Nous nous proposons ici de reprendre cette liste en la commentant à la lumière des conclusions que notre étude a jusqu'ici permis d'établir.

²³⁵ en HTML, ces balises permettent aux auteurs de contrôler l'indexation de leurs documents.

²³⁶ le « spam » désigne les pratiques frauduleuses qui permettent de « fausser » l'indexation d'un document (faux mots-clés ...)

²³⁷ certaines pratiques sont à ce titre tout à fait éclairantes du point de vue d'une « sociologie » de la recherche d'information, comme celle du « GoogleWhacking » (<http://www.googlewhack.com>) : Google étant le moteur de recherche le plus en vogue et celui disposant de la plus grande base d'index, cette pratique consiste à formuler des requêtes ne ramenant qu'une seule réponse.

« (...) un média contrôlé par l'apprenant n'est pas efficace dans le cadre de l'enseignement primaire. Premièrement, l'apprenant ne dispose pas de suffisamment de connaissances sur les nouveaux contenus d'enseignement et ne peut donc pas prendre les bonnes décisions lui permettant de déterminer quels concepts apprendre ou quelles stratégies employer. Deuxièmement, l'apprenant n'a pas la capacité métacognitive appropriée pour surveiller son processus d'apprentissage. Troisièmement, l'apprenant peut ne pas comprendre de quelle manière intégrer ses acquis dans le processus d'apprentissage. » [McManus et al. 96]

7.2. Désorientation.

Il existe deux manières d'aborder le second des problèmes liés à la navigation, celui de la désorientation. La première et la plus courante l'assimile à un symptôme direct de la surcharge cognitive. Dans la seconde perspective, il est caractérisé par des spécificités que l'on trouve rassemblées chez [Davison 97 p.144] sous le nom de « Problème du musée d'art » :

« Il y a deux raisons principales qui expliquent qu'un utilisateur se sente « perdu » quand il parcourt un document assez vaste sur le web. La première est un manque (ou une perte) de cohérence ; elle est également connue sous le nom du « Problème du musée d'art », qui désigne l'incapacité de l'utilisateur à construire de nouvelles abstractions au sujet du document après une longue période de navigation. »

Cependant à notre sens, les notions de temporalité (« long period »), de perte et/ou de manque de cohérence (ce qui présuppose de fait un but initial à la navigation), et d'incapacité à construire des abstractions sont également présents dans la manière qu'à Conklin de définir la surcharge cognitive. Dans l'échelle de temps au cœur de laquelle s'inscrit le processus de navigation, la désorientation apparaît effectivement comme la manifestation symptomatique première et essentielle du phénomène de surcharge. « La désorientation est un effet cognitif produit chez l'utilisateur qui perd la liaison entre son projet de navigation et les cartes ou zones d'information qu'il est en train de lire. » [Rhéaume 93]

7.3. Syndrome d'Elpénor.

En dehors de tout cadre hypertextuel, le syndrome d'Elpénor ou « réveil incomplet » est décrit ainsi par [Virilio 88a p.33] : « exerçant les automatismes moteurs ordinaires du réveil dans un endroit inhabituel, le sujet était victime d'une amnésie topographique. » Il ne s'agit pas ici d'une perte plus ou moins grande d'orientation résultant d'une surcharge d'information mais bel et bien d'une véritable amnésie topographique, cette topographie pouvant être, dans un environnement hypertextuel, tant sémantique (perte du lien de sens reliant des concepts) que structurale (perte de l'échelle des rapports liant des contenus).

L'intérêt de ce phénomène dans l'analyse est qu'il permet de rendre compte du sentiment d'étrangeté, d'inadéquation si souvent ressenti par l'utilisateur lors de l'activation de modèles mentaux inappropriés pour traiter l'information dans un contexte particulier²³¹. Quand il n'est pas délibéré (pour le cas d'hypertextes particuliers, littéraires notamment), ce phénomène est la plupart du temps la résultante de

²³¹ les adéquations définies dans le point 6.3.7. entre des typologies d'hypertexte et des systèmes de représentation associés représentent une solution possible.

l'activation d'un lien externe : les schémas de raisonnement et les activités cognitives présidant à l'activité de navigation dans un environnement X se trouvent soudainement déplacés, décalés dans un environnement dont la finalité et l'organisation peuvent être radicalement différents. Il faut alors une marge temporelle significative pour que se mettent en place les mécanismes du « réveil », c'est-à-dire les nouveaux modes opératoires (styles cognitifs) adaptés à ce nouvel environnement. Mais les choix de navigation de l'utilisateur ne laissent souvent pas le temps à ces phénomènes de se mettre en place, et il se trouve alors confronté à une série de « réveils » successifs, chaque fois plus incomplets. Répétons le encore une fois, il ne s'agit en aucun cas d'un symptôme de plus de la surcharge cognitive mais d'un phénomène qui, bien qu'inter-dépendant, se développe parallèlement, en complète autonomie : si l'on rattache le premier à la mémoire, il doit quant à lui être rattaché à la faculté d'oubli²³².

7.4. Sérendipité et navigation.

7.4.1. Définition(s)

La sérendipité²³³ est une problématique qui n'a fait que récemment son entrée dans le champ des sciences de l'information – francophones – sous la plume de [Perriault 00] :

« L'effet "serendip" (...) consiste à trouver par hasard et avec agilité une chose que l'on ne cherche pas. On est alors conduit à pratiquer l'inférence abductive, à construire un cadre théorique qui englobe grâce à un "bricolage" approprié des informations jusqu'alors disparates. »

Le grand dictionnaire de l'OLF (Office de la Langue Française) en présente la définition initiale « la découverte par chance ou sagacité de résultats que l'on ne cherchait pas » (Merton) et la genèse :

« Le terme a été introduit dans l'usage scientifique par le physiologiste W.B. Cannon (1945) et surtout, en ce sens précis, par le sociologue R.K. Merton (1951, trad. fr. Mendras, 1953), à partir d'un terme épistolaire de H. Walpole (28 janv. 1754). Le mot provient du conte oriental Voyages et aventures des trois princes de Serendip (Ceylan), où ceux-ci, ayant d'abord été formés avec soins, dans toutes les sciences, se tiraient toujours d'affaire grâce à leur talent exceptionnel pour remarquer, observer, déduire, à toute occasion. »²³⁴

Nous pensons qu'une meilleure compréhension de la réalité que recouvre ce phénomène, parce qu'il est un symptôme de la navigation, peut permettre de mieux comprendre la nature profonde de cette dernière et proposons, à cette fin, d'isoler ses deux modalités principales.

²³² sur la question de l'oubli, et son rapport à la mémoire on pourra consulter la thèse de Rachel Israël, **L'oubli de l'oubli : dispositifs de mémoire externe et décisions coopératives**, Université technologique de Compiègne, sous la direction de B. Bachimont. (thèse non soutenue. Résumé en ligne disponible sur <http://www.utc.fr/costech/chantiers3.html>.)

²³³ dont la traduction la plus littérale serait « fortuité ».

²³⁴ <http://www.granddictionnaire.com>

7.4.2. Sérendipité structurelle.

Admettons pour l'exemple, que nous nous trouvions dans une bibliothèque, à la recherche d'une thèse déjà repérée, pour construire un état de l'art sur une question donnée. Non loin de la thèse recherchée, sur le même rayonnage, figure une autre thèse dont le titre est évocateur et dans laquelle, après lecture rapide, nous trouvons effectivement des informations intéressantes. La sérendipité ici à l'œuvre est de type structurelle : elle est liée à une identification, à un parallélisme formel, structurel (de fait on est dans le rayonnage des thèses et non dans celui des journaux qui eût été moins approprié pour l'objectif de notre recherche initiale).

Admettons maintenant que nous effectuions la même recherche, dans la même bibliothèque, mais cette fois en consultant l'une des bases de données dont elle dispose : on utilisera alors les champs structurés de la base de donnée pour exprimer notre requête (mots du titre, nom de l'auteur, etc.). Selon la règle de « matching » applicable à tout type d'information structurée, l'échelle du phénomène de sérendipité se réduit considérablement, même si elle reste possible (un même auteur ayant pu rédiger deux thèses différentes par exemple) et demeure de nature structurelle.

7.4.3. Sérendipité associative.

Sur Internet, et plus généralement dans tout système distribué d'information non-structurée, ce phénomène change de nature et se donne à lire avec une acuité déterminante dans les stratégies de navigation choisies par les utilisateurs. Si l'on interroge un moteur de recherche en entrant une série de mots-clés (qui peuvent être les mêmes que ceux utilisés pour l'interrogation de la base de donnée), deux cas se présentent :

- le moteur de recherche dispose, dans sa base de donnée ou dans sa base d'index, d'informations présentant un relatif niveau de structuration (c'est par exemple le cas des annuaires de recherche si on les interroge en utilisant les catégories qu'ils proposent) : le phénomène de sérendipité structurelle reste opérant. Au vu du nombre de résultats possibles, dans ce cas comme dans les deux premiers évoqués (interrogation du rayonnage des thèses ou d'une base de donnée), le facteur déterminant consiste à limiter le silence (absence de résultats) ;
- le moteur de recherche ne dispose pas d'information structurée – ce qui demeure le cas le plus fréquent – et les listes de résultats qu'il présente à la requête de l'utilisateur sont alors considérables. La sérendipité se manifestant cette fois dans l'affichage possible d'un résultat pertinent bien que ne correspondant pas aux termes exacts de la requête est alors de nature associative. Le facteur déterminant dans les stratégies de navigation qui seront alors mises en place par l'internaute est celui qui lui permettra d'éviter le bruit et non plus le silence.