HAL
archives-ouvertes.fr

Comportements de navigation et documents électroniques : propositions d'invariants.

Olivier Ertzscheid

To cite this version:

Olivier Ertzscheid. Comportements de navigation et documents électroniques : propositions d'invariants.. Nov 2003, 2003. <sic_00000997>

HAL Id: sic_00000997

https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00000997

Submitted on 14 Jun 2004

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Comportements de navigation et documents électroniques : propositions d'invariants.

Olivier Ertzscheid[1]

[1]*URFIST. Université des sciences sociales de Toulouse 1.*
11 Rue des Puits creusés. 31100 Toulouse
o.ertzscheid@voila.fr

Résumé :

La richesse et la particularité de l'organisation hypertextuelle des documents « en réseau », a comme clé de voûte les liens qui la composent : ceux-ci sont à la fois facteur d'ordre et de chaos. Rien n'indique, au moment où ceux-ci sont posés s'ils augmenteront l'entropie de l'ensemble de l'organisation ou permettront de la réduire (néguentropie) ni à quel(s) niveau(x) d'échelle ils le permettront. Il s'agit d'une détermination *a posteriori*, co-déterminée par l'usage et par la topologie à chaque instant renouvelée du réseau qui supporte l'interaction avec les documents (navigation). Notre article propose de distinguer et de caractériser deux invariants navigationnels, celui du « browsing » et celui du « searching ». Nous présentons leurs caractéristiques dans le cadre de comportements de recherche d'information. La nature de ces comportements sur le web se caractérise par un ensemble de paramètres définis simultanément, parfois contradictoires, et dans le cadre de sessions de navigation parallèles qu'il faudra ensuite remettre en cohérence, sur la base de documents disposant de niveaux de structuration assez faibles et hétérogènes. Autour de 5 critères (séquentialité d'action, dimension fractale, dynamique d'action, styles cognitifs, typage des liens) nous définissons les activités de browsing et de searching comme pouvant rendre compte de manière opératoire de l'ensemble des stratégies de navigation possibles dans un environnement hypertextuel.

MOTS-CLES : navigation (stratégies de), browsing, searching, recherche d'information, interaction avec le document, comportements individuels et collectifs.

1. Une navigation tangentielle.

[Winkin 81 p.243] 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 navigation. Il s'agit d'un invariant de l'organisation hypertextuelle.

2. Le besoin de liens déclaratifs.

Sous sa forme actuelle, l'organisation hypertextuelle mise en place sur le web est, pour l'essentiel, un ensemble de liens procéduraux au service de connaissances déclaratives (essentiellement textuelles). 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 informatives, structurelles ou fonctionnelles propres aux liens – 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 :*
>
> - *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 données[1]).

C'est donc bien notre approche des liens qu'il faut modifier en les ramenant 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.

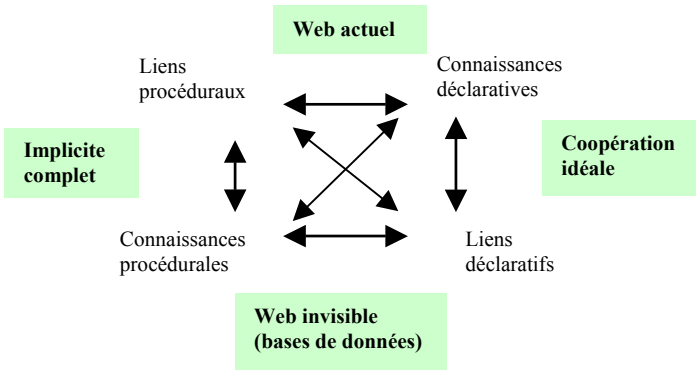

Fig. 1 : *Quels liens pour une coopération idéale ?*

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.*

[1] 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 requêtage, logique booléenne …). L'hypertexte n'est ni ne doit devenir une gigantesque base de données.

- *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. »*

3. Browsing versus Searching.

3.1. Le contexte de la recherche d'information.

Si la richesse et la particularité de l'organisation hypertextuelle a comme clé de voûte les liens qui la composent, ceux-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 ceux-ci sont posés si ils augmenteront l'entropie de l'ensemble de l'organisation ou permettront de la réduire (néguentropie) ni à quel(s) niveau(x) d'échelle ils le permettront. 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 allons maintenant envisager la dichotomie avérée entre deux stratégies de navigation, celle du « browsing » et celle du « searching »[2]. Nous préciserons le champ et le contexte dont ils sont issus, ainsi que le sens particulier que nous leur appliquons dans notre approche.

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 connaisances (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 souhaitiez trouver où cela se trouve dans la base de données).* »[3]

Nous reprenons l'idée selon laquelle le browsing relève d'une activité située, localisée, devant permettre un répérage de l'information (« *from where to what* »),

---

[2] 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

[3] 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.

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], 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 …)

Or la nature du processus de recherche d'information sur Internet est radicalement différente[4] : 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, annuaires …) dispose de niveaux de structuration en général assez faibles et de toute façon non-homogènes empêchant qu'on leur applique à chaque fois et à coup sûr les bons critères[5].

Nous choisissons donc d'aborder les questions soulevées par les pratiques de browsing et celles de searching non plus sous l'angle exclusif des actitivités 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 –.

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.

---

[4] 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].

[5] 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 indécelable pour l'utilisateur lambda (sur ce sujet voir les sites http://www.abondance.com et http://www.searchenginewatch.com).

	BROWSING (cruising)	SEARCHING (surfing)
Séquentialité ?	Top-Down (descendant/ascendant)	Bottom-up (émergent)
	« From where to what »	« From what to where »
	Navigation ordonnée (itération)	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 » « field-independant »	« Holists » « field-dependent »
Rapport aux invariants de liaison	Liens extensifs	Liens intensifs
	Ancres structurelles	Ancres inférentielles

Tableau 1 : *Vues comparées des invariants de navigation.*

3.2. 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 matière 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 sens[6] 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.* »

3.3. 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

[6] dans la double acception du terme : signification et orientation.

effet Noé. « *L'effet Noé signifie la 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 (néguentropie). 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 sérendipidité[7].

3.4. 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 ».

3.5. Styles cognitifs.

La distinction opérée entre browsing et searching – confirmant en cela leur nature d'invariants – 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 cognitifs[8] 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*

---

[7] La sérendipidité (ou fortuité) désigne le fait de trouver, par chance ou hasard, quelque chose que l'on ne cherchait pas au départ. Voir [Ertzscheid 03]

[8] 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.* »

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 leurs permettront de satisfaire leur besoin de certitude au sujet du sens des mots qui leurs sont peu 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 »[9]. 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 ».

3.6. Typologie des liens et stratégies de navigation.

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 types universels de liens hypertextes proposés dans notre doctorat[10] [Ertzscheid 02]. Nous y distinguons trois catégories de propriétés :

- les propriétés individuelles : le lien est l'occasion d'une interaction qui donne accès à de l'information ;
- les propriétés contextuelles : à l'inverse des premières, c'est l'information fournie par le contexte (de lecture, de navigation, de génération) qui conditionne les interactions possibles ;
- les propriétés collectives : elles ne concernent plus l'information, l'interaction ou l'orientation mais la navigation comme processus englobant, c'est à dire indépendant des stratégies de conception ou d'utilisation, et reposant exclusivement sur la topologie de l'organisation hypertextuelle dans son ensemble.

Browsing, Searching et propriétés contextuelles des liens

Le browsing se caractérise par l'usage optimal qu'il fait des propriétés contextuelles des liens créés de manière structurelle, c'est à dire édités ou déterminés par l'auteur

---

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

[10] En plus de celles décrites dans le point 3.6 de cet article, notre travail de doctorat propose quarante et une propriétés invariantes pour les liens et ancres hypertextuelles, qui fonctionnent indépendamment de tout environnement hypertextuel donné et qui permettent de caractériser avec précision différentes catégories d'hypertextes, de contextes, de contenus, de navigation possibles et de modes d'organisation des liens eux-mêmes.

du document à des fins de classement, d'orientation et/ou d'organisation d'unités sémantiques et textuelles.

Le searching intervient au premier plan dans le cas de liens créés de manière inférentielle (générateurs de texte, hyperfictions notamment), qui peuvent être, soit pré-calculés et affichés aléatoirement selon une stratégie voulue par l'auteur ou le générateur, soit dynamiques et générés en temps réel (liens "conditionnels" dans StorySpace[11]).

Browsing, Searching et propriétés collectives des liens.

Le browsing, du point de vue des propriétés collectives des liens, est caractéristique de liens "extensifs", c'est à dire mettant en place une sémantique de spécialisation (un ensemble de choses décrites), la plupart du temps de manière arborescente (table des matière).

Le searching intervient dans le cas de liens "intensifs", c'est à dire mettant en place une sémantique d'association pour décrire l'ensemble des propriétés partagées des objets ou des textes vers lesquels ils pointent.

4. Conclusion : vers de nouveaux processus émergents de navigation.

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 terminologiques[12], 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.

Ainsi, 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'un 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 révéler plus approprié, cette quête

---

[11] StorySpace est actuellement le logiciel d'édition hypertexte le plus utilisé. Il est produit par la société Eastgate (www.Eastgate.com).

[12] [Burbules 97] propose ainsi de distinguer entre « surfing » («*"surfing" est un terme qui fait allusion à un groupe particulier d'usagers, 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 exclusivement sociologiques choisis pour articuler cette distinction ne nous satisfont pas.

pouvant prendre selon les cas la dimension d'une errance (« wandering »), ou à tout le moins d'une « 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. » (...) "... 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[13]. Guy Debord. 1956.

5. Références.

[Balasubramanian 94] Balasubramanian V., « State of the Art on Hypermedia Issues And Applications. », 1994. http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/hypertext_review/.

[Burbules 97] Burbules N., « Rhetorics of the web : Hyperreading and Critical Literacy. », pp. 102-121, in From Pages to Screen, Snyder I. (Ed.), Sydney : Allen & Unwin, 1997. http://faculty.ed.uiuc.edu/burbules/ncb/papers/rhetorics.html

[Carter 97] Carter L. M., Arguments in Hypertext : Order and Structure in non-sequential essays. PhD Dissertation. University of Austin, Texas. Decembre 1997. http://labyrinth.daedalus.com/dissertations/carter.pdf .

[Chen & Macredie 02] Chan S.Y., Macredie R.D., « Cognitive Styles and Hypermedia Navigation : Development of a Learning Model. », pp.3-15, in JASIS, vol. 53, n°1, 2002.

[Cissé et al. 99] Cissé A., Ndiaye S., Link-Pezet J., « Travail en réseau et intelligence économique. », in **SOLARIS**, n°5, January 1999. http://www.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d05/5cisse.html.

[Ertzscheid 02] Ertzscheid O. Les enjeux cognitifs et stylistiques de l'organisation hypertextuelle. Thèse de doctorat. Université de Toulouse 2. Octobre 2002.

[Ertzscheid 03] Ertzscheid O., "Syndrôme d'Elpénor et Sérendipidité : deux nouveaux paramètres pour l'analyse de la navigation hypermédia." H2PTM 2003. A paraître.

[Ford 00] Ford N., « Cognitive Styles and Virtual Environments. », pp.543-557, in **JASIS**, vol. 51, n°6, 2000.

[Gleick 91] Gleick J., La théorie du chaos - Vers une nouvelle science. Paris, Flammarion, coll. « Champs », p.125, 1991.

[Gleizes & Glize 99] Gleizes M.-P., Glize P., « L'adaptation des organisations par et pour l'information émergente. », in **SOLARIS** n°5, January 1999. http://www.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d05/5glize.html.

[Hofstadter 85] Hofstadter D., Gödel, Escher, Bach - Les brins d'une guirlande éternelle, Paris, InterEditions/Masson, p.320 and 786, 1985.

[Kolmayer 98] Kolmayer E., « *Démarche d'interrogation documentaire et navigation.* », pp. 89-96, in Pré-Actes du 4ème colloque Hypermédias et apprentissages, Poitiers, Maison des Sciences de l'Homme et de la Société, 15-17 Octobre 1998.

[Lazarder et al. 00] Lazarder, Biemans, Nopereis, « Differences between Novice and Experienced Users in Searching Information on the WWW. », pp. 576-581, in **JASIS**, vol. 51, n°6, 2000.

[13] http://library.nothingness.org/articles/all/en/display/314

[Lucarella 90] Lucarella D., « A Model for Hypertext-Based Information Retrieval. », pp.81-94, in Hypertext : Concepts, Systems and Applications, Rizk A., Streitz N., André J. (eds), Cambridge University Press, 1990.

[Winkin 81] Winkin, Y. (sous la dir. de), La nouvelle communication. Paris, Seuil, p.243, 1981.