

# Les territoires de l'information

## Navigation et construction des espaces de compréhension sur le web

---

Franck Ghitalla – Charles Lenay

**L**e numérique, les documents électroniques ou les réseaux ne nous délivrent pas des contraintes physiques et techniques constitutives de tout espace documentaire, *in fine* de tout *espace de compréhension*. Les études sur les pratiques de navigation sur le web montrent que les usagers sont massivement plongés dans des difficultés liées à l'organisation spatiale et parfois temporelle d'une série de documents, à l'exploitation de l'interface (notamment dans la gestion du fenêtrage et le repérage des zones actives) et restent majoritairement rivés à des stratégies très routinières. On est donc loin de ce qu'annonçaient les termes « d'infosphère », de « virtualité », de « technologies de l'immatériel », de la promesse de l'épanouissement de l'activité critique sur les réseaux de documents numériques tel qu'ont pu le rêver V. Bush, T. Nelson ou tel que semble nous le promettre, de nos jours, le projet d'un « web sémantique » (T. Berners-Lee, 1999)<sup>1</sup>.

---

1. En particulier son article dans *American Scientific*, May 2001 issue (Tim Berners-Lee, James Hendler, Ora Lassila).

Ces « difficultés » que rencontrent les usagers du web peuvent être considérées comme un « coût cognitif », être associées au « syndrome de désorientation » ou paraître révéler les limites *temporaires* de nos outils et les déficits (bientôt résolus peut-être...) du travail d'indexation ou de structuration de l'information. Du point de vue cognitif, elles relèveraient de *low level tasks* au regard des *high level tasks* consacrées au traitement logique de l'information<sup>2</sup>. Pourtant, elles nous montrent aussi qu'il n'est pas d'entrée purement désincarnée dans le numérique et supposer leur caractère transitoire ou temporaire serait croire pouvoir échapper à la matérialité de toute technologie cognitive et aux contraintes qu'elle nous impose. Les observations des pratiques de navigation<sup>3</sup> contribuent aujourd'hui à dessiner les contours de ces contraintes inhérentes à l'architecture hypertextuelle et de son exploitation *via* des interfaces graphiques. Elles permettent, du même coup, de commencer à comprendre ce que doit, sur les réseaux, l'activité critique (lire, analyser, comparer, compiler, mémoriser...) à la construction d'espaces subjectifs d'action et de manipulation. Le terme de *navigation* sur le web n'a donc rien d'usurpé, à condition de ne pas y voir les horizons infinis promis par la métaphore maritime mais plutôt le lent et patient travail d'arpentage d'un territoire où se construisent, de façon subjective et très contextuelle, les repères géographiques d'un domaine limité d'activités cognitives et techniques.

### Arpenter le web<sup>4</sup>

L'observation des pratiques de navigation montre que le travail sur l'information ne s'exerce jamais dans des espaces décontextualisés, purement logiques. Sur le web, les usagers sont massivement confrontés à la nécessité de construire le contexte et les formes matérielles de leur activité. À l'échelle d'une page, d'un site, au long d'une session ou sur plusieurs mois,

2. Cateledge L., Pitkow J., voir *infra*.

3 Parmi les travaux les plus représentatifs : Catledge L., Pitkow J., « Characterizing browsing strategies in the WWW, *Computer Networks and ISDN Systems*, 27, 1065-1073, 1995./Tauscher L.-M., Greenberg S., « How people revisit Web pages: empirical findings and implications for the design of history mechanisms », *Int. Journal of Human-Computer Studies*, 47, p. 94-137, 1997./Greenberg S., Cockburn A., « Getting Back to Back: alternative behaviors for a Web browser's Back button », *proceedings of the Fifth Annual Human Factors and the Web Conference*, 1999./Otter M., Johnson H., « Lost in hyperspace: metrics and mental models », *Interacting with Computers*, 13(1), p. 1-40, 2000.

4. Titre repris à un autre article, Ghitalla F., « Arpenter le web : liens, indices, cartes » in *Terminal*, n° 86, L'Harmattan, 2001.

l'exploitation du web semble d'abord passer par ce que l'on pourrait appeler la construction d'un *espace de compréhension*. Cet espace donne à l'activité interprétative et au travail sur l'information sa face matérielle, ses coordonnées, son centre de gravité mais aussi ses frontières et ses limites. Il ne s'agit pas là de cerner seulement ce qui relèverait de limites ergonomiques en termes d'IHM, mais de reconnaître que c'est aussi cette dimension matérielle qui rend possible la manifestation phénoménale de l'information, et donc son traitement.

L'observation de la genèse et du développement de ces espaces matériels révèle que la géographie documentaire des usagers sur le web est très limitée, comme si la navigation consistait surtout à borner les frontières du connu ou d'une mémoire topographique des déplacements. Dans sa dernière étude<sup>5</sup>, S. Broadbent, par exemple, relève la faiblesse du nombre de sites visités par les internautes sur plusieurs mois, notamment chez ceux qu'elle qualifie de « légers », ces usagers qui sont les plus nombreux et qui ne sont pas des experts, ni des novices non plus. Leur comportement est très stéréotypé : ils visitent pour la plupart toujours les mêmes 6 ou 7 sites, utilisent de moins en moins les moteurs de recherche et déploient des stratégies de navigation très procédurales (les mêmes chemins sont parcourus dans des espaces où la majorité des documents sert de relais ou de repères pour en atteindre d'autres). Une autre caractéristique de ces espaces est qu'ils ne connaissent pas de phases massives d'expansion mais se construisent par « petites bouchées », sans trop s'éloigner des sites familiers comme « des enfants avec leurs mères »<sup>6</sup>. Dans ces stratégies qui relèvent autant de la recherche d'information que de *l'arpentage*, les moteurs de recherche et les sites familiers jouent le rôle de points d'entrée sur le web, à tel point qu'il nous a semblé que leurs noms ou leurs adresses comportent pour l'utilisateur une valeur *toponymique*<sup>7</sup>. La possibilité d'y revenir au cours d'une session constitue une forme de stratégie cognitive prégnante et persistante. Ces pratiques peuvent paraître « coûteuses » cognitivement, notamment parce que le traitement de l'information semble relégué à l'arrière-plan de cette activité d'arpentage (trois pages sur quatre ne sont que « survolées », une sur six véritablement « lue »), une activité guidée le principe de la *réversibilité spatiale* (s'éloigner et revenir au point de départ). Il

5. « Les usagers du web », Stefana Broadbent et Francesco Cara (*IconMedialab*), extrait de l'intervention Les nouvelles Architectures de l'Information, *Copyright* © 2001 Bibliothèque publique d'information, Centre Georges Pompidou.

6. *Ibid.*

7. *Ibid.* note 4.

serait d'ailleurs vain de croire que les « experts » y échappent : seules varient la forme et la complexité de ces géographies de l'activité, pas leur principe.

Parler de la constitution d'un espace documentaire comme d'une *géographie de l'activité* ne relève d'ailleurs pas de la métaphore. L'analyse au long terme des *logs* des machines utilisées révèle par exemple de façon massive la prégnance de *patterns spatiaux de navigation*. Dans le champ de ce que l'on appelle aussi le *click-stream behavioral research*, plusieurs études menées depuis déjà plus de dix ans<sup>8</sup> en ont rendu compte, avec des résultats saisissants. Celle de Cockburn et McKenzie (2000)<sup>9</sup>, par exemple, porte sur l'observation des pratiques de navigation d'une communauté homogène que l'on peut qualifier « d'experte » (enseignants et étudiants d'informatique en université). Des contraintes spatiales fortes semblent guider le travail sur l'information : 81 % des pages ouvertes ont déjà été visitées, les trois pages les plus lues occupent en moyenne 24 % des logs (les seules, d'ailleurs, auxquelles on accède *via* le *bookmark*) et les auteurs notent aussi que les phases d'exploration et de découverte s'effectuent toujours après une série de *revisitations*. Le retour aux mêmes pages *via* d'autres documents est une constante, ce que Catledge et Pitkow appellent aussi a « *leave as you've entered strategy* »<sup>10</sup>. Là aussi le traitement de l'information semble relégué au second plan : le temps moyen passé par page est inférieur à la seconde, 2 % seulement d'entre elles sont sauvegardées et très peu font l'objet d'un travail critique ultérieur. Ces géographies s'organisent autour d'un centre de gravité (les trois ou quatre mêmes sites à partir desquels on rayonne) et sont très subjectives, ne comportant que peu « d'effets communautaires » (seules 9,2 % des pages visitées l'ont été par au moins deux usagers).

8. parmi les travaux du début des années 1990, citons : Thuring M., Haake J.-M., Hannemann « What's Eliza doing in the Chinese room ? Incoherent hyperdocuments – and how to avoid them », *ACM Hypertext'91*, ACM Press, p. 161-177, 1991/Botafogo R.-A., Rivlin E., Shneiderman, « Structural Analysis of hypertexts: identifying hierarchies and useful metrics », *ACM Transactions on Information Systems*, 10(2), p. 142-180, ACM Press, 1992. Pour une synthèse générale sur la problématique des espaces de navigation et le syndrome de désorientation, voir le site de David Danielson (Stanford University)

<http://hci.stanford.edu/cs377/hci-research/topics/david.html>

9. « What Do Web Users Do ? An Empirical Analysis of Web Use », *Int. Journal of Human-Computer Studies* (2000), Andy Cockburn, Bruce McKenzie, Dept. Computer Science, Univ. Canterbury, Christchurch, New-Zealand. On lira aussi COCKBURN et GREENBERG « Getting Back to Back: alternative behaviors for a Web browser's Back button », *proceedings of the Fifth Annual Human Factors and the Web Conference*, 1999.

10. Cf. note 2.

La navigation conçue comme la construction de *mémoires de l'activité* intéresse tout autant l'observation des pratiques sur le long terme qu'à l'échelle d'une session. Dans ce cadre, l'une des façons de contribuer à leur étude consisterait à pouvoir corrélérer le type de pattern développé avec le type de stratégie d'exploitation des fonctionnalités de l'interface (du navigateur et du système d'exploitation). C'est ce que l'on a tenté de comprendre au cours d'une étude basée sur l'observation de l'activité des usagers<sup>10</sup> en milieu domestique, puis sur station publique<sup>11</sup>. Chaque session de navigation a été l'occasion d'observer la genèse de ces topographies matérielles et subjectives de l'information. La synthèse proposée ici rend compte de leur dynamique et de leurs formes typiques dans le cadre, *a priori* restreint, d'une recherche d'information telle qu'elle est pratiquée régulièrement par les usagers. Dans cette perspective, il faut d'abord considérer la navigation sur le web comme une *activité outillée* dans un environnement technique où les *contraintes* ouvrent sur autant de *possibles* et conditionnent ainsi le traitement de l'information, et même plus généralement l'ensemble de l'activité cognitive<sup>12</sup>. Naviguer c'est donc d'abord exploiter un dispositif technique (interface et technologie hypertexte) pour les potentialités manipulatoires qu'il intègre et les contraintes qu'il exerce. C'est en jouant sur ces derniers à titre de dispositif d'action que l'environnement propre de travail du sujet se construit d'abord comme *espace moteur et perceptif*<sup>13</sup>. Ces patterns spatiaux localisés et momentanés de la navigation ne nous sont pas apparus comme des cartes abstraites mais comme l'expression de l'organisation spontanée des domaines d'activité technique et perceptive. Au cœur du processus d'arpentage spatial résident les *règles de synthèse* que se donne le sujet à titre de *stratégies d'action* et de *déplacement* qu'il s'agit ici d'isoler et dont on peut tenter de dresser la typologie.

11. Enquête en cours de réalisation pour la Bibliothèque publique d'information (D. Boullier, A. Neau, L. Le Douarin, F. Ghitalla).

12. Dans la perspective des travaux de J. Goody et D. Olson (cf. bibliographie).

13. Dans cette perspective on lira Lenay C., Cannu S., Villon P., « Technology and Perception: the Contribution of Sensory Substitution Systems ». In *Second International Conference on Cognitive Technology, Aizu, Japan*, Los Alamitos: IEEE, 1997, p. 44-53./Hanneton S., Lenay C., Gapenne O., Vermandel S., et Marque C., « Dynamique de la reconnaissance de caractères via une interface Haptique », *Ville Colloque de L'Association pour la Recherche Cognitive ARC'98*, Kayser D., Nguyen-Xuan A., & Holley A. (Eds.), Université Paris 8, Paris 13, ARC, 1998, p. 343-347.

## Contraintes technique et stratégies d'arpentage

L'étude a permis d'observer une corrélation forte entre le type de pattern spatial de navigation et la stratégie développée pour exploiter certaines fonctionnalités de l'interface (du système d'exploitation et du navigateur confondus). L'interface semble donc *faire sens* pour l'utilisateur de par les contraintes qu'elle exerce mais aussi le champ des possibles qu'elle ouvre. A ce titre, on a pu observer que les usagers jouaient sur au moins trois types de paramètres qui leur permettent d'organiser l'espace-écran comme espace contraint de travail :

- la possibilité d'ouvrir et de fermer des documents (essentiellement en activant un lien hypertexte mais pas seulement). Le type de contrôle associé est celui de l'ouverture ou de la *successivité* des documents (ordre et rythme chronologique) ;

- la possibilité d'ouvrir une ou plusieurs fenêtres (et, notamment, pour les sujets observés, avec le clic droit de la souris option « ouvrir dans une nouvelle fenêtre »). Le type de contrôle associé à cette fonctionnalité de l'interface est celui du fenêtrage en mode mono ou multi. Le cas du multifenêtrage permet donc de contrôler la *présence simultanée* de plusieurs documents. Il s'agirait donc d'un contrôle de la *diversité* ;

- la possibilité d'afficher le ou les documents en plein-écran ou en affichage réduit. L'affichage réduit ouvre l'espace écran à une sorte de profondeur où les fenêtres de documents se superposent suivant la fenêtre active choisie. En affichage réduit s'ouvre la possibilité pour l'utilisateur de contrôler la *profondeur* de l'espace de travail en sélectionnant, grâce au chevauchement visuel, une fenêtre active au détriment d'une autre.

C'est en jouant sur l'un ou plusieurs de ces trois types de contrôle que se bâtissent différentes stratégies d'exploitation de l'interface qui conditionnent à chaque fois la morphologie particulière de l'espace d'action et de travail. Toutefois, on notera qu'isoler ainsi des paramètres de premier plan nous a conduit, au cours de la phase d'analyse, à considérer comme mineurs d'autres paramètres techniques comme la résolution de l'affichage, la taille de l'écran, les vitesses de chargement ou les types de périphériques utilisés qui ne paraissent pas jouer de rôle de premier plan.

### **Stratégie 1 : linéarité spatiale et succession temporelle**

Ce type de stratégie se caractérise par le principe du monofenêtrage et de l'affichage plein-écran. Le sujet semble contrôler essentiellement (et souvent seulement) le rythme d'ouverture des documents qui, successivement, se

remplacent les uns après les autres. Cinq de nos sujets développent ce type de stratégie. A partir de la liste de résultats (et selon les critères de pertinence retenus), les observés explorent par « plongées » ou « coups de sonde » les pistes qu'ils choisissent parmi d'autres. De liens hypertextes en liens hypertextes, ils s'aventurent prudemment jusqu'à trois documents au-delà de la liste initiale.

Dans ce type de stratégie, c'est la possibilité de revenir à la page initiale (celle du moteur de recherche) qui guide l'acteur. L'espace de navigation construit se caractérise donc par un principe de réversibilité linéaire à partir d'un point de référence en opérant par synthèse longitudinale. La possibilité de revenir à la page de résultats du moteur est ici essentielle ; l'utilisation de la touche « retour » du navigateur (ce qui peut prendre parfois du temps selon le réglage de la mémoire-cache) est une pratique généralisée<sup>14</sup>. L'utilisation de *l'historique* (qui permet de gagner sur la temporalité du processus et de revenir directement au point de départ) montre, dans le même sens, le souci permanent de maîtriser les étapes successives d'un cheminement.

Liste de résultats  
du moteur de  
recherche

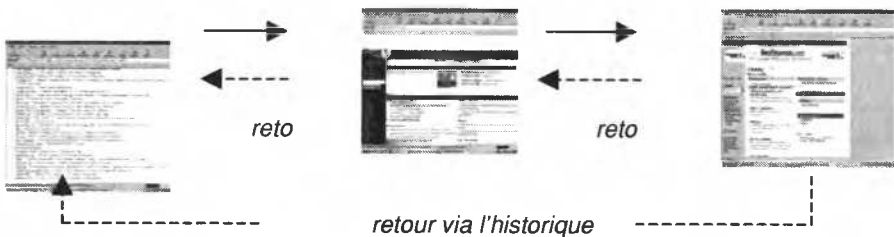


Figure 1. Les « percées » linéaires, jusqu'à trois documents au-delà de la liste d'adresses

Le premier document, sous forme de liste, joue donc le rôle d'un point de repère focal à partir duquel l'acteur rayonne. Il est le centre de gravité du système d'activité caractérisé par une série de percées exploratoires<sup>15</sup>. C'est

14. Ce qu'on appelle aussi la stratégie du *backtracking*.

15. C'est ce type de phénomène qu'a repéré de façon très pertinente K. Lynch dans son principe de « géographie subjective » : le monument, la statue ou l'immeuble sont souvent moins un vestige de l'histoire, une forme d'art ou un lieu de travail que

dans cette stratégie de navigation que s'illustre au mieux le principe de routes constituées elles-mêmes de documents. Mémorisées, elles peuvent constituer ces fameuses « routines » ou « procédures » stéréotypées qui paraissent si « coûteuses » en termes de traitement de l'information, mais si efficaces pour l'usager en termes de construction spontanée de l'espace documentaire, donc de l'espace d'activité.

### **Stratégie 2 : la construction de la simultanéité**

Ce second type de stratégie de navigation et d'organisation de l'espace de compréhension se caractérise par le principe du multifenêtrage mais en affichage plein-écran. Le sujet, ici, opère une série d'ouvertures de documents, jusqu'à une dizaine, qui se recouvrent les uns les autres (avec le clic droit de la souris « ouvrir dans une nouvelle fenêtre »). C'est en jouant sur la barre d'état et ses icônes (même quand les titres ne sont plus lisibles) que les sujets font apparaître ou disparaître les documents présents, comme dans un diaporama. Trois, parmi les dix sujets, opèrent ainsi. Comme rangés les uns sur les autres dont seuls dépasseraient les onglets, les documents présents sont rendus manipulables par un outil *externe* de contrôle de leur *diversité*. Ici, la liste de résultats n'est plus un point de repère spatial pour des plongées temporelles dans la profondeur du réseau, mais le point d'origine d'un espace coordonné en deux dimensions (synthèse spatiale de type *planaire* où la réversibilité s'exerce sur deux dimensions). Les patterns spatiaux ne se construisent pas uniquement à partir de l'utilisation du *back-button* ou de l'historique mais aussi à partir du contrôle permis par la barre d'état. Qu'il prenne le temps de les « lire » successivement (ou plutôt de les balayer) ou qu'il les traite une fois tous ouverts n'enlève rien au principe du contrôle de la simultanéité des documents rendus maintenant *coprésents* (et non plus successifs).

Dans une telle stratégie, il s'agit avant tout de construire un espace d'éléments simultanés et veiller, non plus à revenir au point de départ, mais à ne pas être submergé par la diversité (ce qui arrive fréquemment). C'est la successivité incontournable de la navigation par lien hypertexte qui est ici transformé en *hétérogénéité spatiale*, comme une liste à plat qui sert de mémoire et d'accès instantané aux documents présents.

---

de puissants repères ou des « foyers » à partir desquels s'exerce une synthèse de l'espace arpenté pour l'usager. K. Lynch, *L'image de la cité*, Anthropos, 1979.



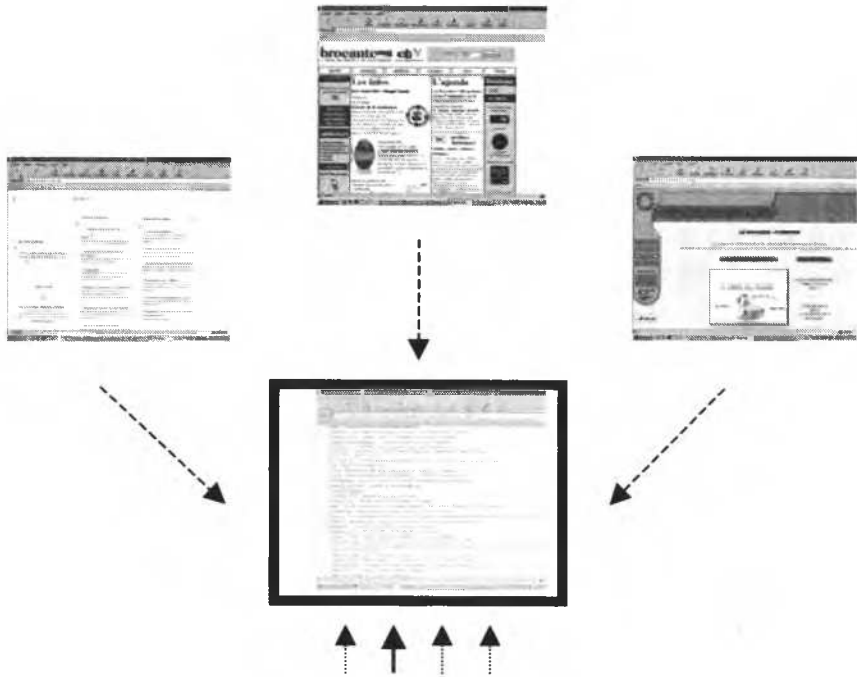


Figure 2. Contrôle avec la barre d'état de l'affichage des documents

### **Stratégie 3 : la profondeur et la multiplication des espaces d'action**

Cette stratégie épouse, de façon générale, la précédente (principe du multifenêtrage, espace de documents coprésents traités par « paquets ») à la différence que l'affichage des fenêtres est en taille réduite, laissant s'ouvrir une profondeur essentielle pour l'élargissement de l'espace d'activité. Si le sujet peut éventuellement encore s'appuyer sur la barre d'état Windows, sa gestion de l'espace documentaire s'effectue dans cette profondeur qui lui permet de sélectionner la fenêtre active et de la faire apparaître au premier plan. Cette stratégie de contrôle par la profondeur s'accompagne souvent d'une activité « multitâches », le sujet pouvant gérer simultanément plusieurs recherches, et donc contrôler plusieurs domaines d'activité. C'est le cas pour deux de nos dix sujets observés qui opèrent donc par synthèse spatiale de type « volumétrique ».

Dans un tel espace de travail, la gestion de la successivité et de la diversité s'exercent toujours mais l'utilisation de la profondeur a ceci de

particulier qu'elle semble engager *le point de vue du sujet* (« plusieurs fenêtres à l'écran, ça me fait tourner la tête... » dit une observée). Autrement dit, ce n'est plus ici la liste de résultats qui sert de point de départ (stratégie 1) ou la barre d'état qui sert de point d'origine (stratégie 2) c'est le point de vue à partir d'où se définissent respectivement et simultanément la position du sujet et l'organisation de l'espace documentaire. L'étagement en plans superposés (du premier où s'effectuent les actions au dernier souvent à peine visible mais toujours susceptible de surgir) montre que les points d'action se distribuent dans une sorte d'univers en trois dimensions<sup>16</sup> rendu possible par un type de synthèse volumétrique impliquant des domaines de réversibilité sur trois coordonnées.



Figure 3. La « profondeur » de l'espace de travail et l'étagement du point de vue du sujet

## Discussion

*Dans un tel cadre, comment spécifier le « syndrome de désorientation » ?*

Depuis longtemps décrit par la littérature<sup>17</sup>, le syndrome de désorientation sur les réseaux et les systèmes hypertextes (et la constellation

16. Le point de vue dont il s'agit, ici, est fixe, comme pour un tableau perspectif. En matière de génie logiciel, il serait intéressant de pouvoir développer une application qui permettrait de tourner *autour* des documents, et donc de déplacer le point de vue comme dans un espace VRML.

17. Au moins dès 1987 : Conklin J., « Hypertext : an introduction and survey », *IEEE Computer*, 20(7), p. 17-41, 1987.

de symptômes qui l'attestent) souligne la dimension spatiale des repères que se donnent spontanément les usagers. Dans notre perspective, les trois stratégies observées, même si elles sont souvent phénoménalement mêlées chez certains sujets, correspondent à trois types différents de synthèse : longitudinale (épouser la linéarité), spatiale (construire la simultanéité), « volumétrique » (embrasser la profondeur). Elles représentent des *structures d'anticipation* pour l'acteur et présentent simultanément, pour chacune d'elle, *des formes diverses et dissociables de danger* pour l'activité perceptive (et donc, au-delà, pour l'organisation de l'espace de compréhension) : par disparition du point de repère, par submersion dans la multitude, par désarticulation des diverses actions.

### *Qu'est-ce qu'une interface ?*

L'interface nous est apparu comme un dispositif de médiation technique concourant à l'organisation de l'espace *réel* d'activité, y compris sur les réseaux numériques. Elle n'a donc rien de métaphorique et on ne peut la considérer comme la déclinaison graphique optionnelle, périphérique d'algorithmes jugés plus essentiels. Elle représente, comme le rappelle S. Johnson<sup>18</sup>, cette « *gray zone, between medium and message* » qui rend sensible, et donc manipulable, l'information. Dans cette perspective, utiliser un ordinateur pour naviguer sur le web c'est d'abord manipuler un clavier et une souris pour activer des fonctions logicielles dont les effets sont visibles à l'écran. On peut voir dans l'utilisation d'un écran numérique et de systèmes d'entrée type souris l'équivalent d'un dispositif de couplage sensori-moteur à partir duquel s'effectue une *activité de synthèse* perceptive (dispositif de couplage dont le sujet peu éventuellement se désolidariser quand, par exemple, le curseur ne répond plus au mouvement de sa main)<sup>19</sup>. Ainsi la souris peut se concevoir comme un dispositif moteur dynamique qui fait de l'écran, non plus une simple surface à percevoir passivement, mais un véritable champ d'action. Les fonctions de l'interface (Windows et/ou du navigateur) s'activent ou se désactivent en fonction des zones dynamiques où il faut se déplacer et cliquer et, en retour, ces actions transforment sans cesse le champ des possibles suivants.

---

18. Johnson Steven, *Interface culture*, Basic Books, New York, 1997

19. Cf. note 13.

***Comment s'inscrit l'activité critique et le traitement logique de l'information dans cette construction phénoménale des espaces d'activité ?***

Chercher, lire, interpréter, raisonner, comparer ou synthétiser l'information constitue bien la finalité de la navigation sur le web mais ces opérations que l'on peut qualifier de *logiques* ne s'exercent pas dans un environnement désincarné, décontextualisé, purement abstrait. On peut faire l'hypothèse, pour peu que l'on puisse en dresser la typologie, que ces tâches se distribuent sous formes de « chaînes de traitement logique » dont la morphologie varie en fonction du type de stratégie d'exploration spatiale choisi. A ce titre, l'observation des pratiques de navigation devrait contribuer à la compréhension des *nouvelles formes de mariage entre l'information et son corps matériel* dans l'univers des réseaux numériques, autrement dit de *types inédits* de documents ou de corpus de documents. Observer les voies (certaines nouvelles, d'autres plus anciennes) par lesquelles s'inscrit l'activité interprétative dans cette genèse spatiale et proprioceptive des univers de travail, est l'une des façons de découvrir la morphologie singulière de l'architecture documentaire numérique. La question des patterns spatiaux, telle que nous l'avons abordée, peut ainsi être déplacée dans le cadre de l'observation de la navigation à l'intérieur d'un même document. Comme nous le laissent supposer les observations déjà pratiquées, ce que nous appelons spontanément « page » ou « document » ne correspond pas toujours à la façon qu'ont les usagers de découper et de construire leurs espaces d'interprétation. Le principe des couches calculatoires inhérentes aux support numérique et la possibilité de programmer une série de transformations<sup>20</sup> conduit, par exemple, certains de nos usagers à considérer comme complémentaire (et donc faisant partie du *même* document) une série successive d'objets (par exemple, un pavé de texte puis une illustration qui apparaît dans une fenêtre nouvelle). Inversement, ils ont une conscience aiguë du principe de fragmentation de la page-écran, comme autant d'espaces clos et indépendants. Ainsi, l'étude des patterns spatiaux de navigation à l'échelle d'un « document » devrait conduire, on peut le supposer, à la compréhension d'une forme nouvelle d'architecture documentaire qui utilise autant la « profondeur » que la surface.

---

20. Cf. Ghitalla F., « L'Espace du document numérique » in *Communication et Langages*, n° 126, A. Colin, décembre 2000.

## Bibliographie

- Brodhant S., Cara F., Les Usagers du web, e-colloque organisé par la B.P.I., Centre Georges Pompidou, Paris, 2001.
- Card S., Mackinlay J., Schneiderman B., *Reading in Information Visualization : using vision to think*, Morgan Kaufmann, San Francisco, 1999.
- Cockburn A., McKenzie B., « What Do Web Users Do ? An Empirical Analysis of Web Use », *Int. Journal of Human-Computer Studies*, 2000.
- Dieberger A., Dourish P., Hook K., Resnick P., Wexelblat A., « Social navigation: Techniques for building more usable systems », vol. 7, Issue 6, *Interactions*, ACM Press, New-York, 2000.
- Ghitalla F., « L'Age des cartes électroniques : les outils graphiques de navigation sur le web », in *Communications et Langages*, n° 131, A. Colin, avril 2002.
- Ghitalla F., « Arpenter le web : liens, indices, cartes » in *Terminal*, n° 86, L'Harmattan, 2001.
- Ghitalla F., « L'Espace du document numérique » in *Communication et Langages*, n° 126, A. Colin, décembre 2000.
- Ghitalla F., « Les signes à venir » in *Degrés*, n° 102-103, ASBL, Bruxelles, 2000.
- Goody J., *La raison graphique, essai sur la domestication de la pensée sauvage*, Editions de Minuit, Paris, 1981.
- Johnson S., *Interface culture*, Basic Books, New York, 1997.
- Lenay C., Hanneton S., Gapenne O., Vermandel S., et Marque C., « Dynamique de la reconnaissance de caractères via une interface Haptique », *VIIIe Colloque de L'Association pour la Recherche Cognitive ARC'98*, Kayser D., Nguyen-Xuan A., & Holley A. (Eds.), Université Paris 8, Paris 13, ARC, 1998, p. 343-347.
- Lenay C., Cannu S., Villon P., *Technology and Perception : the Contribution of Sensory Substitution Systems*. In *Second International Conference on Cognitive Technology*, Aizu, Japan, Los Alamitos: IEEE, 1997, p. 44-53.
- Lynch K., *L'image de la cité*, Anthropos, 1979.
- Munro A.-J., Hook K., Benyon D., *Social navigation of information space*, serie CSCW, Springer, 2001.
- Olson D., *L'univers de l'écrit*, Retz, 1996.
- Raskin J., *The human interface, new directions for designing interactive systems*, ACM Press, 2000.

