HAL
open science

L'écriture des documents numériques : vers une cyber-rhétorique

Stéphane Caro Dambreville

To cite this version:

Stéphane Caro Dambreville. L'écriture des documents numériques : vers une cyber-rhétorique. Sciences de l'Homme et Société. Université de Bourgogne, 2006. tel-00452919

HAL Id: tel-00452919

https://theses.hal.science/tel-00452919v1

Submitted on 3 Feb 2010

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.

Université de Bourgogne

Année universitaire 2006-2007

Stéphane CARO

Mémoire présenté en vue de l'obtention d'une

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Sciences de l'information et de la communication

L'écriture des documents numériques : vers une cyber-rhétorique

Tome 1

Sous la responsabilité de M. Jean-Jacques Boutaud, Professeur

Soutenue le 1er décembre 2006 devant le jury composé de

Mireille BETRANCOURT
Jean-Jacques BOUTAUD
Geneviève LALLICH-BOIDIN
Pascal LARDELLIER
Sylvie LELEU-MERVIEL
Emmanuël SOUCHIER

Sommaire

Avant Propos	1
Chapitre I : Vers l'émergence d'un objet hybride : le document numérique	7
Chapitre II : Document papier, document numérique	21
Chapitre III : Définir la structure de navigation	43
Chapitre IV : Les organisateurs de structure et de navigation	59
Chapitre V : Découpage du texte et mise en écran	83
Chapitre VI : La mise en forme matérielle	95
Chapitre VII : L'évaluation des documents numériques	123
Chapitre VIII : Vers de nouveaux dispositifs d'interaction	143

Remerciements

Ce travail est présenté sous la responsabilité de Jean-Jacques Boutaud, directeur du Laboratoire sur l'Image, les Médiations et le Sensible en Information-Communication (LIMSIC – JE 2388) de l'université de Bourgogne. Il a bénéficié des moyens du département Services et Réseaux de Communication de l'IUT de Dijon et du conseil régional de la région Bourgogne (financement du laboratoire d'observation des usages). André Bisseret, directeur de recherche émérite de l'Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA) a également contribué à la réalisation de cet ouvrage à travers ses lectures successives et ses conseils. Je remercie et assure de ma reconnaissance mon épouse qui a accepté et soutenu ce projet, toutes les personnes et institutions mentionnées ici, ainsi que les membres du jury qui ont pris part à l'évaluation de ce document. Un grand merci également à Alice, notre secrétaire de département, pour son aide précieuse.

" Personne ne pensa que le livre et le labyrinthe étaient un seul objet " conclut Borges.

" Le jardin aux sentiers qui bifurquent ", dans Œuvres complètes, t. 1, Paris, Gallimard, 1993 (" Bibliothèque de la Pléiade "), p. 505.

Avant-propos

Le numérique plus humain ?

Le document numérique, basé sur le concept d'hypertexte, fonctionne par analogie au cerveau humain, par association d'idées. Ce concept serait une manière plus naturelle d'appréhender l'information du fait de cette analogie. Il semble qu'une idée soit couramment répandue selon laquelle l'être humain ne fonctionnerait plus tout à fait de la même manière à la lecture d'un document numérique[1]. Selon cette thèse, l'homme moderne serait capable de nouveaux comportements d'abstraction extrême et ainsi de s'affranchir de toute référence à la structure d'un document, à son volume, à sa position courante au sein de celui-ci. Mieux encore, il serait encore capable de retrouver une information qu'il a localisée précédemment ou bien même de lire en construisant ses propres parcours de lecture au mieux de son intérêt suivant un objectif précis, tout en maintenant en mémoire quantité d'informations comme l'objet de sa recherche, le cheminement qui l'a conduit à sa position courante... L'être humain serait capable de percevoir derrière les écrans des documents numériques, leur structure et modes de navigation décodant ainsi parfaitement le modèle mental du concepteur du document. La réalité est bien éloignée de ce tableau idyllique et de cette utopie hypertextuelle. Les études font état de multiples difficultés dans l'appréhension des documents numériques en termes de représentation mentale de la structure, du contenu du document, de problèmes de navigation et de recherche d'information. Même les animations permises par le support numérique ne semblent pas contribuer à améliorer la compréhension de documents dans bien des cas de figure. Ainsi la question de la

[1] Si ce postulat est vérifié dans certains cas d'application, cela provient bien souvent davantage de la nature des informations servant de support à la tâche que du type de support de présentation (papier *vs* tube cathodique ou écran LCD). Cf. [BIS 95] pour un exemple basé sur les études du contrôle aérien (fiches de contrôles avec données alphanumériques *vs* écran de contrôle et représentation analogique de la situation sous forme graphique).

conception de documents numériques " utilisables " est cruciale et répond à une insatisfaction fréquente des utilisateurs quant à l'usage de ce type de documents. De la même manière que la rédaction d'un discours ou d'un ouvrage ne s'improvise pas, la conception d'un document numérique répond à des contraintes spécifiques liées à la nature du support et au type de texte que l'on y présente [ERT 03]. Faute de formation à l'écriture des documents techniques (la formation à l'étude et à la production des textes est très souvent limitée aux textes littéraires) et des documents numériques, bon nombre de documents numériques sont inutilisables. La conception de documents numériques est souvent basée sur des considérations empiriques issues des savoir-faire acquis (avec le support-papier) mais ignorant les spécificités de la lecture sur écran, comme l'insertion dans une structure de but et de double tâche (l'utilisation d'un document numérique est le plus souvent une activité au service d'une autre activité) [TRI 04]. Une autre tendance techno-centrée, forme de nombrilisme de certaines équipes de conception est l'utilisation outrancière des spécificités techniques offertes par les documents numériques de façon purement gratuite sans aucun intérêt pour l'utilisateur (animation du texte, séparation de l'écran en de nombreux cadres indépendants, multiplication des modes de communication et utilisation abusive de l'enrichissement typographique dynamique : clignotement, défilement etc.). La dispersion des résultats d'expériences applicables aux documents numériques, dans différents champs de recherche (psychologie, physiologie, sciences cognitives, linguistique) a rendu difficile leur diffusion et leur intégration par les concepteurs. Ces résultats concernent les effets des facteurs de présentation des informations sur écran, tant au niveau perceptif qu'au niveau cognitif. De plus, le succès du document numérique et son développement sur Internet notamment a précédé bon nombre de recherches dont il a été l'objet. Ainsi des systèmes de mise en forme et de fenêtrage par exemple ont été testé puis abandonnés progressivement à l'usage. Cet ouvrage vise à éviter ces démarches de conception par tâtonnement qui ont parfois prévalu en la matière.

Aide à la conception

Il n'est pas possible de tout exposer sur la question en l'espace d'un ouvrage[2]. Notre posture sera de privilégier le regard du lecteur ou plus précisément ce qui va influencer la construction de la représentation mentale que le lecteur se construit du document. Cette représentation mentale est cruciale pour la réussite des traitements effectués par ce dernier lors de l'utilisation d'un document numérique. Cette représentation décrite plus longuement au chapitre I servira de cadre théorique à nos

[2] Par exemple, nous ne traiterons pas, dans cet ouvrage, le cas des modes de communications comportant une dimension temporelle (le son, la vidéo). Nous aborderons seulement au chapitre 6 les animations et de manière très superficielle.

travaux. Nous considérons dans cet ouvrage qu'il convient de placer le lecteur et la représentation qu'il se construit du document au centre des préoccupations des concepteurs afin d'adapter les documents aux modes de fonctionnement attendus par les lecteurs. Les recommandations données aux concepteurs le seront à dessein. Un des postulats que nous soutiendrons est que les moyens techniques ou organisateurs qui permettent de donner au document numérique un fonctionnement analogue au document-papier en termes de construction d'une représentation de la structure, du contenu, du volume, de la navigation sont souvent à privilégier. Ils procurent généralement un effet qui facilite l'exécution de nombreuses tâches liées à la consultation des documents numériques. Toutefois il convient d'adapter l'utilisation des organisateurs de structure ou de navigation aux spécificités de la lecture sur écran.

Cet ouvrage n'est pas dédié à la maîtrise d'outils logiciels d'écriture de documents numériques. Les outils et méthodes présentés ici doivent pouvoir survivre aux dispositifs de médiation techniques utilisés pour la consultation et la création des documents numériques. De plus il existe de nombreux ouvrages qui présentent les aspects techniques de la conception de documents numériques [BAR 03]. L’objectif de cet ouvrage est plutôt d’aider les rédacteurs à penser l’ergonomie dès la conception de documents numériques sur la base de recommandations fondées sur des résultats expérimentaux. A cette fin, nous accompagnons, chaque fois que c’est possible, les considérations théoriques actuelles de recommandations pratiques destinées aux concepteurs. Pour les recommandations pratiques, nous ne présentons pas en détail les expériences dont elles sont issues mais nous en indiquons la référence afin de permettre au lecteur de s’y reporter. Le cadre privilégié d’application de ces recommandations est celui des documents techniques, didactiques, instructionnels pour lesquels l'usage de documents numériques offre de nombreux avantages. Nous présentons également un certain nombre d'outils méthodologiques issus de diverses disciplines qui permettent d'assister les concepteurs dans les phases de conception ou d'évaluation.

Aide à l'appréhension des concepts

Pour les lecteurs de documents numériques, nous pensons qu'ils seront capables à l'issue de la lecture de cet ouvrage, d'évaluer des documents numériques et tout au moins de savoir à l'utilisation de documents numériques " difficiles à utiliser " pourquoi le document est mal conçu.

Présentation des différents chapitres :

Le chapitre I présente les principaux concepts des " documents numériques ". Il présente également un historique des idées à la base de cet objet hybride au carrefour du document et des interfaces homme-machine. Ce chapitre présente aussi les modalités d'intervention de l'ergonomie sur l'objet " document numérique ".

Avant de concevoir ou comprendre un document numérique, il convient de savoir ce qu'est un document numérique et ce qu'il n'est pas. Le chapitre II présente un inventaire des principales différences entre document numérique et papier dans quatre directions : nature du support, physiologie, cognition, usage.

Les chapitres III et IV concernent l'aspect structurel abstrait du document numérique. Ce niveau conceptuel abstrait va influencer grandement la construction de l'image mentale du document que le lecteur va se construire pour pouvoir l'utiliser avec plus ou moins de facilité.

Le chapitre III est consacré à la structuration globale du document (structure de navigation), la définition d'une arborescence qui convienne à l'objet du document. Plusieurs méthodes de structuration sont présentées selon que l'objet du document est la connaissance ou l'action.

Le chapitre IV est consacré aux organisateurs qui vont rendre visible la structure du document, organisateurs de structure ou " anti-entropiques ", qui vont faciliter la représentation mentale de la structure du document et la navigation en son sein et ainsi permettre d'éviter les problèmes de navigation.

Les chapitres V et VI concernent la partie plus visible du document, le niveau de surface directement perceptible par le lecteur.

Le chapitre V traite de l'épineux problème du découpage de l'information pour la mise en écran (structuration de surface) dans un espace non continu, fragmenté.

Le chapitre VI traite des organisateurs de mise en relief de l'information. Ces organisateurs " para-linguistique " par opposition aux organisateurs purement textuels sont utilisés massivement dans les documents numériques afin d'indiquer l'importance des informations et leur statut. Il s'agit de l'utilisation de la couleur, des icônes, de la typographie, de la ponctuation, du multifenêtrage, des attributs vidéo, des *escamots* (L'escamot est une fenêtre de petite taille qui intègre un ensemble d'informations et qui apparaît localement à la demande de l'utilisateur. Voir le chapitre VI pour une définition plus complète de cet objet), etc.

Le chapitre VII présente des méthodes d'évaluation ergonomiques qui conviennent pour les documents numériques.

Le chapitre VIII présente des perspectives futures et des tendances qui devraient se développer dans les documents numériques en vue de faciliter leur utilisation. Il propose aussi, dans cette direction, des travaux prospectifs sur les modalités d'interaction et en particulier un système de navigation inédit destiné à accélérer la consultation de documents numériques. La démarche vise à doter les outils d'interaction tactiles usuels (souris informatique, pavé tactile) d'une commande de prévisualisation des objets désignés. Nous décrivons la genèse du dispositif ainsi que les bénéfices attendus en termes d'agrément d'usage et d'accélération des recherches d'information dans certains contextes (retrouver une page qui a déjà été consultée par exemple). La description dans le cadre de ce chapitre est limitée aux apports du dispositif à la consultation de documents numériques (le dispositif peut aussi modifier la navigation au sein des systèmes d'exploitation et de n'importe quelle application en général).

MOTS-CLÉS : documents numériques, hypertexte, hypermédia, histoire des documents numériques, ergonomie, interfaces homme-machine.

Pour toute remarque ou complément d'information :

Par mail : stephane.caro@u-bourgogne.fr

Par courrier : Stéphane Caro, IUT de Dijon, Bd Dr. Petitjean – B.P. 17867 – 21078 DIJON Cedex

Bibliographie

[BAR 03] BARROCA C., *Graphisme et ergonomie des sites web*. 01 Informatique, Dunod, 2003, Paris, 254 p.

[BIS 95] BISSERET A., *Représentation et décision experte chez les aiguilleurs du ciel*. Octarès Ed, 1995, Toulouse, 182 p.

[ERT 03] ERTZSCHEID O., *Syndrome d'Elpenor et sérendipité. Deux nouveaux paramètres pour l'analyse de la navigation hypermédia*. Actes de la conférence H2PTM'03, Hermès Sciences, 2003, Paris, p. 133-142.

[TRI 04] TRICOT A., ROUET J.-F., *Activités de navigation dans les systèmes d'information*. In J.-M. Hoc & F. Darses (Eds.), Psychologie ergonomique : tendances actuelles. PUF, 2004, Paris, p. 71-95.

Chapitre 1

Vers l'émergence d'un objet hybride : le document numérique

1.1. Le document numérique : concepts, caractéristiques et histoire

1.1.1. *Définition*

Dans quel cas avons nous à faire à un document numérique ? Les documents numériques provoquent de nombreux questionnements. Certaines pages *web* sont ainsi constituées dynamiquement par interrogation d'une base de données et n'ont d'existence que le temps d'une consultation. La page " actualités " de *Google* est mise à jour toute les 15 minutes par un moteur de recherche qui balaye 500 sites d'informations journalistiques [SAL 04]. Lors d'une prochaine visite de cette page, son aspect sera différent. Le document numérique transforme les logiques de définition, de légitimité et de stabilité des documents sur support papier[1]. Dans le cadre de cet ouvrage, nous définirons le document numérique comme un document dont le mode de consultation principal est la lecture à l'écran (sites Internet, documents sur support cédérom, dvdrom etc)[2]. Par extension, certaines formes d'affichage sur écran peuvent s'apparenter en ce cas à des documents numériques même si elles n'ont pas un objectif de trace ou de stabilité (écrans de logiciels, de

---

[1] Voir également pour une discussion à ce sujet [PED 03].

[2] *Il convient d'isoler, ou de réserver le terme de document numérique uniquement aux documents ou à la phase d'édition des documents qui ne retrouvent pas une forme " analogique " mais subsistent sous une forme consultable au moyen d'un appareillage électronique. [COT 04]*

tableaux de contrôle de processus). La frontière est en effet désormais très ténue entre document et interface logicielle. Certains sites Internet par exemple proposent une partie que l'on peut apparenter à un " document " tandis qu'une autre partie du site ressemble davantage à une interface logicielle[3]. La société Bull a ainsi développé des logiciels sous forme de site Internet qui permettent à distance le contrôle et l'administration de serveurs informatiques. S'agit-il d'un document ou d'un logiciel ? Les documents numériques posent donc la question de l'émergence d'un nouveau type de document dont le contenu peut être instable et varier notablement d'une consultation à l'autre du fait de l'intervention d'applications informatiques dans la détermination d'une partie du contenu du document (bases de données, programmation, animations). Une définition ancienne du " document " donnée par Robert Escarpit et centrale dans sa théorie générale de l'information et la communication, doit être quelque peu repensée du fait de l'instabilité de l'immatérialité des documents numériques.

" Un objet informationnel visible ou *touchable* et doué d'une double indépendance par rapport au temps :

- *synchronie :* indépendance interne au message qui n'est plus une séquence linéaire d'événements, mais une juxtaposition multidimensionnelle des traces ;
- *stabilité :* indépendance globale de l'objet informationnel qui n'est plus un événement inscrit dans l'écoulement du temps, mais un support matériel de la trace qui peut être conservé, transporté, reproduit. " [ESC 76, p. 123]

L'instabilité des documents numériques est plurielle, topologique pour les documents en réseau (localisation de la ressource informatique, de la page dans le site), discursive (des parcours de lecture possibles), du contenu qui est mis à jour et enrichi continuellement [JUA 03]. Les définitions successives du document vont de ce fait vers une intégration de multiples dimensions qui ne se limitent plus au contenu et au support mais intègrent l'auteur, le contexte d'élaboration et de réception ainsi que d'autres variables [COU 04].

Une esquisse de définition récente du concept de document a été proposée par un collectif de chercheurs dans le cadre de réflexions sur le document numérique :

" Un document ne serait finalement qu'une convention entre des hommes qui formerait une part de leur humanité, de leur capacité à vivre ensemble et dont les modalités anthropologiques (lisibilité perception, signe), intellectuelles (intelligibilité-assimilation, texte) et sociales (sociabilité-intégration, médium)

[3] On peut considérer que le logiciel est la partie programme/code invisible pour l'utilisateur. Son interface est la partie visible.

devraient non seulement être efficientes prises chacune séparément, mais encore être cohérentes entre elles ". [SAL 04]

Cette définition, relativement consensuelle, illustre une difficulté posée par l'émergence des documents numériques et les répercussions que cet objet peut avoir quant à la définition du sens du concept générique de document. D'autres définitions au spectre relativement large, quoique moins consensuelles, sont aussi envisagées :

" Document = Image pérenne (enregistrement d'une trace codée) qui se donne à lire pour faire sens auprès d'au moins un lecteur qui, dès lors, le légitime pour tel ". [LEL 04].

Cette dernière définition a la propriété de renvoyer au lecteur lui même la responsabilité de définir ce qu'est un document.

1.1.2. *Quelques caractéristiques*

Un document peut se décrire à l'aide de nombreux facteurs (support, accès, discours etc). Trois niveaux sont aisés à distinguer : le contenu, la structure et la partie visible (ou les aspects de surface). On ajoute parfois à ces niveaux celui qui est propre à la machine dans le contexte des documents numériques (le codage de l'information sous forme binaire ou tout au moins les divers langages informatiques de description et d'encodage sur le support de stockage). La figure 1.1 présente encore d'autres moyens de caractérisation.

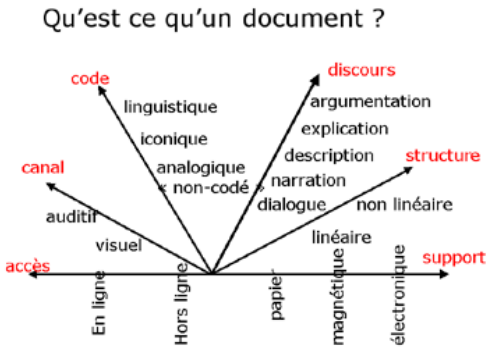


Figure 1.1. *Caractéristiques d'un document d'après Molinier P. et Tricot A. [MOL 02]*

Une des caractéristiques principale des documents numériques est leur interactivité "automatisée" (utilisation des liens) et la présence de différents types d'informations ou plus précisément " modes de communication ". Ces modes de communication sont tantôt statiques : textes, photographies, illustrations, dispositifs de présentation synoptiques (diagrammes, tableaux, organigrammes etc.) et tantôt dynamiques, intégrant une dimension temporelle, le son (la voix, la musique…), l'image animée (film, animation etc.). La dimension temporelle est parfois signalée par les concepts de *médias actifs* et de *médias passifs*. Le temps de présentation des médias passifs peut être considéré comme un point dans la dimension temporelle, alors qu'il correspond à un intervalle pour les données actives [BAL 96]. L'interactivité et la présence de modes de communication de divers type, avec ou sans dimension temporelle, regroupés dans un même document et stockés sur un espace unique sont particulièrement caractéristique des documents numériques [SOU 96] et [MEL 98].

Interactivité

L'interactivité au sein d'un document numérique peut revêtir plusieurs formes. Ce qui relève de l'interface (présence d'animation, retours sémantiques suite à une action de l'utilisateur) et ce qui relève des actions de l'usager qui sont significatives pour le système [NAN 99]. Parmi ces dernières, les liens au sein de systèmes hypertextes sont un des modes d'interaction essentiels.

L'hypertexte est le mode de gestion de l'information privilégié des documents numériques. Dans ce mode, l'information est représentée sous la forme de blocs de textes ou unités d'informations, appelés nœuds [NAN 99]. Les nœuds sont connectés entre eux par des liens. Le principe de consultation d'un hyperdocument est simple : à l'intérieur du document, une action à l'aide d'un pointeur (souris informatique par exemple) sur une zone sensible de l'écran (une chaîne de caractères, une image ou une partie d'image, un " bouton ", etc.) provoque l'affichage d'une nouvelle unité d'information. Pour définir des parcours dans un document de ce type il suffit de lier des mots ou des zones de chaque document à un autre texte, une image, un son... L'ensemble de la liaison est un lien ou un hyperlien. Le préfixe " hyper " est issu du vocabulaire scientifique, et désigne quelque chose d'étendu, de généralisé [NAN 99]. Le terme hyperlien est toutefois peu utilisé. Dans les documents papier il existe aussi des liens entre les blocs de texte (encyclopédie, bible à parallèles). La différence notable réside dans le fait de devoir manipuler manuellement le ou les volumes pour trouver le bloc lié (choisir le volume, le chapitre, feuilleter…). Avec l'informatique et les réseaux, l'exécution du lien devient quasiment instantanée ce qui permet au lecteur une grande facilité d'accès aux textes référencés (mais aussi une grande facilité pour s'égarer dans le contenu par des digressions successives). Une définition de l'hypertexte a été donnée par [CAM 91] : " L'hypertexte est à son niveau le plus simple, un système de gestion de données qui permet d'associer des écrans par des liens. A son niveau le plus sophistiqué, c'est un

environnement logiciel pour un travail collaboratif, pour la communication, pour l'acquisition et la représentation de connaissances. Les produits hypertextes s'inspirent de la capacité humaine d'engranger puis de rechercher l'information par des liens référentiels, pour un accès rapide et intuitif… ".

Le fonctionnement " hypertexte " et l'immatérialité des documents génèrent des difficultés d'usage récurrentes :

- l'abstraction rend difficile l'appréhension du document par les utilisateurs : difficultés de représentation de la structure, du contenu du document et de son volume. Ces difficultés génèrent des problèmes d'orientation des lecteurs.
- la " surcharge " cognitive liée aussi en partie à l'abstraction de nombreuses dimensions du document. Cette abstraction entraîne parfois une charge mémorielle importante liée au contexte de double tâche. Pour une recherche d'information par exemple, il faut mémoriser l'information recherchée ainsi que son parcours ou la structure du document, sa position courante.

Les liens "automatiques" sont une des principales caractéristiques de l'hypertexte. Les liens peuvent relier les nœuds entre eux mais aussi des sous-parties des nœuds en pointant vers différentes unités textuelles d'un même nœud. Les liens pointent dans ce cas vers différentes ancres ou cibles invisibles pour l'utilisateur qui sont placées dans l'écran sur des titres de paragraphes de textes par exemple. C'est ce fonctionnement qui permet d'être dirigé vers un paragraphe précis d'un long texte par l'intermédiaire d'un clic sur une zone sensible. Les liens permettent des sauts entre documents distants, et, grâce aux réseaux comme l'Internet, la distance entre les documents peut être conceptuelle ou géographique. Les liens permettent également de créer simplement des références.

La concaténation des documents numériques en réseau aboutit à une forme d'espace informationnel sans limite " dont le centre est partout et la circonférence nulle part " sorte d'ordinateur " hypertextuel, dispersé, vivant, pullulant, inachevé ", appelé *Cyberespace* [LEV 98].

Multimédia ou multimodalité ?

Le terme multimédia a plusieurs sens. Support éditorial (journaux, TV, radio…), support physique de stockage (DVD, cédérom…) et mode de communication (son, image, texte). Ce dernier sens semble être adopté pour désigner l'intégration de modes de communication dans des techniques de reproduction, transmission et de stockage [MEL 98]. La multimodalité serait la possibilité d'interagir avec plusieurs sens (toucher, odorat, goût). Il y a multimodalité lorsque plusieurs canaux perceptifs sont utilisés en synergie, parallèlement ou séquentiellement, pour convoyer la totalité d'un message [NAN 99]. Typiquement lorsqu'un humain indique oralement

" mettez cet objet ici " en désignant avec le doigt l'endroit où déposer l'objet, il s'agit de communication multimodale. De même il est possible de sélectionner un objet virtuel avec un pointeur comme la souris d'un ordinateur par exemple et de lui appliquer une transformation à l'aide d'une commande vocale. Chaque canal convoie une partie de l'information. Du point de vue des interactions, certains auteurs évoquent le bi-média du fait que le " multi " se résume en fait souvent à la sollicitation de deux canaux et à deux modes seulement de communication : sonore et visuel [NAN 99]. Si l'on s'attache à caractériser le support de l'information, on peut aussi rencontrer le terme " unimédia " [LEV 98] [MEL 98], l'information étant enregistrée sur les supports de stockage sous forme de 0 et de 1 [ROX 04]. Le terme multimédia a donc un sens très différent selon le contexte retenu.

Le terme Hypermédia est la contraction du terme hypertexte et du mot multimédia. Ce mot est synonyme d'hypertexte, terme inventé par Theodore Nelson[4] dans les années 1960. L'hypertexte à l'origine n'était pas cantonné à l'affichage de texte seulement. Le terme hypertexte est donc toujours utilisé par la communauté scientifique, que le contenu du document numérique soit textuel ou non [NAN 99]. Ce terme désigne un ensemble de techniques mises en œuvres pour organiser et faciliter la lecture de textes à l'écran notamment par le biais des liens et de l'interactivité qu'ils permettent. Les documents présentant ce type d'interaction sont dit " Hypermédia " [NAN 99]. Les pages *web* sont des documents hypermédias qu'il est possible de lire en réseau avec un navigateur HTML sur n'importe quel type d'ordinateur fonctionnant sous divers systèmes d'exploitation (en théorie) grâce au respect d'une norme : le HTML (*Hypertext Markup Language*). Le HTML est un langage de description de page utilisé pour la description de documents hypertextes transitant sur le réseau Internet. Ce langage a été conçu au CERN pour faciliter la transmission de documents scientifiques entre chercheurs. Le développement du *web* a vu la multiplication d'extensions et de particularités propres à chaque navigateur qui rendent la consultation parfois difficile entre les différentes plateformes informatiques ou les systèmes d'exploitation et nécessitent de plus en plus souvent le téléchargement de rustines informatiques (ou *plug-ins*) et autres mises à jour.

En réseau ou en local

Un document numérique est dit " hors-ligne " (*Off-line*) ou centralisé lorsqu'il est consulté depuis un support de stockage de l'information en local (disque dur, cédérom, dvdrom…). Si le document est stocké sur un serveur et consulté depuis

---

[4] " Ted " Nelson, philosophe et autodidacte en informatique à l'Université de Harvard. En 1960, on lui doit une première approche d'un système hypertexte d'édition de documents. En 1963 il invente le terme d'" Hypertext ", il le préfère à " Linktext " (texte lié), " Jumptext " (saut dans le texte) ou " Zapwrite " [NOY 97]

des terminaux après que l'information ait transité en réseau, le document est dit " en ligne " (*On Line*) ou encore réparti (cas des documents du *Worl Wide Web*).

1.1.3. *Historique*

Il est fréquent dans la littérature de faire remonter l'histoire des documents numériques à l'histoire des concepts primaires du fonctionnement des documents numériques. Certains auteurs estiment en effet que les concepts élémentaires des documents numériques sont très anciens. Ainsi l'espace contraint de l'écran est parfois comparé aux tablettes d'argile sumériennes, le défilement du texte à l'écran au défilement des manuscrits enroulés. L'espace multiple de la page aux bibles commentées et illustrées du moyen âge [SOU 96], [LAU 92]. Ce qui est foncièrement nouveau, c'est l'association de ces concepts et de nouveaux dispositifs au sein d'un document unique. Le document numérique s'inscrit dans une volonté d'intégration de modes de fonctionnements anciens et des modes de communication à leur support [MEL 98]. Il semble que le document numérique commence à émerger (sous une forme basique il est vrai) avec le traitement de texte et la convergence entre matériel informatique et matériel de secrétariat (la bureautique). Avant que ce traitement ne soit informatique il a été mécanographique ou microphotographique dans des projets ambitieux qui n'ont pas toujours vu le jour Otlet[5] (1934), Bush[6] (1945) [AND 03]. Le projet *Memex* de Bush prévoyait d'automatiser des relations entre textes de façon analogue à des associations d'idées d'un être humain. L'hypertexte va révolutionner l'approche du document en réseau en particulier à travers les sites Internet [NAN 99], [JUA 03], [LAU 92]. Par la suite dans les années 1960-70 le traitement des textes s'est informatisé à des fins d'étude des textes (analyse de discours) de traduction de recherche d'information, de reconnaissance de l'écriture, et pour la photocomposition [AND 03]. Dans le même temps, des systèmes hypertextes commencent à se développer (1965, XANADU de Ted Nelson et NLS de Douglas Engelbart) en même temps que les premiers travaux de Douglas Engelbart[7] sur l'interactivité, les interfaces au SRI (*Stanford Research*

---

[5] Paul Otlet est né en Belgique en 1868. En 1934, il publie à Bruxelles le " Traité de Documentation " contenant entre autres des visions prophétiques sur l'utilisation documentaire des télécommunications, l'anticipation du principe d'hypertexte dans la description d'un système d'information et la prémonition d'un réseau international d'échange de données... On doit aussi à Otlet la première édition de la Classification Décimale Universelle. Avec Robert Goldschmidt, il invente la microfiche normalisée [NOY 97].

[6] Vannevar Bush, vice-président du M.I.T., de l'Institution Carnégie puis du N.A.C.A. (*National Advisory Committee for Aeronautics*), l'ancêtre de la NASA [NOY 97].

[7] Douglas Engelbart, technicien radar de l'armée américaine. En 1968, à la Conférence de Fall Joint Computer, à San Francisco, il présente une démonstration spectaculaire du système NLS (oN Line System) et de ses inventions, dont la " souris " [NOY 97]. Le système NLS est une base de fragments de texte de structure hiérarchique, contenant l'ensemble des

Institute). Dans les années 70-80 l'émergence de la micro-informatique conduit à l'apparition de traitements de textes destinés à simplifier les tâches de bureau. Les traitements de textes seront *wysiwyg* (*What You See Is What you get*) ce qui s'affiche à l'écran représente ce que l'on obtiendra à l'impression ou *batch*, la mise en page est alors produite seulement lors de l'impression [AND 03]. Les interfaces graphiques ou WIMP (*Windows, Icons, Mouse, Pulldown menus*, fenêtres, icônes, souris, menus déroulants) permettront l'utilisation de traitements de textes *wysiwyg* (*What You See Is What you get*). Les systèmes de traitement de texte apportent une première fracture entre forme et contenu. Le texte est dissocié de règles de présentation qui vont être appliquées pour la visualisation ou l'impression. Les années 80 verront l'émergence du " document structuré " et de la manipulation de documents avec de nouvelles caractéristiques prêtées aux documents comme l'interactivité, l'insertion de nouveau modes de communication dans le document (images, formules mathématiques…) mais aussi de balises de marquages des différents types d'informations contenues dans le texte. En 1984, *Hypercard* logiciel pour Macintosh démocratise l'hypertexte sans la dimension du réseau. Les logiciels équivalents pour PC comme *Guide* auront moins de succès. Depuis les années 1990, le document se dote de modules logiciels qui en font des documents de plus en plus interactifs et hybrides entre applications logicielles et document. Actuellement c'est le document en réseau qui se développe avec toujours un aspect dynamique, notamment pour les documents reliés à une base de données, dont le contenu peut varier au fil des consultations.

Le document numérique conduit à repenser le concept générique de document. La définition de plus en plus large de " document " circonscrit difficilement les contours flous d'un objet aux caractéristiques mouvantes, d'un point de vue technique et rhétorique. Les outils d'interaction n'ont pas terminé leur évolution. Il n'existe pas à proprement parler de rhétorique arrêtée de l'écriture à l'écran, cette dernière est en effet inféodée aux évolutions des dispositifs techniques. La frontière entre application logicielle et document tend à s'estomper ce qui présage d'un futur incertain quant aux compatibilités des dispositifs de consultation dans les années à venir. Une des idées force qui a servi l'essor du document numérique en réseau sur Internet, la possibilité de consulter les premiers sites Internet sur tout type de plate-forme avec n'importe quel navigateur est en passe de s'effondrer. À grand renfort de rustines logicielles et de solutions propriétaires, les dispositifs de consultation *ad hoc* pour documents numériques diminuent les possibilités d'accès aux documents numériques en réseau (déjà limitées par les barrières de la fracture numérique, coût des matériels, accès aux technologies et à la formation). Ces *patchs*, *plug-ins* et solutions propriétaires sont un épiphénomène du prima de la technique sur l'usage,

---

documents, notes, rapports, etc. d'une organisation (groupe de recherche, équipe de projet). Il est connu pour avoir développé l'environnement informatique qui nous est désormais familier (menus, fenêtres multiples, souris, etc.).

reflet des préoccupations premières de bon nombre de concepteurs. Nous nous intéresserons ici aux usages dans une perspective ergonomique afin de resituer la consultation des documents numériques dans son contexte.

1.2. Ergonomie cognitive des documents numériques

La conception des documents numériques, du fait de son origine interdisciplinaire a souvent souffert d'un déficit méthodologique. Ce déficit provient en partie du fait que les premiers documents numériques étaient des adaptations de documents initialement présentés sur papier. Les principales problématiques étaient alors le découpage de l'information pour la structuration du document et des écrans et la mise en relief de l'information à l'écran. Le document numérique était alors la déclinaison plus ou moins utilisable de son homologue papier. Dans un second temps une phase d'utopie hypertextuelle a conduit à la génération de documents numériques sans homologue papier et bien souvent sans organisateurs permettant au lecteur de retrouver les repères habituels des documents papier (indication du volume, de l'endroit où l'on se situe…). Lors de cette phase les systèmes générés étaient souvent difficiles à utiliser et à maintenir ne produisant ni impression papier satisfaisante, ni document numérique abouti. Progressivement suivra une phase où le lecteur, son activité et la compréhension du message vont être de plus en plus placés au centre de la conception des documents numériques grâce en partie à l'utilisation d'organisateurs sensés faciliter compréhension et navigation au sein du document. L'introduction de la dimension humaine dans les documents numériques va transiter par la prise en compte de l'aspect cognitif du traitement du document par le sujet humain. La composante humaine est progressivement intégrée à la conception des documents numériques à travers " l'ergonomie cognitive ". Son objet est de faciliter les processus cognitifs de stockage et de traitement de l'information. L'usage d'un document n'est pas fortuit et se situe dans un contexte plus général d'une activité (action, apprentissage, divertissement). L'ergonomie cognitive vise à situer cette interaction dans son contexte et à faire évoluer la conception vers les demandes et contraintes d'utilisation du document.

1.2.1. *Définition*

L'ergonomie cognitive concerne *tous les aspects du travail impliquant un traitement de l'information par l'opérateur humain*, et mettant en œuvre les *processus psychologiques* suivants :

- la *prise d'information* sur le monde extérieur, c'est-à-dire la perception,
- l'*analyse de l'information*, c'est-à-dire les raisonnements sous toutes leurs formes, portant sur l'information externe (provenant de la perception) ou sur l'information interne (provenant de la mémoire),

– la *mémoire*, à plus ou moins long terme,
– la *représentation mentale.*
[SPE 88]

Les documents numériques ouvrent de nombreuses perspectives d'organisation, de présentation et d'accès à l'information. On ignore souvent les effets de choix de structure et typo-dispositionnels sur la représentation et les traitements faits par l'utilisateur, toutefois de nombreuses expériences démontrent qu'elles influencent le traitement de l'information par le sujet humain et la représentation que le sujet va se construire de la situation décrite par le texte. Le concept de représentation mentale est un des cadres d'analyse privilégié des structures et signaux (ou organisateurs) propres à l'écriture numérique. La représentation mentale ou cognitive est un des objets d'étude concerné par l'ergonomie cognitive (ou ergonomie du travail mental). La représentation mentale est une construction abstraite analogue à la situation perçue. Cette représentation est nécessaire et construite spontanément par le sujet humain [BIS 95]. Elle se décompose en entités qui comportent des attributs et des relations les unes envers les autres et qui permettent au sujet humain de décrire et d'appréhender une situation quelqu'en soit l'objet : assister à une réunion, lire un document, monter un meuble, comprendre un texte.

1.2.2. *Usage du document numérique et représentation mentale de la situation*

L'utilisation d'un document numérique se situe généralement dans le contexte d'une activité. En effet, la consultation du document est liée à un but d'action (achat en ligne par exemple) ou de connaissance (suivre une formation) ou autre (divertissement, co-production d'écrits, artistique etc). Dans ce contexte, l'utilisateur va produire une représentation de la situation au croisement de ses connaissances préalables sur le sujet, des informations disponibles au sein du document et des informations qu'il peut percevoir dans son environnement qui vont compléter cette représentation de la situation (processus de sélection). Les informations disponibles dans le document ainsi que leur format de présentation vont influencer la représentation construite par le lecteur depuis le document. Cette forme de représentation influencée par le contenu d'un document est une forme particulière de construction de représentation dite " représentation construite par intermédiaire d'autrui ". C'est le même processus de représentation que l'on se construit quand on lit un texte, un tableau de contrôle de processus, que l'on utilise un logiciel, que l'on écoute quelqu'un parler... Ce type de représentation est très fréquent dans la vie courante. Cette forme de construction est en partie le produit de ce que le concepteur a projeté de sa propre représentation dans ce qu'il a écrit, dit, présenté, organisé et mis en forme.

1.2.3. *Application de l'ergonomie cognitive dans les documents numériques*

De nombreux facteurs influencent la construction de la représentation mentale comme la familiarité avec la situation (activité automatisée, occasionnelle, résolution de problème) ainsi que les phénomènes de stéréotypie [BIS 95]. Le mode de présentation de l'information (textuel, graphique), la mise en forme matérielle du document sont également des facteurs qui influencent la construction de cette représentation. Or, les documents numériques, en ce qu'ils sont plus souvent techniques, instructionnels, didactiques que littéraires utilisent abondamment les dispositifs de mise en forme matérielle pour un meilleur repérage du texte et une lecture de consultation ou de recherche d'information. Les textes techniques, utilitaires, didactiques présentent naturellement de nombreux moyens de mise en forme matérielle (couleur, encadré, enrichissement typographique etc.). Ces organisateurs sont chargés de plusieurs fonctions (hiérarchisation et typage de l'information essentiellement) et vont influencer la représentation que le lecteur se construit depuis le contenu. Cette influence est particulièrement importante dans le cas de documents techniques, pour lesquels une mauvaise interprétation du contenu peut avoir des conséquences matérielles et humaines désastreuses [CAR 01].

L'efficacité d'un document et sa pertinence vont nécessiter d'assurer une compatibilité entre la représentation que doit se construire l'utilisateur pour accomplir la tâche pour laquelle il consulte le document et celle que va transmettre le document par l'intermédiaire de son interface utilisateur. Les principales interventions de l'ergonomie cognitive dans le cycle de vie du produit vont donc viser à assurer une compatibilité entre les attentes des utilisateurs et le contenu du document (sur le fond et la forme) en produisant des spécifications pour la conception en amont (chapitres III à VI de cet ouvrage). En aval, c'est à travers l'évaluation notamment (chapitre VII de cet ouvrage) que l'on peut remédier à divers problèmes, quand ceux-ci ne demandent pas une refonte complète du document. On peut résumer ces interventions par l'intégration réussie de plusieurs faisceaux de contraintes qui dépendent des facteurs suivants :

- la tâche (ce que l'utilisateur va faire avec le document et/ou à l'aide du document).
- le type d'utilisateurs (identifiés en plusieurs familles éventuellement), leurs caractéristiques, les attentes, réticences, compétences, etc…
- le contexte d'utilisation (contraintes, environnement lumineux, sonore, social : utilisation individuelle, encadrée, en groupe…)
- l'historique éventuel du document (s'il a eu des versions précédentes par ex.).

Pour intégrer les recommandations et spécifications propres aux documents numériques il est essentiel de saisir les principales différences entre document-

papier et numérique. Le chapitre II présente ces principales différences selon quatre dimensions : nature du support, cognition, physiologie et usage.

Bibliographie

[AND 03] ANDRE J., *Une vision historique du concept de " document numérique "*. 10 mars 2003, En ligne : http://jacques-andre.fr/faqtypo/histdoc.pdf, 15 p.

[BAL 96] BALPE J.-P., LELU A., PAPY F. SALEH I., Techniques avancées pour l'hypertexte. Hermès, 1996, Paris, 288 p.

[BIS 95] BISSERET A., *Représentation et décision experte chez les aiguilleurs du ciel*. Octarès Ed. 1995, Toulouse, 182 p.

[CAM 91] CAMACHO M., GAUROY P., KESSACI A., Hypertextes et hypermédias. L'écho des recherches, n° 146, 4ème trimestre, 1991, p. 61-70.

[CAR 01] CARO S., BETRANCOURT M., *Ergonomie des documents numériques*. Encyclopédie des techniques de l'ingénieur, traité informatique, documents numériques. Éditeur : Techniques de l'ingénieur, février 2001, Paris, 14 p.

[COT 04] COTTE D., *Le concept de " document numérique "*. Communication & langages - n° 140 - juin 2004, p. 31-41.

[COU 04] COUZINET V., *Le document : leçon d'histoire, leçon de méthode*. Communication & langages - n° 140 - juin 2004, p. 19-29.

[ESC 76] ESCARPIT R., *L'information et la communication : théorie générale*, Hachette, 1976 rééd. 1991, Paris, 222 p.

[JUA 03] JUANALS B., *La culture de l'information : du livre au numérique*. Hermès, 2003, Paris.

[LAU 92] LAUFER R., SCAVETTA D., *Texte, hypertexte, hypermédia*. Que sais je ? Presses universitaires de France. 1992, Paris, 128 p.

[LEL 04] LELEU-MERVIEL S., *Effets de la numérisation et de la mise en réseau sur le concept de document*. Information-Interaction-Intelligence, vol. 4, n° 1, p. 121-140.

[LEV 98] LEVY P., *Cyberculture.* Odile Jacob, 1998, Paris.

[MEL 98] MELOT M., *Le multimédia : un objet traditionnel.* Revue Degré n°92-93 hiver 1997/printemps 1998, p. b2 à b12.

[MOL 02] MOLINIER P., TRICOT A., *Introduction.* Actes du colloque Compréhension et hypermédia, Approches cognitives, communicationnelles et sémiotiques. Albi, 10 et 11 octobre 2002, p. 5-14.

[NAN 99] NANARD M., NANARD J., *Documents hypermédias : Définitions et concepts associés.* Techniques de l'ingénieur, traité informatique. Techniques de l'ingénieur Ed., 1999, Paris, 20 p.

[NOY 97] NOYER J.-M., SERRES A., *De Paul Otlet a internet.* En ligne : http://www.uhb.fr/urfist/SerreDEF.htm, 1997.

[PED 03] PEDAUQUE R.-T., *Document : forme, signe et relation, les re-formulations du numérique.* Document de travail, STIC-CNRS. En ligne http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/documents/archives0/00/00/04/13/index_fr.html. 20 p.

[ROX 04] ROXIN I., MERCIER D., *Multimédia : les fondamentaux. Introduction à la représentation numérique.* Vuibert, 2004, Paris, 280 p.

[SAL 04] SALAÜN J.-M., *Chronique inachevée d'une réflexion collective sur le document.* Communication & langages - n° 140 - Juin 2004, p. 9-17.

[SOU 96] SOUCHIER E., *L'écrit d'écran, pratiques d'écriture & informatique.* Communication & langages - n° 107 - 1er trim 1996, p. 105-119.

[SPE 88] SPERANDIO J.-C., *L'ergonomie du travail mental.* Ed. Masson, 1988, Paris. 140 p.

Chapitre 2

Document papier, document numérique

2.1. Principales différences

Les documents " papier ", que l'on croyait un temps menacés, semblent bel et bien perdurer à l'ère du " tout numérique ". Non seulement les supports numériques n'ont pas remplacé l'écrit, mais la quantité de papier consommé s'est au contraire accrue avec la généralisation de l'ordinateur [MER 05]. Ce support d'un autre âge rempli chaque jour des fonctions et répond à de nombreux usages pour lesquels peu d'utilisateurs préféreraient une version numérique. C'est pour comprendre ce phénomène de résistance au " bureau sans papier " que ce chapitre tente de répertorier les principales différences entre les deux supports selon quatre points de vue : matériel (propriétés et caractéristiques du support), cognitif (représentation de la structure, repérage, navigation), physiologique (confort de lecture, posture) et usage (types d'utilisation privilégiés, modes de lecture, familiarité). Cette étude n'a pas la prétention d'établir un recueil exhaustif des traits caractéristiques de chaque support mais plutôt de relever les dimensions essentielles fondamentalement nouvelles que les concepteurs de documents " numériques " doivent intégrer pour construire un document numérique.

2.1.1. *Aspects matériels : nature du support*

2.1.1.1. *Immatérialité*

Le document numérique lorsqu'il est affiché sur un écran est un document virtuel, présenté par l'intermédiaire d'un dispositif technique. L'inscription sur le support est limitée dans le temps. Le document numérique est relativement

indépendant du dispositif matériel d'affichage utilisé au sens où il est distinct du matériel et des logiciels ou protocoles qui en permettent l'affichage. On peut considérer que les " moments d'incarnation " temporaires du document à la surface de l'écran ou sur un support de stockage (CD, clé USB) en font un objet matériel. Toutefois, " …la majeure partie de sa réalité concrète demeure souterraine, dissimulée à l'usager au cœur inaccessible d'une machine. " [LEL 04]. A ce titre, et dans le cadre théorique qui est le nôtre (la représentation mentale que le lecteur se construit du document) nous continuerons à qualifier le document numérique d'immatériel et de virtuel. Parfois, ces documents sont reconstruits par l'interface logicielle lors de l'affichage sur l'écran (en HTML par exemple, en fonction des préférences spécifiées par l'utilisateur et en fonction des polices présentes dans le système d'exploitation). Parfois, ces documents sont associés à des formatages et des polices de caractères qui imposent la forme de leur présentation (format *pdf* du logiciel de consultation *Acrobat Reader* de la société Adobe par exemple). Sur le support d'enregistrement, les signes ne sont pas directement lisibles (code binaire : 0 ou 1) et leur existence est donc virtuelle en l'absence de dispositif de décodage. Cette particularité rend ces documents virtuels accessibles à des traitements de l'information quasiment instantanés comme la recherche d'un mot dans un texte par exemple. L'information sous forme numérique est donc disponible pour des traitements, mobile et transmissible en réseau de façon instantanée [BAL 90].

Le document papier, lui, porte l'information d'une manière indissociable, support de présentation et information ne faisant qu'un pour le lecteur, l'information étant en quelque sorte " incrustée dans le support ". La faiblesse du dispositif de médiation technique nécessaire au document papier (une simple feuille de papier) en fait un document très mobile et maniable, surtout pour les volumes d'information réduits. Cela n'est pas vérifié dans le cas de documentations volumineuses (documentation technique aéronautique par exemple). Dans ce cas, la consultation de masses d'information de ce type est privilégiée via des postes de consultation que l'on rend le plus " transportables " possible. C'est ainsi que le laboratoire du groupe Boeing a fait des recherches sur des ordinateurs portatifs (*wearable computers*). L'ordinateur fait alors partie du vêtement du technicien de maintenance qui peut afficher sur des lunettes spéciales la partie du document qui l'intéresse [ESP 97].

" Au prix d'un important effort social (l'école), le document papier est directement perceptible sans outil intermédiaire, par une part plus ou moins importante de la population ayant appris à lire " [PED 03].

2.1.1.2. *Information et interaction*

Le document numérique nécessite souvent une segmentation de l'information pour une lecture non linéaire. Le document numérique conduit à penser

l'information de façon modulaire et autonome dont chaque module se devrait en théorie d'être suffisant à sa compréhension [NAN 99].

Le document numérique, s'il est contraint par l'usage d'un dispositif de médiation technique, ajoute des possibilités qui lui sont propres essentiellement dans deux directions : la présentation d'informations comportant une dimension temporelle [JOU 99] et enfin des possibilités d'interaction accrues avec le support. Ainsi, la vidéo, le son, la musique, la voix, les animations sont des types d'informations qui restent l'apanage du document numérique (exceptés quelques cas particuliers de documents papier intégrant un dispositif technique comme les cartes d'anniversaire qui jouent une musique lorsqu'on les ouvre par exemple). À cela, on peut ajouter la manipulation d'images en trois dimensions ou les visites virtuelles qui tendent à reproduire un univers analogue à la 3D (notamment avec la technologie *Quicktime VR* d'*Apple*). Les possibilités d'interaction avec le support sont multipliées également avec la possibilité de choisir le type de matériel d'interaction (souris, clavier, voix, écran tactile, tablette graphique, tablette sensitive ou *trackpad*, boule) ainsi que le type d'interactivité (consultation instantanée de références, construction de parcours de lecture, butinage, recherche dans les mots du texte, impression, multifenêtrage, etc.). Certains livres pour enfant permettent une interactivité accrue à l'aide de dispositifs adaptés à l'ouverture d'une nouvelle fenêtre sur une page par exemple ; toutefois, cette interactivité limitée est relativement coûteuse à produire pour un document papier.

L'interactivité dans le cadre d'un document numérique ou d'un programme informatique peut être définie de la manière suivante : le document ou le programme fait appel à l'intervention constante d'un utilisateur humain (interactif s'oppose alors à automatique) [BAL 90].

2.1.1.3. *Éclairage et énergie*

Quelques traits caractéristiques de l'aspect matériel de ces supports sont encore à signaler. Le document numérique est rétro éclairé en général[1], ce qui permet une lecture dans l'obscurité ou en faible éclairement. Le corollaire est la consommation d'énergie du dispositif technique nécessaire à la consultation du document. Ainsi, le lecteur du document est tributaire d'une source d'énergie. Le papier nécessite une source d'éclairage extérieure mais ne consommant pas forcément d'énergie supplémentaire (lumière naturelle par exemple).

---

[1] La plupart des écrans sont maintenant rétro éclairés, ce qui n'était pas le cas de quelques ordinateurs portables des années 1990.

2.1.1.4. *Résolution et reflets*

Les écrans ont généralement une faible résolution (inférieure à 100 dpi – *dots per inch*). La plupart des documents papier que nous manipulons ont une résolution d'impression de 3 à 6 fois plus élevée en général pour les technologies d'impression jet d'encre ou laser. Pour des magazines comme Géo ou Vogue, la résolution atteint 1 500 dpi en technologie offset. Cela provoque des différences perceptives notables, particulièrement sur la lisibilité des polices de caractère (§ 2.1.3.1).

À la résolution faible des écrans, il convient d'ajouter le problème des reflets à la surface de ceux-ci qui peuvent aussi perturber la lecture. L'éblouissement, la scintillation et l'instabilité de l'image peuvent rendre la lecture désagréable. Toutefois, ces derniers facteurs dépendent en grande partie de la qualité des écrans, de leur technologie et de leur réglage.

2.1.1.5. *Orientation*

Enfin, un aspect des plus essentiels à prendre en compte, depuis la quasi-disparition des derniers écrans " A4 ", est le format des écrans qui n'est pas analogue à celui du support papier[2]. En effet, les écrans sont orientés dans leur grande majorité en format " paysage " tandis qu'habituellement les documents papier sont plutôt orientés en format " portrait ". Ce point très important influence la gestion de l'espace disponible lors de la conception d'un document numérique, notamment s'il contient du texte.

Pour respecter les règles typographiques qui permettent une lisibilité optimale, il est déconseillé de faire courir les lignes de texte sur toute la largeur de l'écran. Sur écran, la lecture peut être plus rapide avec des lignes longues (100 cpl) qui évitent de manipuler les " ascenseurs " pour faire défiler le texte (*scroller*). Toutefois, les utilisateurs jugent plus agréable la lecture de lignes plus courtes (55 cpl) malgré les temps de manipulation supplémentaires pour faire défiler le texte [DYS 98a] [DYS 98b]. Ainsi, dans bien des documents numériques, on place un bandeau coloré sur la gauche comportant des liens pour la navigation ; ce bandeau est parfois répété sur la droite. Ce bandeau destiné à la navigation est en premier lieu destiné à la navigation mais il permet aussi de réduire la largeur de l'espace central destiné au texte et, par conséquent, la longueur des lignes de texte. Un texte composé sur plusieurs colonnes peut aussi être une solution valable à ce problème si l'on veut placer les liens horizontalement, toutefois la présentation du sommaire des liens en bandeau est très bénéfique pour le lecteur.

---

[2] Certains écrans LCD ont la propriété de basculer pour permettre une utilisation en format portrait.

La mobilité des zones liées à la navigation, tantôt en bannière en haut ou en bas, tantôt en bandeau à gauche ou à droite de l'écran, relève en partie de contraintes liées à la gestion de l'espace et aussi à des phénomènes de mode ou d'imitation. On peut penser que placer la navigation à droite du texte peut réduire les déplacements du curseur entre la zone de lien et l'ascenseur vertical qui permet de *scroller*. Avec les souris à molette circulaire, cet argument devient obsolète, le défilement du texte étant assuré par la rotation de la molette. De plus il a été montré que la meilleure place pour les liens était en haut à gauche.

Comme cet exemple le montre, l'organisation de l'espace au sein des documents numériques dépend de nombreux critères et notamment des outils d'interaction physique avec le document. Tant que leur évolution ne sera pas stabilisée, la rhétorique de l'écriture de ces documents tardera à mettre en place des codes d'écriture durables.

2.1.2. *Traitement cognitif*

2.1.2.1. *Représentation de la structure et du volume*

Le document numérique est un document virtuel avec, comme corollaire, une abstraction accrue, une perte de matérialité et de tactilité du support. Un document papier indique par sa forme et son encombrement l'étendue de son contenu, il permet un repérage rapide des parties suivant ou précédant la partie consultée. Les retours en arrière sont aisés. Avec un document numérique, lorsqu'une partie est consultée, il est impossible de savoir quel est le volume de l'ensemble auquel elle appartient, à quel endroit dans cet ensemble on se situe, comment aller directement à la partie qui précède... à moins de le prévoir. Pour pouvoir compenser la perte d'information liée à l'immatérialité du document, il convient d'utiliser des organisateurs " artificiels " pour restituer l'indication du volume d'information (par exemple écran 2 sur 8), de localisation de l'endroit où l'on se trouve (par exemple le fil d'Ariane : Les formations > Licences > Histoire)[3]. Le chapitre IV de cet ouvrage présente ces organisateurs plus précisément.

Pour la consultation des parties suivantes et précédentes, il convient d'ajouter des fonctions qui permettent de restituer le " tourne page " habituel des documents papier. Ces fonctions n'ont rien à voir avec celles qui sont présentes par défaut dans les navigateurs *web* désignées sous le vocable " précédent " ou " suivant ". La figure

[3] Pour un inventaire de ces organisateurs, le lecteur est invité à consulter le chapitre 4 de cet ouvrage qui traite des organisateurs de structure et de navigation.

2.1 indique la différence de comportement entre un bouton " tourne page " et la fonction " précédent " d'un navigateur.

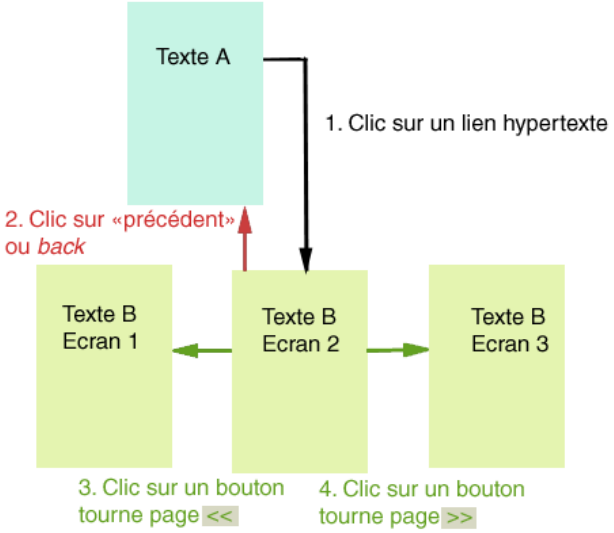


Figure 2.1. *Fonction back ou " précédent " des navigateurs et boutons " tourne page "*

Dans les systèmes d'édition de documents numériques, la fonction " tourne page " n'est généralement pas prévue et les concepteurs doivent la créer à l'aide de liens ou d'outils conçus spécialement. Ces quelques exemples illustrent en partie les principales conséquences cognitives liées à l'abstraction des documents numériques : la difficulté à se représenter la structure du document, son volume, l'endroit courant, et la difficulté à naviguer dans le document, notamment à l'intérieur d'un même niveau d'arborescence.

2.1.2.2. *Production directe versus médiation technique*

Le document papier peut-être produit d'une manière plus directe que le document numérique (avec une feuille de papier et un crayon). Le mode de production nécessite un dispositif technique très réduit et laisse libre cours à de nombreuses possibilités d'expression. La production de documents papier peut être contrainte par des aspects techniques dans certaines situations professionnelles

(impression de 400 millions de factures EDF-GDF par an, relevés de comptes bancaires).

La production d'un document numérique est contrainte par plusieurs aspects techniques, tant matériels que logiciels. Ainsi généralement, la production d'un document numérique nécessite la pratique d'un langage (langage auteur pour les CD-Rom, langage HTML de description de page pour les sites *web*). Ces langages ouvrent des possibilités nouvelles de présentation d'informations (informations à dimension temporelle et interactivité) mais sont parfois limités dans leurs possibilités de présentation et de mise en page. Ainsi, le langage HTML a été conçu à l'origine pour permettre l'affichage d'un document numérique sur de nombreux types d'ordinateurs fonctionnant à l'aide de divers systèmes d'exploitation. L'objectif principal est de pouvoir afficher un document d'une manière sensiblement identique avec un logiciel de navigation respectant la norme HTML du moment. Cet objectif initial a permis le développement des contenus sur le *web*, mais la contrepartie a été de ne pas autoriser des dispositifs de mise en page habituels au domaine de la conception de documents papier. Par exemple, il n'est pas toujours possible de justifier un texte sur une page web, à moins de recourir à des artifices techniques un peu complexes (transformation du texte en image par exemple). L'interlettrage, la césure des mots sont d'autres exemples, le positionnement d'éléments juxtaposés dans l'horizontalité d'un écran nécessite notamment la création de tableaux invisibles, sous peine de voir la mise en page se détériorer au moindre redimensionnement de la fenêtre ou lors d'une consultation sur un moniteur de taille différente de celui du concepteur. La technique de création des tableaux est relativement lourde et nécessite de maîtriser plusieurs paramètres (prévision de la macrostructure de la page à l'avance, expression de la largeur des colonnes en pixels ou en pourcentage de l'écran). La figure 2.2 présente un exemple de structure en tableau d'une page *web* d'un quotidien français.

a. page telle que visible à l'écran

b. structure de tableau invisible sous-jacente

Figure 2.2. *Exemple de structure en tableau invisible d'une page web*

Ainsi, s'il est maintenant aisé de générer un document numérique à l'aide d'un simple traitement de texte en enregistrant le fichier en HTML, le document ainsi obtenu ne constitue pas un document optimisé pour une utilisation à l'écran. Il s'agit seulement d'une déclinaison numérique d'un document papier qui ne prend pas en compte les spécificités de la lecture à l'écran.

Un certain nombre de dispositifs techniques permis par les documents numériques se sont révélés désastreux pour les utilisateurs quand ils étaient employés à mauvais escient. Ainsi en est-il des cadres (ou *frames*) dans les pages web qui posent de nombreux problèmes cognitifs (repérage, mémorisation de la structure, pose de signets et impression des écrans) [BAS 98] ; les objets en mouvement (clignotement, défilement, déplacement, objets animés) sont également perçus comme gênants lors de la consultation d'écrans nécessitant la lecture de textes. L'accumulation de différents médias, de couleurs, de polices de caractères, d'animations, sans réflexion préalable, conduit à saturer les canaux de perception et à désorienter l'utilisateur.

Enfin, les documents numériques à aspect ou structure aléatoire sont également problématiques pour la construction d'une représentation mentale de la structure et du contenu du document. Certains concepteurs changent en effet l'aspect ou la version de la page d'accueil d'un site d'une visite à l'autre. Ce type de pratique reste toutefois assez marginale.

Les documents numériques proposent des dispositifs de présentation nouveaux dont un usage inapproprié altère l'agrément de consultation. En revanche, certains procédés de présentation " classiques " sur papier demandent des artifices techniques aux concepteurs de documents numériques pour les produire et donc une appropriation des techniques qui ne permet pas une production très directe. Une réponse à ces problèmes peut se trouver en partie dans les assistants qui existent pour créer des documents numériques formatés correctement en fonction de styles graphiques proposés. Toutefois, ces assistants génèrent des documents qui peuvent être conventionnels et pas toujours adaptés au type de communication souhaité par le commanditaire. Le document numérique nécessite donc la maîtrise technique d'une prothèse, outil de scripture ou de lecture[4].

[4] Selon André Leroi-Gourhan cité par D. Cotte [COT 04], l'homme s'est développé comme espèce en " exsudant " des outils parmi lesquels les outils de scripture figurent en bonne place, car ce sont eux, entre autre, qui ont permis l'extériorisation d'une " mémoire sociale ".

2.1.3. *Perception physiologique*

2.1.3.1. *Typographie*

La faible résolution des écrans et leurs caractéristiques d'affichage posent plusieurs problèmes de lisibilité. Le principal concerne l'affichage des polices à l'écran ainsi que certains procédés d'enrichissement typographique. Les polices de caractères sans sérif (Arial, Helvetica, Geneva, Verdana) semblent plus agréables à lire sur écran que les polices avec sérif (Times, Georgia, Garamond). Cependant, la vitesse de lecture ne varie guère entre elles (voir [DEL 93] pour une comparaison des polices Times et Helvetica). Le tableau 2.1 donne quelques exemples de polices de caractères dessinées spécialement pour un usage sur écran et sur papier en les classant schématiquement en polices avec sérif et sans sérif.

	Sans sérif	**Sérif**
Ecran	Geneva Charcoal Verdana	New York
Papier	Arial Helvetica	Times Times New Roman Georgia Palatino Bookman

Tableau 2.1. *Exemples de polices écran et papier*

La lisibilité des textes sur écran peut être considérablement améliorée, notamment pour les écritures obliques, par des dispositifs de lissage des caractères qui tirent partie des possibilités d'affichage des écrans LCD. Sur ces écrans qui équipent les ordinateurs portables ou les nouveaux écrans plats des ordinateurs de bureau, il est possible de contrôler l'affichage des trois " sous-pixels " RVB (rouge, vert, bleu) qui forment le blanc et le noir. En permutant l'ordre d'affichage de ces trois couleurs en vue du dessin d'un caractère, on peut obtenir un lissage des caractères. Ce n'est pas possible pour les écrans cathodiques " classiques ". La figure 2.3 illustre ce propos.

Ligne oblique obtenue classiquement	Optimisation de la diagonale par la maîtrise de l'ordre des couleurs des " sous pixels "	Résultat visible

a. ligne oblique

Caractère normal	Caractère en niveau de gris (anti-*aliasing*)	Caractère optimisé par la maîtrise de l'affichage des couleurs des sous-pixels

b. caractère

Figure 2.3. *Influence de la maîtrise de l'affichage des couleurs de sous-pixels sur écran LCD.*

Cette possibilité de multiplier " virtuellement " par trois la résolution des écrans LCD n'existe que dans certains cas. L'image doit être en noir et blanc et en format paysage seulement [GRC 03].

2.1.3.2. *Confort postural, visuel et densité d'information*

La position de lecture devant un écran est différente et offre moins de liberté que les positions qui permettent de lire un document papier. La position de la tête est généralement moins inclinée face à un écran que lors de la lecture d'un document papier. Situer un écran trop haut peut entraîner des douleurs au niveau de la nuque. Il convient de vérifier que le haut de l'écran soit sensiblement à la même hauteur que les yeux de l'utilisateur. Le maintien de l'ouverture des pages ne demande aucun effort sur écran, ce qui n'est pas le cas sur papier où il peut être nécessaire, pour les documents reliés, d'exercer une pression sur chaque partie du livre pour le maintenir ouvert. En revanche, la masse d'un ordinateur, d'un livre électronique, peut s'avérer pénalisante lors de la consultation de petits documents. La lecture d'un écran suppose de maintenir son regard orienté vers une source de lumière (document rétro éclairé). Les mouvements liés au balayage des électrons (pour les écrans cathodiques) peuvent générer une certaine instabilité de l'image, le rafraîchissement plus ou moins rapide, le scintillement, la moins bonne qualité d'image au niveau des angles (vignettage), tous ces défauts plus ou moins maîtrisés par l'évolution technologique font que la lecture sur écran est généralement perçue par les utilisateurs comme plus fatigante, entraînant davantage de tension oculaire. Un certain nombre de ces paramètres varient en fonction de la qualité de l'écran, de sa technologie, de son réglage. La luminosité ambiante, la polarité de l'affichage (noir sur blanc ou blanc sur noir par exemple) influencent également l'agrément de lecture en amplifiant les reflets à la surface de l'écran. L'affichage en contraste positif (caractères sombres sur fond clair) semble préférable pour plusieurs raisons : l'adaptation aux documents et à l'environnement lumineux est meilleur et les reflets sont moins visibles [CAI 86] [GOU 87]. Pour une surface comparable, un texte présenté sur écran nécessite davantage de surface libre, et donc une densité d'information plus faible. On estime la proportion de surface libre nécessaire dans un document papier de 25 à 40 % de la surface totale ; sur écran, la proportion de surface libre nécessaire est de 40 à 60 % de la surface totale [COE 95] [VAN 96]. Une des caractéristiques des textes présentés sur écran est leur faible densité mais leur forte structuration par rapport aux textes présentés sur papier. Cet aspect est abordé aux chapitres V et VI qui traitent de la segmentation de l'information en vue de sa structuration.

2.1.4. *Usage*

2.1.4.1. *Lecture*

Le document papier est bien adapté à la lecture de textes longs et denses de façon séquentielle, vraisemblablement en partie à cause de la fatigue oculaire qui est généralement moindre sur papier. De ce fait, le document papier convient bien aux textes qui nécessitent une lecture suivie (textes littéraires par exemple). Les documents numériques sont adaptés au parcours non séquentiel d'ensembles importants d'information (immenses dans certains cas). Les textes numériques sont rarement utilisés pour les genres de textes qui nécessitent une lecture suivie, mais plutôt pour des textes qui sont consultés, lus partiellement. Il s'agit davantage d'une lecture de consultation liée souvent à une recherche d'information. D'autres appellent cette lecture une lecture de montage, par analogie au cinéma à ceci près que " l'opération de montage n'est que partiellement maîtrisée par ses réalisateurs puisque le lecteur est, dans une certaine mesure, seul maître du parcours qu'il accomplit dans les informations " [BAL 90]. Ce type de lecture est courant pour les textes techniques, juridiques, didactiques. Les textes doivent être adaptés à ce type de lecture, notamment par un découpage conforme. La segmentation de l'information en " unités d'information " ou nœuds qui correspondent aux écrans doit permettre une lecture non séquentielle [CAR 97]. À l'intérieur des écrans, un autre découpage peut permettre d'isoler des concepts propres à ce nœud d'information, l'ensemble des nœuds d'information constituant le domaine du document numérique [BAL 90]. Avec les documents en réseau, l'accès à l'information se rapproche de plus en plus du moment de sa production. Le document numérique qui transite via un réseau permet une lecture à distance et dans différents lieux, de façon immédiate. Plus généralement, toute information sur support numérique est potentiellement générable, consultable, modifiable à distance [BAL 90]. Tous les textes, s'ils transitent par un réseau ou sur un autre support, ne sont pas forcément lus sur écran. Au-delà d'une certaine quantité de texte à lire, les utilisateurs, quand ils en ont la possibilité, impriment le texte pour lire sur papier. Aussi, une des fonctionnalités souvent oubliée des documents numériques est celle qui consiste à générer une version imprimable mise en page pour le support papier.

2.1.4.2. *Flexibilité*

Les différents modes d'accès à l'information (recherche, butinage, parcours programmés), les possibilités de consultation et d'affichage (taille des caractères pour les malvoyants, lecture du texte en synthèse vocale, réglages de contraste, luminosité, choix des polices de caractères pour l'affichage), les possibilités de mise à jour (rapidité des mises à jour et de leur diffusion) font des textes numériques des documents flexibles. Cette flexibilité les rend particulièrement adaptés à la

consultation de larges masses d'information en perpétuelle évolution. C'est cette prédisposition à ce type d'usage qui a fait le succès du *web*. Le multifenêtrage permet une autre flexibilité intéressante, la possibilité d'afficher plusieurs pages distantes dans un même espace sur écran, d'afficher une notice bibliographique ou une définition proche de sa citation, d'afficher une figure proche du texte qui y fait référence. Cette spécificité permet des effets analogues à la profondeur de champ en photographie. La superposition de différentes couches de textes ou de médias dans un même espace est permise et souvent utilisée. Le multifenêtrage, la transparence, les escamots, permettent d'empiler en abîme les informations en donnant l'illusion d'une troisième dimension qui vient s'ajouter aux deux dimensions habituelles, la profondeur. L'espace de l'écran ne se limite pas à un espace donné, mais consiste en de multiples espaces virtuels empilables potentiellement riches et complexes [BAL 90].

2.1.4.3. *Familiarité du support et de l'écriture*

L'approche des documents numériques, si elle s'est simplifiée et démocratisée, n'est pas aussi évidente et universelle que celle du support papier. La production de documents numériques est ainsi assumée en général en équipes composées de différents spécialistes (graphistes, responsables du contenu, programmeurs, chefs de projets, etc.) capables d'intégrer les nombreuses contraintes liées à la production de ces documents. Le support papier, d'un contact direct, demeure un vecteur habituel et familier qui semble ne pas échapper au contrôle du lecteur et permettre une production aisée individuellement ou en équipe. Si la technique permet de nouvelles possibilités, elle apporte aussi son lot de frustrations comme les temps d'attente pour le chargement des pages *web* ou l'impossibilité de trouver une information que l'on sait être présente. Les dispositifs de présentation et de mise en forme habituels du support papier n'ont pas forcément d'équivalent numérique ayant la même signification ou le même statut. Ainsi, par exemple, les études du remplacement des notes de bas de page par des escamots ont montré que ces informations, placées en escamots, sont mieux mémorisées que le reste du texte [CAR 97] [STA 90a] [STA 90b]. L'effet mesuré n'est donc pas analogue à ce que l'on attend d'une note de bas de page. Les organisateurs utilisés au sein des documents numériques sont donc spécifiques (pour certains) et leur statut n'est pas toujours défini (mise en avant ou mise en retrait, indication de la nature de l'information, fonctionnement du dispositif). C'est donc la rhétorique nouvelle des documents numériques qui n'est pas encore familière, même si de nombreuses études tentent d'en établir des règles ou des guides, notamment pour les sites web [APP 96] [LYN 02] [IBM 03]. Cette mouvance des usages liés aux documents numériques n'a pas freiné leur utilisation, notamment dans le monde professionnel. Ainsi, de nombreux domaines de l'entreprise et des institutions manipulent des documents ou des dossiers de

documents numériques. De nouvelles applications s'ouvrent aux utilisateurs de ces documents, comme les bibliothèques virtuelles, la veille stratégique via un réseau, la comptabilité des entreprises et organisations et encore bien d'autres applications combinant de nombreuses déclinaisons de documents numériques.

2.1.4.4. *Conservation et recherche d'information*

Le document numérique répond à deux préoccupations actuelles : le stockage de documents et la recherche d'information. Le stockage de documents de plus en plus volumineux (600 000 pages de documentation technique pour un avion de chasse comme le F16 américain) reste une application principale des documents numériques. Les technologies actuelles d'enregistrement magnétique ou numérique assurent des pérennités aux supports de stockage qui dépassent le siècle. En revanche, nous ne savons rien de la pérennité des matériels et des logiciels permettant d'accéder aux supports de stockage contenant ces informations. Une des caractéristiques de ces documents est de pouvoir être stockés sous forme d'enregistrements séparés dans un espace de stockage informatique, indépendamment de la nature des informations (textes, sons, images).

La recherche d'information et le traitement de celle-ci à des fins multiples est encore une des fonctionnalités facilitées par les documents numériques. La rapidité d'accès à l'information est une particularité des documents numériques. Un temps d'accès satisfaisant pour le lecteur se situe autour de 0,5 s [AKS 88].

Le stockage de documents de plus en plus volumineux et les contraintes liées à l'activité de recherche d'information a conduit à l'invention de procédures d'extraction du sens ou de langages documentaires destinés à décrire le contenu des documents en vue de leur consultation [PED 03]. Les possibilités d'accès, nouvelles et rapides, à de nombreuses sources numériques d'information posent toutefois un certain nombre de problèmes comme ceux de l'identification de l'auteur et de la fiabilité des informations. Ainsi, lors d'une recherche sur Internet, les documents obtenus émanent de sources variées, depuis le point de vue personnel de particuliers à des références d'organismes habilités ou d'experts d'un domaine.

2.2. Documents numériques et société de l'information

Au-delà des documents numériques, on entrevoit des usages et méthodes de travail qui amènent une nouvelle vision de la société. Le document numérique et plus généralement l'informatisation du traitement des données a conduit à une réduction du nombre de documents liés à la bureaucratie publique ou privée [PED 03]. En revanche, les livres de littérature et de nombreux ouvrages d'autres genres n'ont pas disparu de notre environnement quotidien. Le " livre électronique " n'a pas connu le succès du document numérique[5]. Au-delà du support, le type de texte implique un usage spécifique que la numérisation des données n'a pas nécessairement révolutionné. Les plus grands changements sont intervenus dans les textes instructionnels, utilitaires, didactiques. Le document numérique a bouleversé les modalités de production, d'utilisation et de diffusion de ces textes. Notamment la qualité d'auteur par exemple renvoie fréquemment à des collectivités dont il faut déterminer la responsabilité et la répartition des éventuels profits [MEL 98]. Ces mutations liées à la " société de l'information " accroissent aussi l'accès à d'autres fonctionnalités, les possibilités de contrôle et de croisement des informations notamment. Le numérique a renforcé un certain nombre de médias traditionnels en autorisant des gains de productivité par la gestion de sources d'information communes sous forme de bases de données de documents numériques (ainsi une chaîne de télévision peut décliner les actualités sous forme de sorties papier, site *web*, radio, SMS, etc.) [PED 03] (voir figure 2.2). L'instabilité du document numérique bouscule les notions d'authentification, de légitimité et de confiance. La fugacité des informations affichées sur le web par exemple en est une illustration. La durée de vie d'une information sur internet était en moyenne de 75 jours en 1996 (étude menée par Brewster Kahle, promoteur du projet *Archiving the net*). Une autre étude de l'OCLC (*Online Computer Library Center*) a démontré qu'une information affichée sur le Web a 44% de chance de ne plus s'y retrouver un an plus tard [CHA 00]. L'immatérialité et la " plasticité " du document numérique obligent à reconstruire et repenser des dispositifs de légitimité ou de confiance[6]. Les innovations du document numérique induisent une compréhension nouvelle de la production d'informations et de contenus qui ne peut s'affranchir d'une réflexion sur les usages des informations transmises. Les dimensions abordées dans ce

---

[5] " Les terminaux de lecture sont toujours chers et encombrants. Le prix des ouvrages à télécharger est aussi jugé élevé par les lecteurs potentiels. Enfin, l'attachement au support papier reste fort chez de nombreux lecteurs, qui trouvent l'objet réel plus séduisant et plus pratique que son équivalent virtuel." [MER 05]

[6] Voir la contribution de M.-F. Peyrelong au document de travail [PED 03]

chapitre sont donc destinées à nourrir cette réflexion plutôt qu'à fournir des préconisations aux concepteurs. L'instabilité des modes d'interaction avec le document rend la sémiologie du document numérique complexe et mouvante.

Le livre imprimé a encore de nombreux avantages : il donne à voir l'étendue de son contenu, son volume, il permet de nombreux types de recherches, des retours en arrière, il autorise des libertés que les systèmes informatiques ne peuvent fournir sans dispositifs ad hoc. Le livre imprimé présente l'avantage d'un accès direct et immédiat au contenu. Il constitue un objet matériel et polysensoriel : on peut le voir, le toucher, le sentir ou entendre le bruit des pages que l'on tourne. Il bénéficie à ces divers titres d'une complicité particulière avec le lecteur [MER 05]. Par contre, la consultation d'une large masse d'informations en perpétuelle évolution pose plus de problèmes sur papier. L'ordinateur malgré ses contraintes offre dans ce cas des modes d'accès plus rapides [PED 03]. Le document numérique n'est donc pas un simple concurrent du livre. Il présente des possibilités d'enrichissement de l'écrit et autorise des modes inédits de transmission de la connaissance et de l'information [MER 05]. Le livre, quant à lui, demeure une fantastique machine à lire.

Le tableau 2.2 synthétise les principaux éléments de ce chapitre.

Aspects matériels Nature du support		**Traitement cognitif**		**Usage**	
Papier	**Numérique**	**Papier**	**Numérique**	**Papier**	**Numérique**
Document matérialisé Document encombrant pour les gros volumes	Document virtuel indépendant du dispositif d'affichage Faible volume de stockage Dispositif de médiation technique conséquent	Matérialité indiquant le volume et le repérage	Abstraction, absence de matérialité => perte de tactilité, de repérage, d'indication du volume	Adapté à une lecture suivie	Adapté à une lecture de consultation, non linéaire Possibilités de parcours de lecture multiples
Association de l'information au support	Dissociation de l'information et du support	Production plus directe, dispositif technique minimal	Production *via* un dispositif technique conséquent	Fixité du document publié	Flexibilité de l'accès à l'information, des modalités d'affichage, des modifications
Pas de traitement automatisé des données	Traitement de l'information, mobilité instantanée (en réseau)		Limitations propres aux dispositifs techniques, appropriation des dispositifs de production nécessaires	Familiarité de l'utilisation et de la production Maîtrise de la rhétorique de l'écriture des documents linéaires	Familiarité moindre, codes d'écriture peu standardisés
Mobilité et maniabilité pour les petits documents	Mobilité pour les documents volumineux	La mémorisation visuelle de l'endroit où le lecteur est, en référence à la page, est facilitée		Production par un individu ou en équipe	Production en équipe généralement, le document peut être produit par la machine [BAL 90]
Médias statiques	Médias temporels et statiques Environnement 3D	**Perception physiologique**			Permet un traitement automatisé, rapide (voir instantané) sur une grande échelle quantitative
Interaction limitée mais directe	Interaction accrue *via* un dispositif technique	**Papier**	**Numérique**		Conception, lecture et modification possible à distance Ubiquité du document numérique en réseau
Éclairage externe	Rétro Éclairage	Typographie : grand choix de polices et de modalités d'enrichissement typographique	Typographie : choix de polices et enrichissement typographique à adapter à la faible résolution des écrans	Conservation (fragilité relative)	Pérennité des supports de stockage mais pas des matériels de lecture
	Consommation d'énergie	Posture plus libre du lecteur	Posture contrainte par le type et la position de l'écran	Recherche d'information plus lente	Recherche d'information rapide et accès instantané

Aspects matériels Nature du support		Perception physiologique		Usage	
Papier	**Numérique**	**Papier**	**Numérique**	**Papier**	**Numérique**
Résolution élevée de l'impression	Résolution d'affichage faible	Confort visuel (stabilité)	Fatigue oculaire accrue	Légitimation de la source	
	Reflets, instabilité de l'affichage dans certains cas	Supporte les textes à forte densité et faible structuration	Textes à faible densité et forte structuration	Adapté aux tâches à forte charge cognitive	
Orientation portrait	Orientation paysage		Nuisances auditives. Bruit du dispositif technique (ventilateurs d'ordinateurs dans certains cas)	Lecture à plusieurs possible (avec certaines limitations)	Lecture à plusieurs possible avec l'aide d'un dispositif technique
Information séquentielle et interdépendante	Information modulaire et autonome	Personnalisation du document en particulier pour les manuscrits, odeur…	Dépersonnalisation		
Authentification de la source facilitée			La sphère du regard se disperse en plusieurs espaces (écran, clavier, document) [SOU 96]		

Tableau 2.2. *Synthèse des principales différences entre document papier et document numérique*

Bibliographie

[AKS 88] AKSCYN R.-M., DONALD L., MC CRACKEN, YODER E.-A., *KMS : A distributed hypermedia system for managing knowledge in organizations.* Communications of the Association for Computing Machinery, ACM, vol. 31, n° 7, 1988, p. 820-835.

[APP 96] APPLE COMPUTER, *Apple Web Design Guide.* En ligne, http://www.geo.tu-freiberg.de/dscs/apple/ web_design/web_design.html, déc. 1996.

[BAL 90] BALPE J.-P., *Hyperdocuments hypertextes hypermédias.* Eyrolles, 1990, Paris, 200 p.

[BAS 98] BASTIEN J.-M.-C., LEULIER C., SCAPIN D.-L., *L'ergonomie des sites web.* Cours INRIA " créer et maintenir un service web ", ADBS Éditions, 28 sept.- 2 oct. 1998, Paris, p. 111-173.

[CAI 86] CAIL F., *Présentation de l'information sur écran de visualisation : revue bibliographique.* Cahiers de notes documentaires, no 123, 1986, p. 193-200.

[CAR 97] CARO S., BISSERET A., *Étude expérimentale de l'usage des organisateurs paralinguistiques de mise en retrait dans les documents électroniques.* Le Travail Humain, vol. 60, n° 4, 1997, p. 409-437.

[CHA 00] CHABIN M.-A., *Exigences numériques et besoins documentaires.* Revue Solaris, en ligne http://biblio-fr.info.unicaen.fr/bnum/jelec/Solaris/d06/6chabin.html, (consulté le 29 septembre 2006), décembre 1999 / janvier 2000.

[COE 95] COE M., *Sentation perception and user documentation.* Intercom, fév. 1995, p. 13-15.

[COT 04] COTTE D., *Le concept de " document numérique ".* Communication & langages, n° 140, juin 2004, p. 31-41.

[DEL 93] DE LANGE R.-W., ESTERHUIZEN H.-L., BEATTY D., *Performance differences between Times and Helvetica in a reading task.* Electronic Publishing, vol. 6, n° 3, 1993, p. 241-248.

[DYS 98a] DYSON M.-C., KIPPING G.-J., *The Effects of Line Length and Method of Movement on Patterns of Reading from Screen.* Visible Language, vol. 32, n° 2, 1998, p. 150-181.

[DYS 98b] DYSON M.-C., KIPPING G.-J., *Exploring the Effect of Layout on Reading from Screen.* Electronic Publishing, Artistic Imaging, and Digital Typography (Sous la direction de Hersch R., André J., Brown H. eds.) Lecture Notes in Computer Science, 1375, Springer-Verlag, 1998, p. 294-304.

[ESP 97] ESPOSITO C., *Wearable Computers : Fieldtest Results and System Design Guidelines*. Proc. of Interact'97, 1997, p. 493-500.

[GOU 87] GOULD J.D., ALFARO L., FINN R., HAUPT B., MINUTO A., *Reading from CRT displays can be as fast as reading from paper.* Human Factors, vol. 29, no 5, 1987, p. 497-517.

[GRC 03] GRC, *Sub-Pixel Font Rendering Technology*. En ligne, http://grc.com/cleartype.htm, juin 2003.

[IBM 03] IBM, *Web Design Guidelines*. En ligne, http://www-3.ibm.com/ibm/easy/eou_ext.nsf/ Publish/572, mars 2003.

[JOU 99] JOURDAN M., LAYAÏDA N., ROUSSIN C., *Le temps dans les documents*. H 7 228, traité Documents numériques et gestion de contenu, Techniques de l'ingénieur éditeur, 1999, Paris, 13 p.

[LEL 04] LELEU-MERVIEL S., *Effets de la numérisation et de la mise en réseau sur le concept de document*. Information-Interaction-Intelligence, vol. 4, n° 1, p. 121-140.

[LYN 02] LYNCH P.-J., HORTON S., *Web Style Guide.* En ligne, http://www.webstyleguide.com, nov. 2002.

[MEL 98] MELOT M., *Le multimédia : un objet traditionnel.* Revue Degré, n°92-93, hiver 1997 / printemps 1998, p. b2-b12.

[MER 05] MERMET G., *Francoscopie 2005 : Pour comprendre les Français.* Larousse, 2005, Paris, 544 p.

[NAN 99] NANARD M., NANARD J., *Documents hypermédias : Définitions et concepts associés.* Techniques de l'ingénieur, traité informatique. Techniques de l'ingénieur éditeur, 1999, Paris, 22 p.

[PED 03] PEDAUQUE R.-T., *Document : forme, signe et relation, les re-formulations du numérique.* Document de travail, STIC CNRS. En ligne, http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/documents/ archives0/00/00/04/13/index_fr.html, 28 avr. 2003.

[SOU 96] SOUCHIER E., *L'écrit d'écran, pratiques d'écriture & informatique*. Communication & langages - n° 107 - 1er trim 1996, p. 105-119.

[STA 90a] STARK H.-A., *Pop-up Windows and Memory for Text* in Human-Computer Interaction. Interact'90. D. Diaper et al. (éd.), Elsevier Science Publishers B.V., (North-Holland), 1990, p. 67-72.

[STA 90b] STARK H.-A., *What do readers do to pop-ups, and pop-ups do to readers* in Hypertext : State of the Art, R. Mc Aleese and C. Green Intellect (éd.), 1990, Oxford, p. 2-9.

[VAN 96] VAN NES F.-L., *Space, coulour and typography on visual display terminals.* Behaviour and Information Technology, vol. 5, n° 2, 1996, p. 99-118.

Chapitre 3

Définir la structure de navigation

3.1. Structure et tâche

" Le numérique a déplacé la question du support du document, qui en assurait la stabilité en fixant l'inscription, vers la problématique de sa structure. " [SAL 04]. Par structure de navigation, on entend la structure du document qui n'est pas forcément visible par le lecteur mais qui est perceptible lors des déplacements en son sein. L'objectif de cette structure est de proposer une arborescence, qui corresponde à l'objet du document numérique. Deux principaux objectifs président à la construction des documents numériques. Ces deux objectifs sont également ceux qui impliquent un mode de construction d'un modèle mental du document différent. Certains documents sont dit " informatifs " et correspondent à un but de connaissance d'un domaine. D'autres documents ont une visée procédurale et correspondent à un objectif d'" action ". À ces objectifs différents, on doit associer une structuration qui permette un bon découpage de l'information en vue de la " connaissance " dans le premier cas et d'accomplir la tâche visée dans le second. Ce chapitre présente quatre méthodes d'analyse du travail qui peuvent être utilisées pour aider à déterminer la structure du document numérique en fonction de son but. Deux méthodes pour les documents informatifs (" pour connaître ") et deux méthodes pour les documents procéduraux (" pour agir "). Pour chacune de ces méthodes, des exemples seront donnés.

La structuration d'un document numérique doit répondre à plusieurs objectifs. Elle doit prendre en compte les habitudes des utilisateurs du document et respecter le découpage mental des informations propre au domaine du document. La structure du document doit aussi permettre d'atteindre l'objectif du document par une adaptation de sa structure à son but. La construction de représentation mentale en

fonction de ce but diffère grandement. Quand il s'agit d'un objectif de connaissance objective, de description précise, de reproduction fidèle, la similarité structurale, la complétude et la précision de la représentation tendent vers un maximum [BIS 95 p. 9]. Si le but est l'action, la représentation peut comporter des déformations (accentuation, omissions) dans la mesure où celles-ci facilitent l'atteinte du but [OCH 78]. Le cas des plans du métro destinés aux usagers en est un exemple. Personne ne se soucie de la précision de l'emplacement des gares sur le plan ou du respect des distances entre celles-ci. Si le plan permet de se déplacer de gare en gare, on peut considérer qu'il répond à son objectif, même s'il comporte des déformations fonctionnelles permettant une meilleure lisibilité.

La connaissance de la cible des catégories d'utilisateurs est un préalable nécessaire à la composition d'une structure qui convienne à chaque catégorie d'utilisateurs. Il est parfois difficile pour certains sites *web* de connaître précisément la cible, mais, dans bien des cas, il est possible d'identifier formellement les principales catégories d'utilisateurs qui représentent cette cible.

Les quatre méthodes présentées ci-dessous sont des outils d'analyse du travail qui peuvent aider à la structuration de documents numériques qui respecteront le modèle mental des utilisateurs. Ce faisant, le document sera perçu comme plus intuitif pour l'utilisateur. Les deux premières méthode correspondent aux documents dont le but est la connaissance objective (scientifique, juridique, description d'objets et organismes, institutions, processus etc).

3.2. Définir la structure : quelques outils

3.2.1. *Méthodes d'analyse du travail pour " connaître "*

Quand l'objet du document est la connaissance, la préoccupation du concepteur doit être de segmenter l'information d'une manière qui corresponde aux attentes des utilisateurs. Ainsi les documents numériques d'institutions ou d'entreprises qui adoptent une structure correspondant à leur organisation visent davantage les personnels de l'entreprise que les utilisateurs externes et ne correspondent pas aux attentes de ces derniers [BAS 98].

3.2.1.1. *La technique d'élicitation associative*

La TEA [BIS 99] technique d'élicitation associative, est une forme de *brain storming* par écrit. C'est une technique qui permet de dresser un inventaire de concepts contraints par une consigne de départ[1]. " Indiquez toutes les rubriques que devrait comporter le site *web* de l'entreprise Dupont ". Cette technique peut être utilisée dans le cas où le commanditaire du document n'a aucune idée des rubriques que doit comporter le document ou bien n'en a qu'une idée partielle.

La technique consiste à faire construire rapidement une liste d'éléments dans un domaine donné. Une population de sujets représentative des utilisateurs du document numérique est réunie de façon collective en général. Le groupe de sujets doit répondre à une consigne consistant à lister les éléments d'une catégorie d'objets sur une feuille de papier. Les participants peuvent connaître le domaine concerné ou non. Après avoir donné la consigne de départ, les participants sont interrompus après quelques minutes par l'expérimentateur et invités à transmettre leur liste d'éléments à leur voisin. Il est précisé qu'ils ne doivent pas écrire sur la feuille qui leur est transmise, des éléments qu'ils ont déjà mentionnés sur la première feuille ou qui figureraient sur la feuille qui vient de leur être transmise. Les éléments figurant sur la feuille qui leur est transmise, par association d'idée, peuvent donner de nouveaux éléments qui sont alors consignés. À l'issue de la session, après plusieurs échanges des feuilles et épuisement des idées, les feuilles sont collectées. Les idées mentionnées sont saisies dans un traitement de texte et classées par ordre alphabétique. La liste d'éléments ainsi obtenue demande un travail d'analyse qui peut se faire en groupe ou individuellement. En effet des expressions variées peuvent recouvrir la même idée. Il convient alors d'expliquer les termes, de renommer etc.

Le tableau 3.1 présente un exemple de liste obtenue auprès d'un groupe de quatre personnes avec la consigne suivante : " Indiquez toutes les rubriques que devrait comporter le site intranet du service de documentation de l'entreprise x ".

---

[1] Pour le détail de la technique Cf. [BIS 99] page 133. Cet ouvrage présente plusieurs descriptions et exemples de méthodes d'analyse du travail.

Abonnements Accès à BDD[2] Accès à la revue de presse Accès au fonds documentaire Accès au public Accès catalogue du centre Accès pour les personnes de l'entreprise Activités Actualité de l'entreprise Actualité et manifestation dans l'entreprise Adresse Aide Aides Conseils	BDD Moyen d'accès au SID[3] Nature du fonds Nature du fonds documentaire Nombre de documentalistes Organigramme Origine du service (date de création) Partenariat PEB[4] Personnel Personnel du centre Présentation de l'entreprise Présentation de l'entreprise Présentation de l'équipe	Prêt interne/externe Produits (revue de presse, dossiers thématiques, dossiers bibliographiques) Produits documentaires Produits documentaires Produits proposés par le service Promotion du SID auprès des publics concernés Public auquel le centre est destiné Public visé Public visé Publications Recherche Recherche des documents […]

Tableau 3.1. *Extrait d'une liste d'éléments obtenus à l'aide de la TEA (triés par ordre alphabétique)*

Après avoir regroupé les items correspondant aux mêmes concepts, une présentation des items par ordre de fréquence de citation est fort utile : éléments cités par tous les sujets (quatre sujets sur quatre) puis par trois sujets sur quatre etc. Les concepts cités par un seul sujet demandent une attention particulière afin d'évaluer leur degré de pertinence.

Il est parfois difficile de réunir des personnes qui représentent les groupes d'utilisateurs du document numérique dans une même salle à un même moment. Dans ce cas une transmission des listes par courriel est envisageable. Ceci préserve le bénéfice d'une passation collective (associations d'idées à la lecture des autres listes) sans avoir l'inconvénient des contraintes de disponibilité. Dans ce cas, l'organisation peut être plus délicate puisqu'il faut prévoir pour chaque personne participante, les adresses courriel des personnes auxquelles il faudra envoyer sa liste. Cette méthode évite également la saisie des listes, (puisque ces dernières sont constituées sur écran) et le déchiffrage des écrits sur papier qui est parfois difficile.

Cette technique permet de recueillir rapidement un ensemble d'éléments sur un domaine qui peut être inconnu de l'expérimentateur et/ou du commanditaire. La

[2] BDD signifie " base de données ".
[3] SID signifie " système d'information documentaire ".
[4] PEB signifie " prêt entre bibliothèques ".

technique ne permet pas en revanche la distinction de l'importance des éléments. Elle ne permet pas non plus la distinction en concepts qui regroupent plusieurs idées comme " Produits documentaires " et concepts plus élémentaires comme " horaires d'ouverture ". Les concepts qui recouvrent plusieurs idées peuvent être cités au même niveau que les autres (par exemple " produits documentaires " peut regrouper les concepts élémentaires : " revue de presse ", " dossier thématique " et " dossiers bibliographiques ").

3.2.1.2. *La technique de tri de cartes*

La technique de tri de cartes ou " des fiches bristol " [DEM 99] permet de tester l'arborescence d'un document existant ou de tester un ou plusieurs projets d'arborescence. Le principe de la méthode est simple, faire trier par une ou deux personnes en même temps des fiches cartonnées sur lesquelles on a inscrit les rubriques prévues pour le document. Selon les termes, une brève description peut compléter la fiche afin de rendre la compréhension des termes plus évidente [BIS 99]. Cette technique peut prendre pour corpus la liste d'éléments obtenus après une TEA (Cf. 3.2.1.1). La procédure consiste à faire trier et grouper en paquet par quelques sujets qui représentent les utilisateurs du document numérique, toutes les fiches cartonnées arrangées de façon aléatoire sur un espace de tri. On peut aménager la consigne de manière à demander à ce que toutes les fiches soient en groupes, que chaque groupe soit nommé, que les fiches les plus représentatives d'un groupe soient au-dessus et les moins représentatives en dessous. Pour chaque pile, on peut organiser des " sous-piles " qui vont correspondre respectivement à des rubriques et sous rubriques dans l'arborescence du document numérique. Une comparaison des tris obtenus et une discussion entre les sujets peut permettre de mieux comprendre les choix possibles dans le classement des fiches. À noter que les sujets peuvent conduire cette tâche en connaissant le domaine du document numérique (experts) ou sans le connaître (novices). On aura d'ailleurs intérêt selon les cas à utiliser les deux catégories de profils. La figure 3.1 présente la technique du tri de cartes.

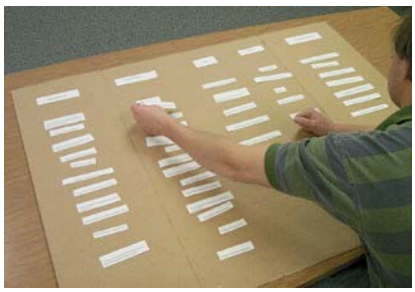
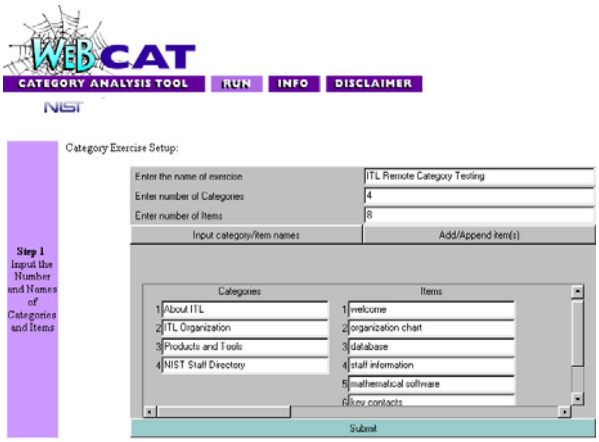
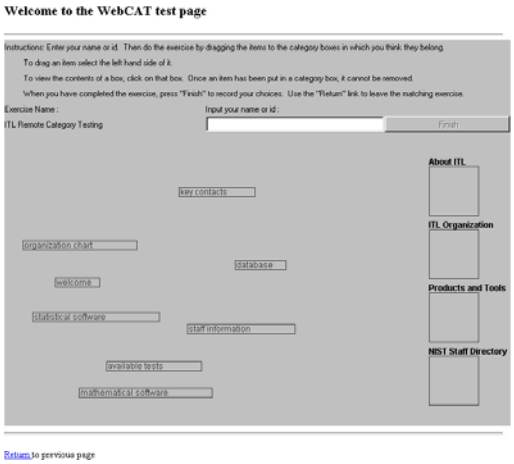


Figure 3.1. *Technique de tri de cartes (http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/2W/webdesign.htm)*

Le logiciel CAT de la société *WebMetrictools* permet de conduire une activité de ce type de façon assistée. Il présente un écran composé de deux zones. L'une d'entre elles comporte les éléments de l'arborescence disposés de façon aléatoire (Cf. figure 3.2b). La partie droite présente les groupes de rubriques du document. Le ou les utilisateur(s) doivent déplacer les concepts (présentés à gauche) à l'aide de la souris vers les catégories présentées à droite. Cet outil permet de valider le choix d'une structure pour laquelle on envisage déjà un certain nombre de catégories. Cet outil est bien adapté aussi pour la validation de structures existantes. La figure 3.2 présente deux copies d'écran du logiciel CAT.



a. *Saisie des catégories et des items*



b. *Écran d'exécution du tri des items dans les catégories*

Figure 3.2. *Logiciel CAT d'aide à la structuration des documents numériques (source NIST http://zing.ncsl.nist.gov/WebTools/)*

Les résultats de la technique de TRI peuvent être agencés de manière analogue à un plan de site. La figure 3.3 présente le résultat d'une technique de TRI. Certains nœuds peuvent être classés dans plusieurs catégories.

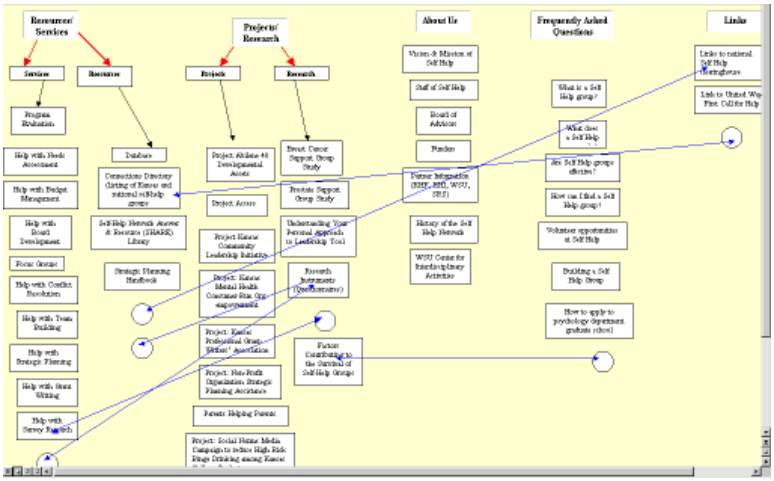


Figure 3.3. *Les lignes transversales indiquent des nœuds qui sont reliés à plusieurs catégories [BER 00]*

3.2.2. *Méthodes pour " agir "*

Quand l'objet du document est l'exécution d'une procédure (achat en ligne, opération de maintenance, administration de système informatique…) il convient d'adapter la structure du document aux tâches concernées. Deux types de techniques peuvent contribuer à adapter la structure du document : les méthodes d'interview, et, quand c'est possible, l'observation d'un sujet qui exécute la procédure. Il s'agit alors d'observation en situation.

3.2.2.1. *Méthodes d'interview*

Il existe plusieurs méthodes d'interview. Ces dernières sont basées sur le fait que nous décomposons, pour une procédure donnée, les tâches en sous-tâches. Les méthodes d'interview et de description de procédure comme MAD, méthode analytique de description [SCA 90] et TPC, technique du " pourquoi - comment " [BIS 99] ont pour objet la formalisation de la structure de décomposition d'une procédure. La TPC est une méthode d'interview semi dirigé qui consiste, après un temps de présentation de la démarche, à poser à la personne interviewée

essentiellement deux types de questions : " Pourquoi… " et " Comment… ". La méthode MAD, méthode analytique de description est un formalisme qui peut permettre de décrire la procédure sous une forme proche d'un algorithme informatique " état initial, condition, action… ". Le résultat peut être présenté également sous forme d'organigramme.

Pendant les interviews, la première étape consiste à faire lister les tâches à décrire. Ensuite, pour chaque tâche concernée, les réponses aux questions qui commencent par " Pourquoi… " permettent d'établir un lien entre une série d'actions et la tâche de niveau supérieur. Les questions qui commencent par " Comment… " appellent la décomposition d'une tâche en sous-tâches. Cette méthode permet, après l'interview, de dessiner un arbre de représentation des tâches et sous-tâches de façon formelle (lors du dépouillement des notes de l'intervieweur ou des enregistrements audio). La description peut intégrer les conditions de réalisation d'une tâche. La figure 3.4 présente un exemple d'arbre de ce type pour une activité d'administration de système informatique. Cet arbre de description d'une tâche d'un administrateur de système informatique a été construit suite à une interview liée à la conception d'interfaces *web* pour l'administration de systèmes informatiques au sein de l'entreprise Bull.

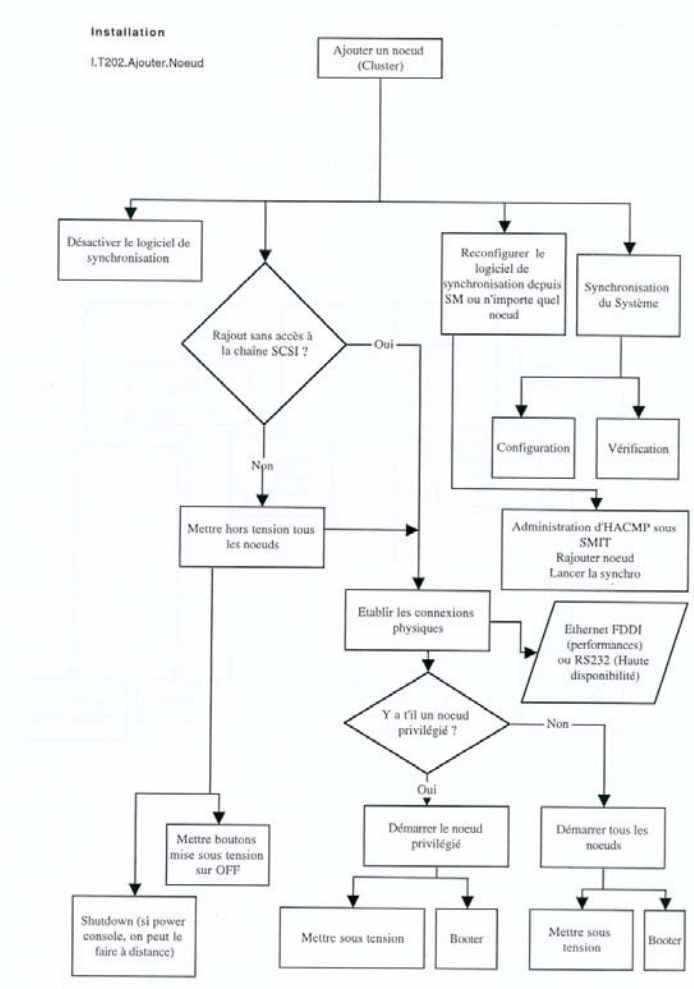


Figure 3.4. *Arbre de décomposition des sous-tâches d'une tâche d'administration de système informatique*

Deux difficultés majeures se posent : la transcription et l'interprétation. La transcription des notes prises lors de l'interview en arbre de décomposition des tâches peut poser problème car elle nécessite le découpage des propositions du texte en tâches et sous-tâches, ce qui n'est pas toujours aisé. Les interviewés formulent rarement leurs réponses d'une manière très structurée. Après l'interview, lors de la réalisation de l'arbre des tâches, l'expérimentateur se rend bien souvent compte qu'il

lui manque une partie de l'arbre de décomposition, ce qui peut nécessiter de reprendre contact avec le sujet pour parfaire la description. La seconde difficulté consiste à interpréter l'arbre de description des tâches qui ne donne pas directement l'arborescence du document mais une indication de l'enchaînement des actions. Il faut en déduire les regroupements d'informations et l'enchaînement des tâches à opérer, ceci peut occasionner des interviews supplémentaires pour affiner l'analyse de la procédure (pour définir qu'elles sont les informations nécessaires à l'exécution de chaque tâche par exemple).

3.2.2.2. *Observation en situation*

L'observation en situation est une technique utilisée à la fois en amont du processus de conception et en aval pour la validation d'un prototype. En amont, il s'agit, quand c'est possible, d'observer des utilisateurs qui exécutent la tâche qui doit donner lieu à la mise en écran, afin de déterminer essentiellement l'ordre d'enchaînement des tâches et les outils nécessaires à leur accomplissement (bloc-notes, stylo, calculette). Le plus souvent l'observation a lieu en laboratoire, toutefois, on peut également observer les sujets dans leur environnement habituel. L'objectif de l'observation est de s'inspirer de l'ordre d'exécution des tâches afin de le respecter dans l'interface. Lors de l'observation, les sujets sont encouragés à " penser tout haut " selon la technique de la verbalisation concomitante à l'activité [ERI 93]. Il convient de rendre les informations nécessaires à chaque tâche accessibles au bon moment et de donner également la possibilité d'utiliser les outils habituels. Des moyens d'enregistrement vidéo sont recommandés pour faciliter la description de la procédure. L'enregistrement vidéo permet de lever certaines ambiguïtés et d'affiner la granularité de la description par rapport à de simples notes prises lors de l'observation. Le tableau 3.2 présente l'enchaînement des tâches observées lors de l'installation logicielle du système d'exploitation Unix d'IBM (AIX) sur un système informatique de l'entreprise Bull.

	Expert	**Novice**
Pour éviter les tests, appuie sur *reset* pendant quelques secondes avant le démarrage	1	
Lance la machine sur OK	2	
Insère CD ROM	3	
Interrompt le lancement pendant le décompte	4	4
Dans *Système Maintenance* tape *boot-cdrom*	5	6
Tape 2 pour avoir la main sur la console	6	7 [Échec]
Tape 1 pour pouvoir choisir la présentation	7	
Tourne la clé sur OK	8	
Choisit VT 320	9	
Paramètre date et heure	10	2
Sort de *Install assist*	11	
Tape *Smit - install*	12	
Choisit *Install Update Software*	13	
Choisit *Install Update Software from all available Software [dev / cdo] Cdrom*	14	
F4 : liste	15	
Cherche *bundle AIX 4.2 Server*	16	
Choisit *Install Update Software ---> Easy Install*	17	
Choisit *Pegakid*_T	18	
Met la clé sur maintenance		5
Lance la machine sur *Secure*		1, 3

Tableau 3.2. *Ordre des tâches en fonction des sujets, " installation d'un système d'exploitation Unix d'IBM (AIX) en mode préservation "*

On peut s'inspirer de l'ordre des tâches observées pour déterminer la procédure optimale d'installation du système.

La définition de la structure de navigation peut être assistée également par l'analyse de documents numériques similaires ou d'anciens sites préexistants qui peuvent nourrir une réflexion sur les solutions de structuration du document.

3.3. Modèle de navigation

Le modèle de la navigation est analogue au modèle conceptuel des données qui représente les relations entre les informations stockées dans une base de données. Le modèle de la navigation est donc un schéma qui relie des familles de pages ou d'écrans. En cela il se différencie de la carte du site (dans le cas d'un site Internet par exemple) en ce qu'il ne présente pas toutes les pages du site mais les relations entre des classes d'instances homologues. La carte du site est destinée au lecteur tandis que le modèle est un outil à l'usage des concepteurs [NAN 99]. Conformément aux travaux de Miller sur les limites des capacités de traitement de l'information de l'être humain [MIL 56], il convient de construire des groupements de nœuds de l'ordre de 7 (plus ou moins 2) qui vont former l'équivalent de " chapitres " au sein du document numérique. Le document sera ainsi structuré en " chapitres " dont le nombre et la taille seront d'une appréhension aisée pour le lecteur. Toutefois, le fait de limiter le nombre de nœuds dans un menu à sept items n'aura aucun effet bénéfique si la composition du menu n'est pas adaptée aux tâches de l'utilisateur [DRO 01]. De la même manière, si la structure est bien adaptée aux tâches de l'utilisateur mais qu'elle n'est pas suffisamment perceptible, l'effort de structuration de l'information ne sera pas corrélé à la facilité d'utilisation. Le chapitre suivant présente les organisateurs qui aident le lecteur à percevoir la structure du document.

Bibliographie

[BAS 98] BASTIEN J.-M.-C, LEULIER C., SCAPIN D.-L., *L'ergonomie des sites web.* Cours INRIA : Créer et maintenir un service web, 28 sept. – 2 oct. 1998, ADBS Editions, 1998, Paris, p. 111-173.

[BER 00] BERNARD M., *Constructing User-Centered Websites: The Early Design Phases of Small to Medium Sites.* Usability News 2.1, 2000, en ligne http://www.surl.org, 4 p.

[BIS 95] BISSERET A., *Représentation et décision experte. Psychologie cognitive de la décision chez les aiguilleurs du ciel.* Octarès éditions, 1995, Toulouse, 182 p.

[BIS 99] BISSERET A., SEBILLOTTE S., FALZON P., *Techniques pratiques pour l'étude des activités expertes.* Octarès éditions, Collection Travail dirigée par François Daniellou et Gilbert de Terssac, 1999, Toulouse, 156 p.

[DEM 99] DEMAZIERE E., *Conception, suivi et animation d'un site web associatif.* http://www.internatif.org/eve/serveurs, 1999, Accès en juin 2000.

[DRO 01] DROUIN A., VALENTIN A., VANDERDONCKT J., *Les apports de l'ergonomie à l'analyse et à la conception de systèmes d'information.* Chapitre de l'ouvrage Analyse et conception de l'IHM : Interaction homme-machine pour les SI, sous la direction de Christophe Kolski. Hermes Science Editeur, 2001, Paris, p. 51-83.

[ERI 93] ERICSSON K.-A., SIMON H., *Protocol analysis :Verbal reports as data* (revised edition), MIT Press, 1993, Cambridge, MA.

[MIL 56] MILLER G.-A. *The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information* in The Psychological Review, vol. 63, 1956, pp. 81-97.

[NAN 99] NANARD M., NANARD J., *Documents hypermédias : Conception.* Encyclopédie des techniques de l'ingénieur, traité informatique, documents numériques. Éditeur : Techniques de l'ingénieur, 1999, Paris, 29 p.

[OCH 78] OCHANINE D.-A., *Le rôle des images opératives dans la régulation des activités de travail.* Psychologie et Education, 3, 1978, p. 63-79.

[SAL 04] SALAÜN J.-M., CHARLET J., *Introduction : un dialogue pluridisciplinaire pour penser le " document numérique ".* Revue Information-Interaction-Intelligence (I3), vol. 4, n° 1, 2004, p. 7-17.

[SCA 90] SCAPIN D.-L., PIERRET-GOLBREICH C., *Towards a method for task description, in: Proceedings of Working With Display Units,* The Netherlands L. Berlinguet, D. Berthelette (editors), Elsevier, 1990, Amsterdam, p. 371-380.

Chapitre 4

Les organisateurs de structure et de navigation

Ce chapitre présente les organisateurs de structure et de navigation qui aident l'utilisateur dans deux directions : la construction d'un modèle mental de la structure du document et la navigation au sein du document. Ces organisateurs " artificiels " ajoutés par les concepteurs rendent plus visible la structure de navigation du document et facilitent donc l'utilisation du document et la perception de son organisation. Ils sont souvent la rémanence d'organisateurs classiques mimés au sein des documents numériques [COT 04]. Ces organisateurs par lesquels le texte devient "utilisable" comme document numérique sont parfois qualifié d'" architexte".

" Du banal traitement de texte au logiciel d'écriture multimédia, on ne peut produire un texte à l'écran sans outils d'écriture situés en amont. Ainsi le texte est-il placé en abîme dans une autre structure textuelle, un " architexte ", qui le régit et lui permet d'exister. Nous nommons architexte (de *arkhè*, origine et commandement), les outils qui permettent l'existence de l'écrit d'écran et qui, non contents de représenter la structure du texte, en commandent l'exécution et la réalisation. Autrement dit, le texte naît de l'architexte qui en balise l'écriture. Structure hybride, héritée tout à la fois de l'informatique, de la logique et de la linguistique, l'architexte est un outil d'ingénierie textuelle qui jette un pont nécessaire entre la technique et les langages symboliques. [SOU 03] ".

4.1. Les organisateurs de structure et de navigation

4.1.1. *Définition*

L'entropie[1] de l'information au sein des documents numériques correspond au sentiment de désorientation, d'information fragmentaire, d'incertitude et d'abstraction accrue par rapport au support papier. Plusieurs types d'organisateurs sont destinés à éviter cette entropie. Ils facilitent l'orientation dans le document et la représentation mentale de celui-ci en vue d'éviter " surcharge cognitive " et " désorientation " communes à ces environnements. Tous ces organisateurs peuvent être utilisés conjointement.

On peut définir les organisateurs comme étant l'ensemble des dispositifs dont l'objet principal est d'ordonner l'information en vue d'améliorer son parcours et de faciliter la représentation mentale du document. On peut classer ces organisateurs en plusieurs catégories. Nous nous intéressons ici à ceux qui sont destinés à la construction d'un modèle mental de la structure du document et d'autre part, ceux qui sont destinés à la navigation à l'intérieur du document car ils vont rendre " utilisable " et visible la structure de navigation. Ce cloisonnement est théorique et simplificateur car les organisateurs de structure par exemple, vont influencer la construction d'un modèle mental de la structure du document mais aussi, en conséquence, la navigation en son sein. Nous présentons tout d'abord une liste des principaux dispositifs de la première catégorie, les organisateurs de structure, suivi d'une liste de ceux de la seconde, les organisateurs de navigation. Afin de ne pas rendre la lecture de cette suite d'énumération fastidieuse, nous présenterons, quand ce sera possible, des résultats de recherche concernant ces organisateurs.

4.1.2. *Organisateurs d'aide à la construction d'un modèle mental de la structure du document*

Les organisateurs présentés ci-après ont pour objectif de faciliter la construction d'une représentation mentale de la structure du document numérique. Ils compensent le phénomène d'abstraction propre à ce support. Il convient de donner à

---

[1] L'entropie est une grandeur thermodynamique à l'origine. C'est une quantité physique, mesurable, associée au degré de désordre d'un système […]. L'entropie est un concept lié à la fois au temps, et, depuis le XXe siècle, à l'information (http://fr.wikipedia.org/ Accès 22 mai 2006). Cette application de l'entropie à l'information est due aux travaux de Norbert Wiener sur la *cybernétique*. La *cybernétique* telle que l'a popularisée Wiener se présente comme la science des analogies maîtrisées entre organismes et machines [WIE 50].

l'utilisateur, le plus rapidement possible (dès les premiers écrans), une idée précise de l'organisation du document. Par exemple, la page d'accueil présentera les grands thèmes abordés. Dans cette catégorie d'organisateurs, on dénombre les plans, les indicateurs de positionnement, les indicateurs de volume et les indicateurs de contexte.

En plus de ces organisateurs, un certain nombre de recommandations liées aux critères de qualité ergonomique d'interfaces peuvent favoriser la construction de cette représentation mentale : critères " d'homogénéité/cohérence ", " groupement et distinction entre items " et " compatibilité " [BAS 98] (voir § 7.2.1).

4.1.2.1. *Plans*

Les graphes, plans de sites, cartes hypertextes, tables des matières locales du chemin suivi, sommaires, permettent à l'utilisateur d'avoir une vision globale de l'ensemble des informations disponibles et d'accéder directement à une information sans suivre l'arborescence du document (figure 4.1). Ces cartes sont aussi des indices qui permettent la construction d'un modèle mental de la structure du document.

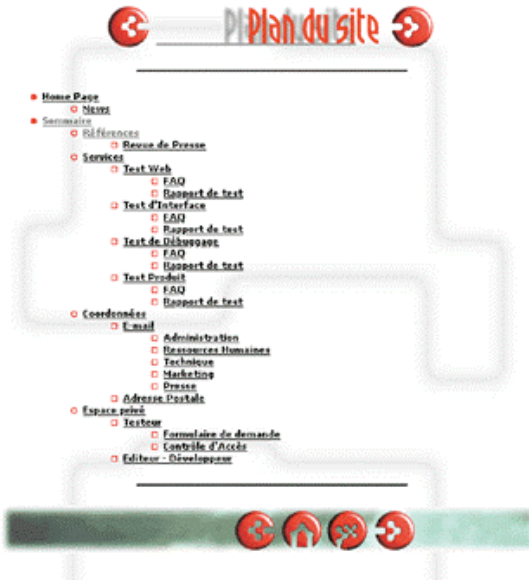


Figure 4.1. *Plan du site de la société International Testing (www.itesting.com)*

Une étude effectuée en 1999 sur 500 sites Internet a montré que 54 % d'entre eux présentaient un plan de site. La même étude reproduite en 2002 montre que la présence d'un plan de site concerne 59 % des sites étudiés [RUS 02]. La plupart des études concernant les plans de site montrent un effet bénéfique sur la représentation mentale de la structure du site et la navigation. Les configurations pour lesquelles le plan de site n'a pas d'effet bénéfique sont essentiellement celles où le plan du site ne reflète pas la structure conceptuelle du domaine ou, le modèle mental de l'utilisateur (par exemple une liste alphabétique des thèmes ou des écrans du document). La majorité des plans (94,3 % dans l'étude de Russel M.-C. [RUS 02]) sont de type " liste de catégories " (Cf. fig. 4.1 par exemple) avec plus ou moins de profondeur. Le reste des plans est constitué d'éléments graphiques (aplats, lignes) qui présentent des ensembles analogues à des organigrammes ou à d'autres formes de représentations synoptiques (4,7 %) : Cf. figure 4.2, site de droit du travail en ligne de l'Université de Bourgogne. Dans certains cas, un index alphabétique des pages et rubriques peut tenir lieu de plan de site (1 %), cette dernière option est à déconseiller car elle ne respecte pas le modèle mental de l'utilisateur. Peu de sites utilisent des métaphores pour les plans de site, Cf. la figure 4.3 (site www.disney.com) qui présente une métaphore de village qui pourrait tenir lieu de plan de site.

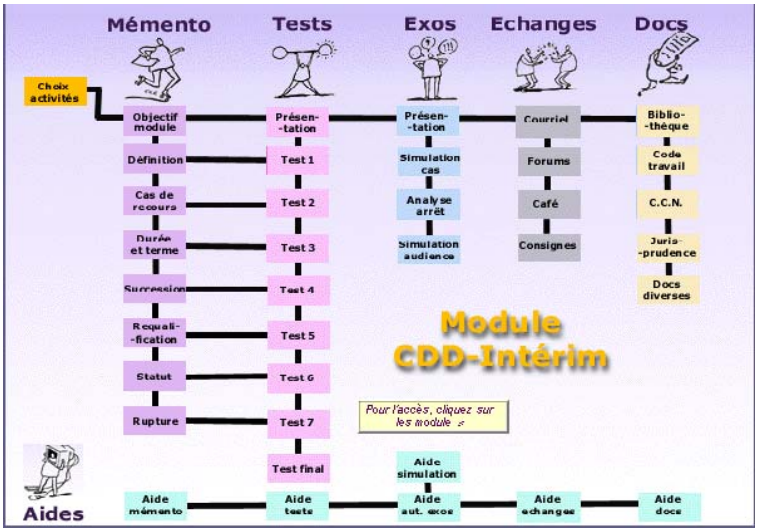


Figure 4.2. *Plan de site graphique (site d'apprentissage en ligne du droit du travail, Université de Bourgogne. J.-M. Dorlet)*

Figure 4.3. *Page d'accueil, métaphore de village de la société Disney (www.disney.com)*

Sur la figure 4.3 (site Disney.com), chaque zone de la carte donne lieu à l'affichage d'un court menu en escamot qui contient une liste de pages à consulter. Ceci permet une représentation rapide de la structure du site par survol des différentes zones à activer.

Les plans de sites sont utiles, c'est ce que montre une étude dans laquelle des utilisateurs devaient trouver une information depuis la page d'accueil ou depuis le plan du site. Les résultats montrent que le nombre de nœuds inutiles visités est plus faible lorsque les utilisateurs utilisent le plan du site comme base de départ plutôt que la page d'accueil [BER 99].

Une étude de Bernard compare trois types de plans de site et montre que les plans doivent être les plus exhaustifs possibles [BER 99]. Dans cette étude, les trois types de plans étaient les suivants (Cf. figure 4.4) : Un plan comprenant la liste de toutes les rubriques du site, classées par ordre alphabétique (Cf. figure 4.4a). Un plan comprenant toutes les rubriques du site, pour chaque partie de l'arborescence (Cf. figure 4.4b). Un plan n'affichant que les rubriques d'une partie de l'arborescence à la fois, après un clic sur une catégorie de l'arborescence par l'utilisateur (Cf. figure 4.4c).

a. *Index alphabétique*

b. *Toutes les rubriques*

c. *Affichage partiel*

Figure 4.4. *Plan de site sous trois format de présentation différents*

Dans l'expérience, les utilisateurs devaient trouver des informations à l'aide des différents plans. Les performances et préférences des utilisateurs montrent que le plus efficace est le plan global. Le plan de site restreint pose problème aux utilisateurs qui ne peuvent pas comparer les rubriques. Enfin, le principal problème posé par les listes alphabétiques de rubriques est que les utilisateurs ne connaissent pas les noms des rubriques qui correspondent aux informations qu'ils cherchent.

Recommandations sur les plans de site

- prévoir un plan quand le nombre de page dépasse 10 nœuds.
- présenter des plans exhaustifs.
- rendre les plans accessibles depuis tous les écrans du document (cf. sur la figure 4.13, le bouton plan en bas à gauche).
- rendre les plans " utilisables " pour la navigation. Il doit être possible de cliquer sur les zones qui sont présentées dans le plan et qui représentent les pages, que la représentation du lien soit graphique ou textuelle.

4.1.2.2. *Indicateurs de positionnement*

Les indicateurs de positionnement, ou retours de localisation permettent à l’utilisateur de répondre à la question ; où suis-je dans l’ensemble du document ? Le fait de ne pas pouvoir répondre à cette question entraîne inévitablement des difficultés de navigation dans le document. De nombreuses formes graphiques ou textuelles permettent de le faire.

La figure 4.5 présente un exemple d'indicateur de positionnement. Dans le bandeau situé à gauche, l’utilisateur dispose d’un signal qui lui indique qu’il est dans la partie " Les codes ". La mention " Les codes " est distinguée graphiquement par un triple codage : caractères rouges (bleu pour les autres liens), aplat jaune foncé (fond jaune clair habituel pour les autres liens) et caractères non soulignés (souligné pour les autres liens).

Figure 4.5. *Indicateur de positionnement dans le bandeau à gauche : le lien non souligné dans le bandeau indique la partie courante " Les codes ". Extrait du site Legifrance (www.legifrance.com)*

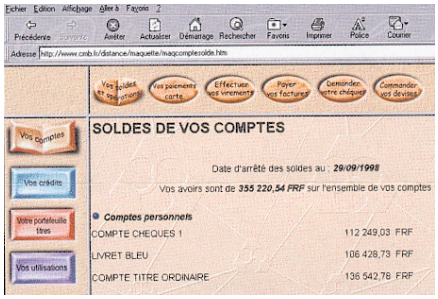


Figure 4.6. *Indicateur de positionnement dans le bandeau à gauche et dans la bannière (les boutons enfoncés indiquent la partie courante). Extrait du site prototype du Crédit Mutuel de Bretagne.*

Figure 4.7. *Indicateur de positionnement dans le bandeau à gauche (les 2 triangles situés à proximité des liens dans le bandeau de navigation clignotent 3 fois à l'affichage de la page). Extrait du site www.inrialpes.fr, 2001.*

Figure 4.8. *Indicateur de positionnement et plan de site local (l'icône de page plus foncée en texte non souligné et gras indique la page courante). Extrait du site www.amoweba.com, 2004.*

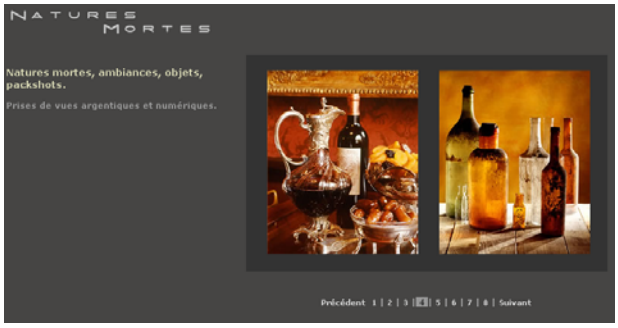


Figure 4.9. *Indicateur de positionnement (l'icône de numéro en inverse vidéo indique les photographies courantes). Extrait du site www.alain-guillemaud.com 2004.*

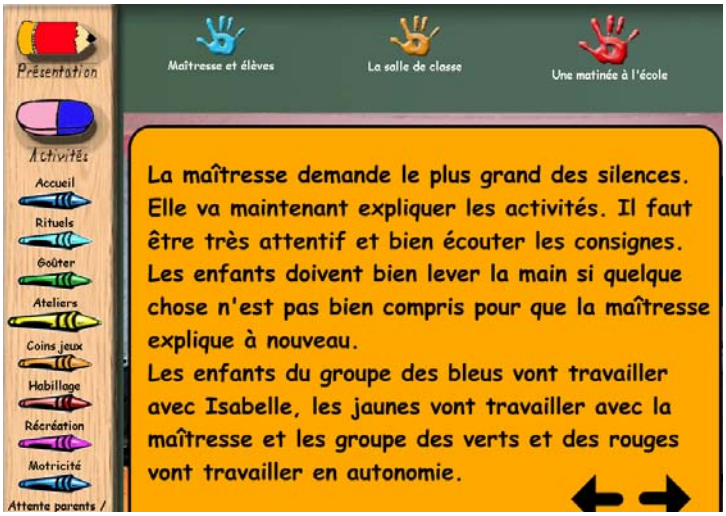


Figure 4.10. *Indicateur de positionnement dans un CDRom pour enfant de moyenne section de maternelle, (les icônes de main et de crayons qui sont plus grand indiquent les parties courantes). Extrait d'un CDRom réalisé par des étudiants de l'IUT de Dijon, Département Services et Réseaux de Communication, juillet 2005.*

Dans les sites *Web*, l'URL (*Uniform Ressource Location*) peut aussi jouer cette fonction si le nom des items a été choisi on conséquence. Ainsi, une URL de type :

www.lesite.com/produits/périphériques/écrans.html

renseigne davantage l'utilisateur qu'une URL composée de chiffres ou codes abscons :

www.lesite.com/pts1/pph223/5472.html

L'utilisation des *frames* ou cadres pose problème pour l'indication du positionnement dans un site. En effet, la logique des cadres n'est pas une " logique " de page mais plutôt de zones dans la page. Il est difficile, dans un cadre destiné à la navigation et qui ne change pas d'une page à l'autre, d'indiquer où se trouve l'utilisateur. Par ailleurs, le repérage d'une page par l'utilisateur est rendu difficile car les cadres peuvent afficher une information qui varie au fil des consultations.

Recommandations sur les indicateurs de positionnement

- le lecteur doit toujours savoir où il se trouve dans le document. Indiquer au minimum par un double codage (format et / ou localisation) la partie courante. Ceci peut consister à changer l'aspect du lien concerné (non-souligné et gras par exemple), d'un bouton de navigation ou onglet (grisé, couleur différente, forme différente, inverse vidéo etc.)
- pour les sites internet, quand c'est possible, essayer de nommer les dossiers contenant les fichiers du site avec des noms significatifs et compréhensibles de manière à former des URL porteuses d'information.

4.1.2.3. *Indicateurs de volume*

Les indicateurs de volume informent l'utilisateur sur le volume du document. L'abstraction des documents numériques les rends difficiles à appréhender sur ce point. Les indicateurs de volume peuvent être du type : écran 2 sur 15 par exemple. Ils peuvent être graphiques : cage d'ascenseur proportionnelle dans les barres de défilement, forme : carré ou rectangle représentant le nombre de page dans les cartes de navigation etc (Cf. fig. 4.11 Widil.com). A noter que sur cet écran, l'indicateur de volume fait aussi office d'indicateur de positionnement (l'écran courant est l'écran 3 sur une série de 8, information donnée par la zone graphique comportant des numéros dans des carrés en dessous du mot WIDIL en haut de l'écran).

Figure 4.11. *Indicateur de volume en haut (le carré noir indique la page courante). Extrait du site www.widil.com 2001.*

Recommandations sur les indicateurs de volume

– indiquer, si possible, le volume de la partie courante en nombre d'écrans. Dans les niveaux supérieurs de l'arborescence, indiquer les volumes des différentes parties du document.

4.1.2.4. *Indicateurs de contexte*

Il s'agit de l'adjonction d'une information contextuelle (*advance organizer*) au début d'un écran qui permet de respecter les prérequis nécessaires à la compréhension de l'écran quand il est consulté isolément (ce qui est un mode de consultation courant des documents numériques). Le plus souvent, il s'agit d'un court résumé des informations indispensables à la compréhension d'un écran (ou nœud) consulté indépendamment d'un éventuel parcours prévu par l'auteur. Ce résumé peut être incorporé en escamot et peut être de nature textuelle ou sous une autre forme (illustration graphique, résumé sonore…). Dans les séries télévisées, un court résumé de l'épisode précédent permet de comprendre l'épisode à venir. De la même manière, un court résumé du contexte de l'écran parcouru s'impose parfois pour comprendre l'information affichée.

Recommandations sur les indicateurs de contexte

– si l'écran ne semble pas compréhensible " isolément ", donner à l'utilisateur, au début de l'écran, les informations nécessaires à sa compréhension.

4.1.3. *Organisateurs d'aide à la navigation*

La navigation dans un document numérique est un point capital qui détermine la facilité d'utilisation du document. Pourtant de nombreux problèmes de navigation émergent. Une étude a montré que 58 % des utilisateurs d'un site Internet font au moins deux erreurs de navigation quand ils cherchent une information [FOR 96]. Une autre étude a montré que 68 % des utilisateurs d'un site estiment que le plus grand problème des sites *web* est de ne pas pouvoir y trouver l'information que l'on y cherche [GVU 98]. Une étude de Nielsen [NIE 98] montre également que les utilisateurs du *web* ne trouvent pas l'information qu'ils cherchent dans 42 % des cas. Toutefois on peut penser qu'il y a une grande variabilité selon le type d'information recherché et les outils disponibles pour les chercher.

Un ensemble d'organisateurs est destiné à assister la navigation et le repérage dans le document. Ils permettent à l'utilisateur de naviguer de façon efficace au sein des informations disponibles.

Parmi les organisateurs liés à la navigation, les plus fréquents sont les historiques, les points de repère, les dispositifs de progression séquentielle, les dispositifs de retour en arrière, les annonces de destination, les dispositifs d'information locale, et les dispositifs destinés à éviter les digressions.

4.1.3.1. *Historiques*

Les historiques des endroits visités reprennent tout ou partie des écrans qui ont déjà été parcourus par l'utilisateur. Ces historiques peuvent indiquer l'ensemble des zones déjà visitées ou plus ponctuellement le parcours effectué pour arriver à la page courante. Dans ce dernier cas, le dispositif employé est appelé " miette " ou chemin de miette de pain, ou fil d'Ariane (*breadcrumb trail* en anglais) [NIE 00] Cf. la figure 4.12.

Le principe d'affichage des " miettes " est le suivant :

Niveau 1 > Niveau 2 > Niveau 3 > Niveau courant

La figure 4.12 présente un site *internet* dont la zone haute et centrale indique à l'utilisateur les niveaux parcourus pour arriver à la position courante à l'aide des " miettes " : Sommaire>Les formations supérieures>DEUG>Les Cursus

L'utilisateur peut d'ailleurs, de cette manière remonter de plusieurs niveaux en arrière en une seule opération.

Figure 4.12. *Historique de la navigation dans la zone centrale. Extrait du site du CNED (www.CNED.fr)*

Recommandations sur les historiques

– pour les documents numériques comportant de nombreux niveaux d'arborescence, utiliser un fil d'Ariane. Ce dernier doit aussi pouvoir servir à la navigation et donc être " cliquable ".

4.1.3.2. *Points de repère*

Les " points de repère " sont des dispositifs de retour à un point fixe, de référence (page d'accueil, plan du site). Ils permettent à l'utilisateur égaré dans les profondeurs de l'arborescence de se repositionner dans un espace connu à l'aide d'un accès direct à un écran référent (la page d'accueil le plus souvent).

La figure 4.13 présente deux icônes de retour à la page d'accueil et au plan du site (en bas à gauche).

Figure 4.13. *Liens vers les pages de référence. Extrait du site de la Maïf (www.maif.fr)*

On peut également ajouter à cette catégorie les signets ou marque-page qui constituent des " points de repère " disposés par l'utilisateur lui-même.

Ces possibilités de retour à un " point de repère " doivent permettre à l'utilisateur d'éviter de se trouver dans un " cyber cul-de-sac " dont il ne peut sortir que par des moyens peu élégants (boutons " précédent " des navigateurs par exemple). Le lecteur a ainsi la possibilité de " réinitialiser sa navigation ".

Recommandations sur les points de repère

- il doit être possible de se rendre sur un écran " point de repère " depuis la plupart des écrans du document.
- les écrans " point de repère " (accueil, plan du site) doivent être facilement distingués des autres écrans du document (par le graphisme le plus souvent).

4.1.3.3. *Dispositifs de progression séquentielle*

Les dispositifs de progression séquentielle permettent de suivre le fil du discours quand celui-ci est séquentiel en consultant les pages précédentes ou suivantes (comme dans un livre). Il ne faut pas les confondre avec les fonctions " précédent " ou " suivant " des navigateurs dont certaines icônes peuvent induire un schéma de fonctionnement analogue alors qu'il n'en est rien. La fonction " précédent " d'un navigateur retourne à la page précédemment consultée, que celle-ci fasse partie du même site ou d'un autre site (Cf. Fig. 2.1 du chapitre 2). Un dispositif de

progression séquentiel permet à l'utilisateur de consulter l'écran précédent et suivant d'une même partie sans avoir à remonter dans la hiérarchie des écrans. La navigation peut se faire sous forme graphique (◀ ▶) ou textuelle (écran suivant).

Recommandations sur les dispositifs de progression séquentielle

- placer des dispositifs de progression séquentielle lorsqu'un contenu placé sur un écran d'un niveau d'une arborescence peut faire l'objet d'une lecture suivie sur plusieurs écrans de ce même niveau de l'arborescence.

- il convient de répéter les boutons tourne-page en haut et en bas de l'écran si possible (cf. figure 4.1 site www.itesting.com).

4.1.3.4. *Dispositifs de retour en arrière*

Les dispositifs de retour en arrière permettent de revenir au dernier écran consulté qui n'est pas forcément la page précédente dans le fil du discours : fonction " Précédent " des navigateurs *Web* par exemple, ou boutons retour. Cette fonction s'apparente à une forme d'annulation de la dernière commande opérée dans les processus de navigation, sorte de fonction " annulation " du processus de navigation.

Recommandations sur les dispositifs de retour en arrière

- placer des boutons " Retour " dans les voies sans issues pour permettre de remonter aux niveaux supérieurs de l'arborescence sans utiliser les commandes des navigateurs.

4.1.3.5. *Annonces de destination*

Les annonces de destination (préalables au clic) sont des zones qui indiquent à l'utilisateur l'endroit de destination prévue (s'il choisit un lien donné). Pour les sites *Web*, une information sur l'URL (*Uniform Ressource Locator* : adresse du lien) de destination est généralement donnée dans une zone en bas à gauche du logiciel de navigation. Un paragraphe court de présentation du contenu de la page qui va apparaître, ou, à défaut, les premières phrases de l'écran pointé suivi de la mention [en savoir plus…] […suite] est un dispositif simple et efficace d'annonce de la destination. Les pages d'accueil qui permettent d'afficher les thèmes des pages

suivantes pendant le survol de zones sensible sont aussi des moyens d'annoncer le contenu choisi. Ces dispositifs permettent à l'utilisateur de mieux jauger la pertinence des informations proposées et de se dispenser de les consulter le cas échéant. La présentation peut être faite en escamot, infobulle ou dans une zone fixe de l'écran (Cf. Figure 4.14).

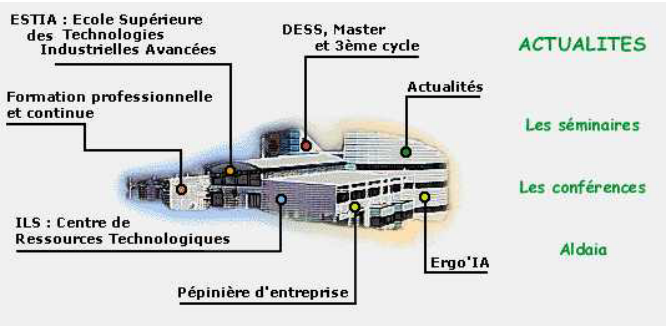


Figure 4.14. *Site de l'IDLS à Biarritz. Le pointeur de la souris est situé sur la zone " Actualités ", la zone à droite affiche les informations qui vont apparaître en cas de clic.*

Recommandations sur les annonces de destination

- il convient de rendre le plus explicite possible et le moins ambigu possible les intitulés des liens (ainsi le lien plan du site peut aboutir à un plan géographique d'un site industriel ou un plan d'un site *web* par exemple).
- donner des annonces de destination depuis les pages importantes du site comme l'accueil ou le plan du site. L'annonce peut se faire dans une zone fixe de l'écran (Cf. Fig. 4.14) ou bien, pour un écran plus chargé en information, en escamot activable par survol des liens, ou infobulles.

4.1.3.6. *Dispositifs d'information locale*

On appelle dispositifs d'information locale des zones d'information qui permettent d'afficher des informations dans des espaces ponctuels et qui évitent donc de quitter un espace courant pour les consulter. On peut citer les systèmes *rollover* (système d'image ou de texte qui s'intervertissent) des sites *Web* (remplacement d'une information succincte par une information plus détaillée lors du survol du pointeur de la souris), les cadres (ou *frames*) des sites *Web* (partage de la fenêtre principale en plusieurs zones) ainsi que les escamots et infobulles.

Concernant les cadres, il convient de ne pas désorienter l'utilisateur en invoquant des sites complets dans des parties d'un écran courant. Cette pratique rend le repérage difficile en vue d'une consultation ultérieure. Quand ils ont le choix entre une version avec cadres ou sans cadres d'un même site, la grande majorité des utilisateurs choisissent la version sans cadres [BAS 98]. Par ailleurs les cadres rendent parfois difficile la construction d'un modèle mental de la structure du document. Les cadres rendent aussi souvent difficile l'impression de l'écran dans sa globalité, ils ne permettent pas de retrouver une information par la pose de signets (*bookmark*). Les cadres rendent difficile la gestion des indicateurs de positionnement (Cf. § 4.1.2.2).

Recommandations sur les dispositifs d'information locale

- utiliser des dispositifs d'information locale comme les escamots ou infobulles chaque fois que l'information complémentaire à afficher ne nécessite pas, en volume ou en intention de communication, la réalisation d'un écran indépendant.
- utiliser ces dispositifs pour l'affichage d'informations complémentaires quand on veut éviter au lecteur de quitter l'écran courant.
- davantage de recommandations sur l'utilisation des escamots sont données au § 6.2.4.4.

4.1.3.7. *Dispositifs destinés à éviter les digressions*

Les lecteurs d'un document numérique suivent souvent des liens qui les éloignent d'une information pertinente pour consulter des informations complémentaires. Ce faisant, ils perdent la localisation de cette information pertinente et sont parfois incapables d'y retourner. Plusieurs possibilités permettent d'éviter cela. La première consiste à placer les liens sémantiques (référence, association…) en dehors du texte, à la fin, en bas de l'écran ou regroupés dans une zone spécifique. Une autre méthode consiste à invoquer les informations complémentaires en escamots, pour éviter de perdre la position courante. Enfin pour les liens vers d'autres informations de même niveau d'importance, le fait d'afficher les nouvelles informations dans une nouvelle fenêtre permet à l'utilisateur de conserver la fenêtre de référence et d'y retourner par le jeu du multifenêtrage si l'excursion n'est pas opportune.

Les liens entre les nœuds sont soit structurels quand ils rendent compte de l'organisation de l'information soit sémantique (références, associations) lorsqu'ils expriment des dépendances non-hiérarchiques entre informations [NAN 99]. Par ailleurs la littérature abonde de typologies qui déterminent d'autres types de liens :

imbriqués, structurels, associatifs, linéaires [BAR 03, p. 100]. Liens calculés, organisationnels, d'indexation, de construction manuelle, automatiques, inverses, valués, typés, Est-un, A, implication, exécution, synchronisation, révision [BAL 96, p. 23 à 25]. Nous renvoyons le lecteur à ces ouvrages pour des compléments d'information sur ces typologies de liens.

Recommandations sur les dispositifs destinés à éviter les digressions

- placer les liens sémantiques (références, associations) en bas de l'écran dans une zone spécifique.
- placer les informations complémentaires en escamot pour éviter au lecteur de quitter l'écran courant.

4.1.3.8. *Moteurs de recherche*

Même si on ne peut considérer ce dispositif comme un organisateur, la mise à disposition d'un moteur de recherche peut contribuer à faciliter la navigation dans un document numérique. Cette fonctionnalité permet de s'affranchir de la structuration du document qui peut être défaillante pour donner à l'utilisateur un moyen d'atteindre l'information qui l'intéresse par un autre biais que la navigation. Un des inconvénients des moteurs de recherche proposés dans les documents numériques est qu'ils indiquent rarement la portée de leur recherche : le site complet, la partie en cours, l'écran affiché. L'autre inconvénient est la nature du corpus sur lequel porte la recherche (mots du texte, titres seulement, index de mots etc.)

Recommandations sur les moteurs de recherche

- indiquer à l'utilisateur la portée de sa recherche (Recherche sur les titres de rubriques dans tout le site par exemple).
- donner des possibilités de préciser la recherche par des choix spécifiques (sauf, et, ou, tous les mots, expression exacte, nombre de réponses maximum…)
- classer les réponses par ordre de pertinence en fonction du nombre de mots trouvés en rapport avec la requête et de leur proximité dans le document cible.

4.1.3.9. *Filtres vue*

Même si ces fonctionnalités sont rarement utilisées, on peut signaler les filtres vue qui adaptent la partie visible du document en fonction du profil de l'utilisateur.

Il est ainsi possible de ne pas présenter des informations inutiles ou des liens sans objet pour un type de lecteur donné. Parmi ces dispositifs on peut signaler les accès personnalisés à l'intérieur de certains sites internet où l'on doit d'abord choisir un profil d'utilisateur (client, fournisseur, étudiant, enseignant…) ou s'identifier par mot de passe avant d'avoir accès à une partie du document adaptée au profil de l'utilisateur. La figure 4.15 présente une page d'accueil qui oriente le lecteur en fonction de son" profil " : salarié ou entreprise (organisme de collecte et de gestion du 1 % logement).

Figure 4.15. *Site de l'organisme CILCO à Dijon (www.cilco.fr). Site réalisé par les étudiants de la licence professionnelle " Activités et techniques de communication ", option " Conception et réalisation de services multimédia en ligne " de l'IUT de Dijon.*

Recommandations sur les filtres vue

– quand plusieurs groupes d'utilisateurs sont identifiés pour un document, on peut personnaliser l'accès au document numérique. L'accès aux autres parties du site peut rester libre si les informations ne sont pas confidentielles pour les autres catégories d'utilisateurs.

Recommandations générales sur la navigation

Les méthodes d'analyse du travail présentées au chapitre III n'excluent pas de respecter un certain nombre de recommandations générales issues de la littérature concernant les types d'arborescence, la profondeur et la largeur des arborescences.

Structure mixte

On distingue trois types principaux d'arborescences : verticale ou séquentielle (en cascade), horizontale ou linéaire (en râteau) et mixte (à la fois verticale et horizontale). Les structures purement hiérarchiques imposent de parcourir les pages supérieures ou inférieures pour consulter une page donnée. Cette structuration est jugée trop restrictive [MCD 98]. Dans les structures non linéaires, les pages sont reliées à un grand nombre d'autres pages à travers le document. Cette forme de structure présente trop d'alternatives aux utilisateurs. La multiplication du nombre d'options possibles nécessite de consacrer plus de temps à trouver la bonne direction. Un mixage équilibré des deux formes de structuration est le plus efficace.

Profondeur limitée

Larson et Czerwinski [LAR 98] montrent qu'une largeur d'arborescence modérée annoncée par une mise en forme bien organisée est optimale. Ils montrent qu'une structure en deux niveaux dont le premier comporte 16 liens et le second 32 est plus efficace et rapide à utiliser qu'une structure plus profonde de 8 choix sur trois niveaux. L'explication donnée à ces résultats est que plus l'arborescence est profonde, plus l'utilisateur doit solliciter sa mémoire à court terme, ce qui le rend plus susceptible de commettre des erreurs.

- Une recommandation générale concernant la navigation est de ne pas trop multiplier les niveaux dans la hiérarchie des informations. La plupart des applications devraient se satisfaire de trois niveaux de profondeurs.

4.1.3. *De la structure à la surface*

La structure du document numérique détermine la facilité de représentation du document chez le lecteur et aussi les possibilités de navigation efficaces au sein du document. Toutefois la structuration de l'information en nœuds eux même groupés en ensemble formant une arborescence adaptée à l'usage du document ne suffit pas à déterminer l'agrément et l'efficacité d'usage du document. La structuration des écrans, particulièrement le découpage de l'information et sa mise en forme seront

déterminants pour le lecteur en vue d'une utilisation optimale. Les chapitres suivants sont donc destinés à la maîtrise des aspects de surface, " plus visibles " cette fois par le lecteur, à savoir le découpage de l'information en unités autonomes (chapitre 5) et la mise en forme matérielle de ces unités d'information à l'aide de dispositifs de mise en forme matérielle ou typo-dispositionnels (chapitre 6).

Bibliographie

[BAL 96] BALPE J.-P., LELU A., PAPY F., SALEH I., Techniques avancées pour l'hypertexte. Hermès, 1996, Paris, 288 p.

[BAR 03] BARROCA C., *Graphisme et ergonomie des sites web.* 01 Informatique, Dunod, 2003, Paris, 254 p.

[BAS 98] BASTIEN J.-M.-C, LEULIER C., SCAPIN D.-L., *L'ergonomie des sites web*, Cours INRIA créer et maintenir un service web, 28 sept. – 2 oct. 1998, ADBS Editions, 1998, Paris p. 111-173.

[BER 99] BERNARD M., *Preliminary findings on the use of sitemaps*. Usability News 1.1, en ligne : http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/1W/Sitemaps.htm, 1999, 3 p.

[COT 04] COTTE D., *Le concept de " document numérique "*. Communication & langages, n° 140, juin 2004, p. 31-41.

[FOR 96] FORSYTHE C., RING L., GROSE E., BEDERSON B., HOLLAN J., PERLIN K., MEYER, J. *Human Factors Research and Development for the Internal Web at Sandia National Laboratories*: A Review and Update (conference proceedings). 1996.

[GVU 98] GEORGIA TECH RESEARCH CORPORATION, *GVU's 9th WWW User Survey*, en ligne : http://www.gvu.gatech.edu/ user_surveys/survey, 1998-04.

[LAR 98] LARSON K., CZERWINSKI M., ROBBINS D., *Designing for Navigating Personal Web Information: Retrieval Cues.* In Proceedings of the Human Factors and Ergonomic Society's 42nd Annual Meeting, by ACM, Inc. 1998, p. 458-462.

[MCD 00] MCDONALD S., STEVENSON R.-J., *Effects of text structure and prior knowledge of the learner on navigation in hypertext.* Human Factors, 40, 1998, p. 18-27.

[NAN 99] NANARD M., NANARD J., *Documents hypermédias : Conception.* Encyclopédie des techniques de l'ingénieur, traité informatique, documents numériques. Éditeur : Techniques de l'ingénieur, 1999, Paris, 29 p.

[NIE 98] NIELSEN J., *Failure of Corporate Websites.* Alertbox Column, October, en ligne : http://www.useit.com/alertbox/981018.html, 1998, 2 p.

[NIE 00] NIELSEN J., *Is navigation useful?* Alertbox, en ligne : http://www.useit.com/alertbox/20000109.html, 2000, 4 p.

[RUS 02] RUSSEL M.-C., *Fortune 500 Revisited: Current Trends in Sitemap Design*, USI 4.2, en ligne : http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/42/sitemaps.htm, 2002, 5 p.

[SOU 03] SOUCHIER E., JEANNERET Y., LE MAREC J., *Lire, écrire, récrire, Objets, signes et pratiques des médias informatisés.* Bibliothèque publique d'information, Paris, 2003, 350 p.

[WIE 50] WIENER N., *The Human Use of Human Beings : Cybernetics and Society*, 1950, Réed. Da Capo Press, 1988, New York (N.Y), 199 p.

Chapitre 5

Découpage du texte et mise en écran

5.1. Découper les textes : pourquoi ?

Dans les documents numériques, l'information est fragmentée et modulaire essentiellement pour deux raisons : d'une part les contraintes d'affichage en faible résolution sur écran conduisent à ménager plus d'espace afin de faciliter la lecture et le repérage de l'information. D'autre part les textes affichés à l'écran sont généralement des textes à lecture " de consultation " par opposition aux textes " littéraires " dont la modalité de lecture est dite " de bout en bout ". Ainsi les documents numériques posent la question du découpage des textes utilitaires, instructionnels, techniques en vue de leur formatage. Or, s'il existe des typologies de textes littéraires et de genres de textes, rares sont les typologies qui permettent un découpage d'un texte technique en vue de sa mise en forme à l'écran.

Ce chapitre présente une méthode de découpage de textes techniques en fonction d'une typologie adaptée à l'objet " document numérique ".

5.1.1. *Distinguer essentiel et accessoire*

La découpe de l'information n'est pas une opération neutre, elle définit des unités d'information discrètes qui vont rester figées dans le document numérique [BAL 90]. L'objectif du découpage de l'information en unités distinctes est de faciliter l'utilisation du texte à l'écran. La structure de surface du texte ou encore " superstructure ", selon le modèle de van Dijk & Kintsh, [DIJ 83] correspond à des schémas de formes conventionnelles de textes : le plan d'un article scientifique, les parties d'un textes juridique, d'une recette de cuisine… Il est démontré que le

traitement d'un texte est facilité quand la superstructure dont il relève est respectée et indiquée [DIJ 83]. Certains auteurs considèrent qu'il n'y a pas de logique d'information dans l'absolu mais des pragmatiques de lectures qui conduisent selon le but du document à un découpage de l'information adapté à ce but [BAL 90].

Une autre forme de signalement semble nécessaire, la distinction des parties de texte indispensables à l'objet du texte des parties accessoires ou secondaires (distinction " Premier plan " " Second plan " DPS désormais). Cette DPS est couramment admise dans la littérature pour les textes techniques et également pour les textes littéraires [COM 87], [LON 89]. Avec les UT de premier plan, le rédacteur fournit les informations considérées comme nécessaires au but du texte (tester un conduit de fumée, réparer un dispositif…). Le premier plan tend à manifester une grande unité thématique [COM 87]. S'agissant des UT de second plan, on observe par contre une plus grande variété thématique. En particulier un des thèmes du second plan est le texte lui-même à travers une grande diversité d'intentions de l'auteur (*e.g.* j'ajoute, je commente, je résume…) [COM 87].

5.1.2. *Terminologie du découpage*

La question du découpage de l'information en vue de la mise en écran est centrale et ancienne puisqu'elle est propre à la présentation d'informations dans un espace limité (Comme les tablettes d'argile sumériennes). Cette question du découpage de l'information en vue de la structuration globale du document et de la mise en écran amène de nombreuses appellations des unités ainsi obtenues. Balpe distingue par exemple trois niveaux de segmentation de l'information dans un document numérique [BAL 90]. Ce qui relève du thème général du document ou le " domaine " : (les vins, la taille des rosiers, la documentation technique d'un avion etc). Les " unités d'informations " (UI) qui correspondent aux nœuds d'information dans l'environnement hypertexte, soit sensiblement l'espace d'un écran. Ces unités seraient dépendantes de la tâche assignée au document (l'unité d'information d'un site de recette ne sera pas la même que celle d'un site de biographies d'écrivains), chaque écran étant constitué par des concepts différents : ingrédients et marche à suivre pour une recette de cuisine, vie, œuvre, portrait, idées… pour les biographies). Les UI sont de dimensions variables. Enfin les concepts qui sont des sous parties des UI correspondent chacun à l'expression d'une idée, (de l'ordre du paragraphe). La figure 5.1 présente la différence entre ces éléments.

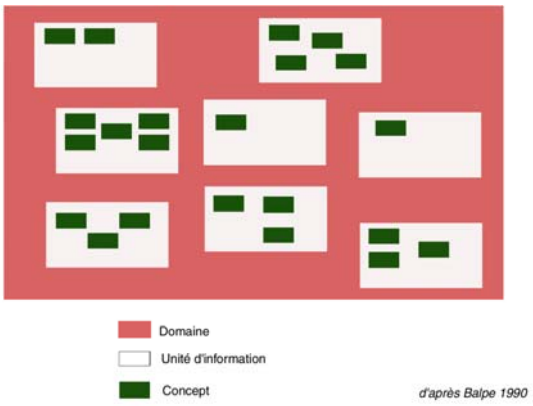


Figure 5.1. *Découpage de l'information au sein d'un hypertexte.*

D'autres termes ayant des significations similaires sont utilisés dans la littérature :

- nœud (ou unité d'information) : généralement équivalent à un écran ou une page (Sites *Web*). On appelle nœud l'espace d'un écran qui peut être déroulé verticalement ou horizontalement avec les ascenseurs. Cet espace doit être auto-compréhensible car il peut être consulté de façon indépendante [NAN 99a].
- concept [BAL 90], unité textuelle (UT) [CAR 97] : généralement équivalent à un paragraphe ou un acte de langage spécifique à vocation textuelle. " Paragraphe " au sens de la psychologie cognitive : découpage correspondant à une des branches d'un arbre de représentation mentale [LEN 85]. On place généralement plusieurs unités textuelles ou concepts sur un écran ou une page (sites Web).
- domaine : ensemble des connaissances sur un sujet dont fait état le document numérique [BAL 90]. Exemple : les recettes de cuisine bourguignonne. Sensiblement comparable au modèle mental d'un individu sur un sujet. Ce domaine peut varier en fonction de l'individu (lecteur, auteur) ou du document lui-même.
- para-texte [GEN 97], unité textuelle de second plan [CAR 97], désignent des Unités Textuelles (UT) périphériques accessoires à l'objet central du document.

5.1.3. *Catégoriser l'information*

On parlera d'unités textuelles (UT) pour désigner les portions de textes distinguées ici. Une UT est composée d'au moins une proposition, souvent de plusieurs phrases qui relèvent d'une même intention du rédacteur vis-à-vis de son lecteur. Virbel a proposé un cadre théorique (dit de l'architecture textuelle) très intéressant [VIR 86] ; voir aussi [PAS 91]. Ce cadre est fondé sur un rapprochement fructueux entre la théorie des actes de discours [AUS 91] ; [SEA 72] et la théorie du métalangage de Harris [HAR 68], cité par Virbel, [VIR 86]. Dans ce cadre, une UT est considérée comme un acte de langage à vocation textuelle.

La typologie que nous proposons rend compte des diverses intentions d'un rédacteur de textes techniques telle qu'elle puisse permettre de classer l'ensemble des UT d'un texte. L'idée est qu'un tel schéma puisse servir de base à une mise en forme matérielle favorisant la sélection d'informations dans un texte (typage et mise en évidence des types d'UT)[1].

L'énumération de la figure 5.2 résume la classification obtenue. Ce schéma est détaillé au moyen de brèves définitions et d'exemples typiques des catégories retenues dans la figure 5.3.

Texte = {Premier plan, Second plan}

Second plan = {Guidage de la compréhension, Guidage de la lecture, Guidage de l'action, Identification}

Guidage de la compréhension = {Méta-texte, Para-texte}

Méta-texte = {Structure, Thème}

Para-texte = {Exemple, Synthèse}

Guidage de la lecture = {Organisateurs intra-textuels, Organisateurs inter-textuels, Instructions pour la lecture}

Guidage de l'action = {Commentaires sur les actions}

Identification = {Identité émetteur, Identité édition, Identité texte, Identité destinataire}

[1] Cf. [CAR 97] à propos de la création de cette typologie et de sa validation par deux expériences destinées à en évaluer la réalité psychologique.

Figure 5.2. *Schéma de la classification d'unités textuelles de second plan. Le premier plan correspond aux UT indispensables à l'objet du texte.*

De façon plus détaillée, la classification se présente ainsi :

GUIDAGE DE LA COMPRÉHENSION

Méta-texte : UT dont le référent est le texte (ou une partie d'icelui)

Structurel : UT qui explicite l'architecture du texte (composition du texte, articulation, statut de l'information,…)

Thématique : UT qui explicite le contenu du texte (Sujet, domaine d'application, statut du document, but, mots clés, résumé du texte…)

Exemple : les deux aspects sont souvent mêlés : nous mettons en italique le structurel, en maigre le thématique :
"*Il comprend trois titres : le titre I* est consacré, *d'une part*, à l'équipement et à l'installation des chaufferies, il indique les appareils de réglage des feux et de contrôle dont doit être muni chaque générateur ou chaque installation en fonction de sa puissance. *D'autre part*, il impose une méthode de calcul des hauteurs de cheminées en vue d'obtenir une bonne diffusion des polluants émis.
Le titre II concerne les émissions particulaires. Il fixe les indices de noircissement et les indices pondéraux des fumées.
Enfin, le titre III est consacré aux dispositions administratives. Il impose notamment l'affichage d'un tableau des périodes de ramonage *et* la tenue d'un livret de chaufferie."

Para-texte : UT qui reprend sous une autre forme au moins une UT du texte

Illustration : UT qui illustre le discours (exemple, figure, analogie, …)

Exemple : Tel l'objectif d'une caméra, le *finder* vous permet de visualiser tous les objets se trouvant sur votre espace de travail (bureau).

Synthèse : UT qui reformule d'autres UT sous une forme différente (tableau, énumération, récapitulation, résumé local,…)

Exemple : (7 cas viennent d'être décrits :) " ces cas illustrent plusieurs situations :
- répartition de l'abattement entre les revenus et les plus-values (cas 1) ;
- imputation totale et exclusive de l'abattement sur les revenus (cas 2) ;
- imputation de l'abattement sur les revenus puis sur la plus-value et utilisation du solde disponible pour la restitution du prélèvement (cas 3 à 7) ;
- différentes situations de limitation de l'application de l'abattement aux gains de cession de valeurs mobilières (cas 4 à 6). "

GUIDAGE DE LA LECTURE

Organisateurs intra-textuels : UT qui aide au repérage et à la navigation dans le texte (N° de page, Sommaire, Titre d'une partie, Pointeur vers une autre portion du texte, N° de partie)

Exemples : " voir plus haut " ; " Cf. p. 10 " ; " Droite perpendiculaire : *cette construction est similaire à celle d'une droite parallèle* " (= décrite précédemment) ;
" Si le F-801s n'est pas mentionné dans la notice d'utilisation de votre dos multi-contrôle MF 21. *Adoptez les procédures du F-801*, excepté pour l'explication figurant *dans la partie gauche de la page 57*. Lorsque le F–801s est utilisé en mode de mise au point manuelle ou auto continu, la pression du déclencheur vous permet d'opérer en séquence auto d'exposition différenciée comme en mode de mise au point auto ponctuelle, procédure décrite *dans la partie droite de la page*."

Organisateurs inter-textuels : UT qui aide au repérage et à la navigation vers d'autres textes (renvoi, référence bibliographique, …)

Exemples : " Pour une introduction à OmniPage Pro, *consultez le Manuel condensé d'Omnipage Professional…* " ; " L'essai est réalisé conformément *au paragraphe 8.3 de la norme NF C 20-010 de 1986* "

Instructions pour la lecture : UT qui indique comment procéder à la lecture (buts possibles, pré-requis, procédures possibles pour lire le texte)

Exemples : " A la différence du présent manuel qui doit être lu de façon exhaustive, le manuel de référence doit être utilisé comme un dictionnaire… " ; " Avant de commencer, vous devez avoir étudié le chapitre 1 ".

GUIDAGE DE L'ACTION

Commentaire sur les actions : UT qui précise comment faire les actions décrites par le texte (buts possibles, pré-requis, variantes possibles des actions décrites).

Exemples : " Si vous utilisez un serveur de fichier tel qu'XXX, vous devez déjà être familiarisé avec cette commande. " ; " En plus de son rôle décoratif, il est généralement utilisé pour assurer la protection thermique de la poutre en bois. " ; "Nous vous suggérons de prendre l'habitude de protéger les documents confidentiels soit avec un mot de passe général que vous communiquerez aux personnes utilisant des documents communs soit avec un mot de passe qui vous est propre pour vos documents personnels. "

IDENTIFICATION

Identification de l'émetteur : (Nom, coordonnées, code… de(s) (l') auteur(s), du groupe de travail…)

Identification de l'édition : (Date d'édition, imprimeur, support, version, lieu d'édition…)

Identification du texte : (Titres, n° ISSN /ISBN, type, statut, pays, dates, copyright,…)

Identification du destinataire : (nom du (des) personnes, services, groupes…destinataire(s)…)

Figure 5.3. *Détails de la classification des unités textuelles de second plan*

Le découpage en unités textuelles correspondant au modèle mental du lecteur du document numérique est un préalable à la mise en forme du texte à l'écran. Un certain nombre de procédés typo-dispositionnels très divers permettent d'assumer à l'écran la DPS ainsi que l'indication de la nature de l'information. C'est particulièrement vrai pour les UT de second plan mais aussi pour celles qui sont de premier plan et qui peuvent être de natures diverses (ingrédients et marche à suivre pour une recette de cuisine par ex).

La distinction est très nette pour certains textes. Une recette de cuisine, exemple typique de texte technique, se prête bien à cette distinction des UT. Dans la recette ci-dessous (Figure 5.4, Site Internet www.tefal.fr), on peut ainsi distinguer les informations de premier plan suivantes : nombre de personnes (icônes de silhouettes), temps de cuisson, ingrédients et marche à suivre. Deux commentaires en bas de la recette mentionnent un vin conseillé pour accompagner le plat et une remarque à propos d'un ingrédient que l'on peut remplacer par un autre (commentaire sur les actions). On peut aussi associer à cette catégorie l'indication de coût " prix moyen " et de difficulté " facile ", ainsi que l'indication du temps de préparation. Le titre de la recette fait partie de la catégorie " Identification du Texte ". Enfin la référence au lexique culinaire est un pointeur vers un autre texte " organisateurs inter-textuels ". Dans le cas de cet écran, la mise en forme est bien conçue et permet une distinction aisée de ces différentes catégories d'UT.

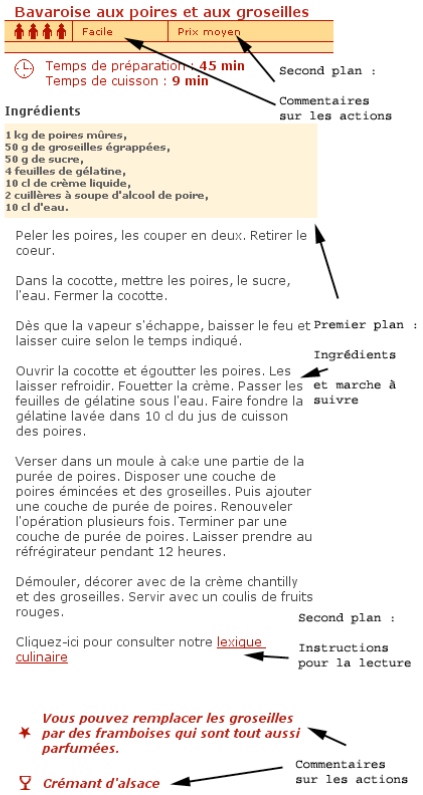


Figure 5.4. *Illustration de la DPS. Site Internet www.tefal.fr*

Le découpage du texte doit permettre d'adapter le contenu des différents types de page ainsi que des types de zones que l'on peut distinguer sur chaque type de page. Classiquement, pour beaucoup de documents numériques en ligne, les principaux types de page sont : la page d'accueil, la page " plan du site ", les pages de contenu et une éventuelle page de liens externes. Chacune de ces pages aura un contenu spécifique généralement réparti en zones distinctes sur la page : zone d'identification, zone de l'information, zone de navigation [BAR 03]. Ainsi sur une page d'accueil, la zone d'identification comprendra l'identification de l'émetteur, du type de site, éventuellement des destinataires du site. La zone principale

d'information pourra comporter une description de la société, l'objectif du site, les nouveautés… La zone de navigation indiquera minimalement la structure de premier niveau du site. Pour une description plus détaillée du contenu des différentes zones que l'on peut trouver sur chaque type de page, Cf. [BAR 03, p. 131-134].

La taille des nœuds en termes de quantité d'information doit être raisonnable pour le lecteur, ni trop petit (perte du contexte) ni trop gros (difficile de nommer le nœud de façon significative) [NAN 99b].

Recommandations sur le découpage du texte

- choisir une superstructure, de préférence classique ayant des chances d'être reconnue par le lecteur et rédiger selon cette superstructure.
- ou bien, sur un premier jet de texte, en faire une analyse pour mettre en lumière la superstructure (autant que possible la rapprocher d'une superstructure courante ayant des chances d'être connues des lecteurs) ; puis, sur le premier jet de texte, faire la DPS en utilisant la grille des UT principales et secondaires pour bien distinguer chacune ; trouver des présentations qui les distinguent pour le lecteur (voir chapitre 6). La grille des UT principales varie selon le texte (ingrédients et marche à suivre pour une recette de cuisine, introduction, méthode, procédure, plan d'expérience, description et analyse des données, conclusion pour un article de psychologie expérimentale…).
- sur écran, l'affichage permanent d'informations indispensables à l'objet du texte est recommandé, tandis que l'affichage des informations secondaires peut être optionnel, à la demande du lecteur et sur démarche active de ce dernier. Il est donc crucial de catégoriser l'information en unités distinctes afin de marquer à la fois l'importance et la nature de ces unités.
- adopter une mise en forme homogène des types d'UT (Par exemple : italique, en bas de page pour les commentaires sur les actions, Cf. Fig. 5.4 du site www.tefal.fr).

5.2. Découper les textes et les mettre en forme

Dans ce chapitre une typologie est proposée afin de découper les textes d'une façon homogène tout au long d'un document numérique. Les sous textes ainsi obtenus doivent être mis en forme pour faciliter la lecture à l'écran. Cette lecture est une lecture non séquentielle dite " de consultation " ou de recherche d'information. Pour assister ce type d'activité il convient d'assurer une distinction des informations selon leur importance et selon leur objet. Dans cette perspective de nombreux moyens de mise en forme sont disponibles. Ils relèvent de la mise en forme matérielle du texte à l'écran. Déjà nombreux sur papier, les dispositifs de mise en

forme matérielle sont complétés sur écran par de nouveaux modes de présentation qui peuvent faire intervenir la temporalité (affichage du texte par portions successives, animations du texte) mais aussi le multifenêtrage, la transparence, les effets *fish-eye* etc. L'utilisation appropriée de ces organisateurs est facilitée quand des résultats de recherches sur ces organisateurs donnent lieu à des recommandations. Le chapitre suivant énumère ces organisateurs et présente des recommandations d'usages quand elles existent.

Bibliographie

[AUS 91] AUSTIN J.-L., *How to do things with words*, Oxford University Press, 1962 (édition originale). Version française : Quand dire, c'est faire. Ed. du Seuil, 1991, Paris, 202 p.

[BAL 90] BALPE J.-P., *Hyperdocuments hypertextes hypermédias.* Editions Eyrolles, 1990, Paris, 200 p.

[CAR 97] CARO S., BISSERET A., *Étude expérimentale de l'usage des organisateurs para-linguistiques de mise en retrait dans les documents électroniques,* Le Travail Humain, 60 (4), 1997, p. 409-437.

[COM 87] COMBETTES B., *Types de textes et faits de langue*. Pratiques, n°56, 1987, p.5-17.

[DIJ 83] van DIJK T.-A., KINTSH. W., *Strategies of Discourse Comprehension.* New York, Academic Press, 1983.

[GEN 97] GENETTE G., *Palimpsestes : la littérature au second degré*, Seuil, coll. Points Essais, 1997, Paris, 472 p.

[HAR 68] HARRIS Z.-S., *Mathematical Structures of Language.* John Willey and Sons, 1968, New-York.

[LEN 85] LE NY J.-F., *Texte, structure mentale, paragraphe*. In La notion de paragraphe, édition du CNRS, 1985, Paris.

[LON 89] LONGACRE R.-E., *Two Hypotheses Regarding Text Generation And Analysis.* Discourse Processes, 12, 1989, p. 413-460.

[NAN 99a] NANARD M., NANARD J., *Documents hypermédias : Définitions et concepts associés.* Techniques de l'ingénieur, traité informatique, éditeur : Techniques de l'ingénieur, 1999, Paris, 22 p.

[NAN 99b] NANARD M., NANARD J., *Documents hypermédias : Conception.* Encyclopédie des techniques de l'ingénieur, traité informatique, documents numériques, éditeur : Techniques de l'ingénieur, 1999, Paris, 29 p.

[PAS 91] PASCUAL E., *Représentation de l'architecture textuelle et génération de texte.* Thèse. Institut de recherche en informatique de Toulouse. Université de Toulouse, 1991, 266 p.

[SEA 72] SEARLE J.-R., *Speech Acts*. Cambridge University Press, 1969. Édition française : *Les actes de langage. Essai de philosophie du langage*. Collection savoir, Hermann, 1972, Paris, 261 p.

[VIR 86] VIRBEL J., *Langage et métalangage dans le texte du point de vue de l'édition en informatique textuelle*. Cahiers de grammaire, UPS Toulouse, n° 10, 1986, p. 1-72.

Chapitre 6

La mise en forme matérielle

6.1. Vers la surface

Le lecteur d'un document numérique cherche généralement une information et, à ce titre, moins il consacre de temps à analyser une page et statuer sur son intérêt en fonction de ses préoccupations et plus efficace est sa lecture. Dans cette optique, la concision, les mots clés, les listes énumérées bien signalées sont d'un grand intérêt [BER 00a] mais plus généralement tous les organisateurs liés à la mise en forme matérielle de l'information. Ce chapitre traite de la mise en forme du texte à l'écran à l'aide de procédés typo-dispositionnels. Ces procédés ou organisateurs ne sont pas d'ordre textuels mais visuels (graphiques, typographiques, spatiaux…). On distingue couramment deux catégories principales d'organisateurs dans la littérature : les organisateurs linguistiques (titres, connecteurs, marques de thématisation, etc.) ou para-linguistiques (marques de ponctuation, typographie) [HEU 94]. L'utilisation de ces organisateurs varie selon le type d'écrit et nous sommes capables de distinguer un livre d'école d'un roman seulement sur l'apparence : le premier comporte plus d'organisateurs para-linguistiques différents que le second [WAL 79]. Ces signaux peuvent être des équivalents non discursifs d'énoncés développés [VIR, 85, p. 30] tels que " Disons entre parenthèse que… ", " Notons au passage que… ". Ces signaux sont appelés organisateurs intra-méta-inter textuels [BRO 85] ou para-linguistiques [HEU 94]. Ces organisateurs para-linguistiques participent à la mise en relief du texte qui est censée aider le lecteur dans son activité de sélection d'informations [CAR 97]. Ces signaux ne sont pas toujours porteurs d'une signification ou d'un effet sur différentes variables (lisibilité, repérage, mémorisation) mais ils peuvent recevoir des significations conventionnelles : par exemple, dans un document-papier, la signification admise pour une note de bas de page est celle d'une marque d'information de moindre importance. Cette

signification n'est pas forcément induite par l'effet du dispositif (des expériences montrent par exemple qu'une note de bas de page n'est pas moins bien mémorisée par des lecteurs de classe de 6e ou 5e, le statut de la note est intégré par la suite par convention ou par habitude) [CAR 97].

6.2. Mettre en relief l'information : les organisateurs para-linguistiques

La consultation d'un document numérique est influencée par les dispositifs de présentation utilisés. Si le contenu du document participe directement à la construction du sens ou du moins à la construction d'une représentation de ce qui est dit par le texte [KIN 78], les dispositifs de présentation influencent grandement la construction de la représentation mentale que construit le lecteur de ce qui est " dit par le texte ". Ces dispositifs participent ainsi à la rhétorique de l'écriture numérique avec différentes fonctions.

6.2.1. *Définition*

Les dispositifs de présentation, graphiques ou temporels, constituent un ensemble d'organisateurs " paralinguistiques " par opposition à des équivalents purement textuels. Les organisateurs paralinguistiques (OP désormais) sont donc l'ensemble des dispositifs, généralement non textuels, permettant de structurer l'information par la mise en relief (mise en avant *vs* mise en retrait). On peut citer l'espace et la densité informative, la couleur, les caractères spéciaux ou icônes, la typographie, la ponctuation. Plusieurs de ces dispositifs sont propres aux documents numériques : la temporalité, les attributs vidéo, le multifenêtrage, la transparence, les effets loupe ou *fish eye*, l'animation du texte, les escamots...

Les organisateurs para-linguistiques sont souvent utilisés de manière redondante ou cumulée. Par exemple cette phrase d'un document juridique et comptable (encadré, centré, italique, gras, astérisque).

La simple lecture des titres vous permet d'éliminer les solutions particulières qui ne vous intéressent pas. Ne lisez entièrement que celles qui vous intéressent directement.

Un même organisateur peut intervenir dans différents cas de figure (l'italique par exemple pour la citation, l'insistance, les références, les renvois …).

6.2.2. *Signification et rôle*

Les OP permettent l'identification et la caractérisation de certains types d'informations. Ils relèvent de ce que l'on appelle la mise en forme matérielle [VIR 85]. Dans le domaine cognitif, les OP sont des indices qui doivent induire idéalement l'activation des représentations pertinentes par rapport au contenu du texte [GAO 90]. Le fonctionnement des OP est double. D'une part, ils permettent de distinguer les informations en fonction de leur importance. D'autre part, ils permettent d'établir une différence entre les informations selon leur nature. Ce faisant, le rédacteur fournit au lecteur une structure d'accès qui lui permet de distinguer quelles sont les informations susceptibles de l'intéresser. Cet aspect est capital dans les documents numériques qui sont particulièrement utilisés dans le cadre de lectures dites de " consultation " ou pour la recherche d'information qui nécessitent un repérage rapide des types d'information. En effet, une page lisible peut être totalement inutilisable pour son objet, comme un sommaire rédigé en prose.

Les organisateurs para-linguistiques ne produisent pas systématiquement un effet. Par exemple, pour des élèves de collège en classe de cinquième, une note de bas de page n'est pas nécessairement la marque d'une information secondaire (Cf. exemple cité plus haut). L'apprentissage de la fonction de certains organisateurs est donc parfois lié à l'expérience de la lecture. Or les textes utilisés pour l'apprentissage de la lecture sont rarement des textes techniques et comportent peu d'organisateurs de ce type, ce qui peut ralentir l'apprentissage de leur fonction.

Chaque organisateur est porteur d'une signification censée servir au mieux les intentions communicatives du rédacteur. Celui-ci choisit l'organisateur qui semble le mieux lui convenir en fonction de sa capacité à distinguer le type d'acte de discours qu'il effectue [HOV 91]. L'utilisation des organisateurs sous-entend aussi que le texte soit découpé de manière cohérente en regard des intentions de communication de l'auteur. Le découpage du texte en UT et en nœuds d'informations compréhensibles de façon autonome est un problème important pour le passage du texte à l'écran ou la transformation du texte en dispositif hypertextuel.

Nous présentons maintenant certains OP ainsi que des résultats expérimentaux et recommandations d'usage les concernant. Nous accompagnons les considérations théoriques actuelles de recommandations pratiques destinées aux concepteurs. Pour les recommandations pratiques, nous ne détaillons pas systématiquement le contenu des expériences dont elles sont issues mais nous citons la source pour permettre au lecteur de s'y reporter. Nous nous limitons à l'étude des organisateurs pour lesquels nous avons des données expérimentales.

6.2.3. *Utilisation des OP communs au support-papier et numérique*

6.2.3.1. *Espace et densité informative*

Ces OP sont relatifs à la position et à l'aspect des unités d'information en relation avec l'environnement dans la page. Sur écran, on cherche à la fois l'espace (clarté) et l'intégration (regroupement d'informations par thème ou par tâche). La quantité d'espace nécessaire dans un document-papier serait de 25 à 40 % et de 40 à 60 % sur un écran. En effet, sur écran le temps nécessaire pour retrouver une information augmente quand la densité d'information s'accroît [COE 96] [VAN 96].

L'alignement d'un texte à droite (pour un texte déjà aligné à gauche) n'a pas d'effet, sur écran, sur la vitesse de lecture mais sur des tâches plus complexes comme le temps de détection d'erreurs par exemple. Il y a peu de différence du fait de la justification seulement. Par contre, le fait de faire coïncider la fin de la ligne avec la fin d'une proposition permet d'apparier l'aspect visuel et le traitement cognitif. Cela peut conduire à des améliorations de l'ordre de 18 % des temps de lecture [STI 96] [WEN 94]. L'interlignage est souvent utilisé pour distinguer les informations complémentaires (notes et exemples en interlignage plus petit). Un interlignage plus important de deux points peut améliorer de 7,5 % la rapidité de lecture. Ce facteur interagit avec la longueur de ligne [WEN 94]. L'espace entourant un objet (une unité de texte, un titre, un paragraphe) est à considérer comme un moyen d'emphase (idem pour un graphique, une figure). Plus l'espace entourant un objet est important, plus l'objet est mis en avant [MAR 89]. Plus un objet est sombre ou dense dans cet espace et plus il ressort par rapport à un objet moins dense dans le même espace (un interlignage faible, un espacement faible entre les mots ou les lettres augmentent la densité d'un bloc de texte mais peuvent nuire à sa lisibilité). Par contre, les marges n'ont pas d'influence sur la vitesse de lecture d'un texte [WEN 94] mais ménager des marges ou "gouttières" suffisantes entre les éléments de la page (texte, image…) contribue à rendre la structure plus " visible " et plus agréable à l'œil.

La longueur de ligne idéale pour la lisibilité serait d'environ 50 à 70 caractères sur papier. Les lignes très longues ou très courtes ralentissent la lecture en contrariant les séquences de mouvements oculaires. La figure 6.1 présente une séquence de fixations oculaires pendant la lecture d'un paragraphe.

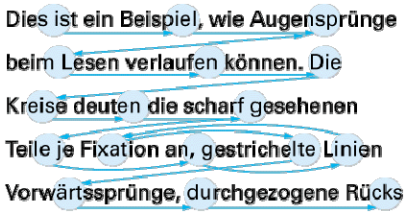


Figure 6.1. *Fixations oculaires lors de la lecture d'un paragraphe [WEN 94]*

Sur écran, il faut tenir compte des temps de manipulation pour faire défiler le texte (page par page ou ligne par ligne à l'aide de la souris ou du clavier). Ainsi des textes de 100 caractères par lignes (cpl) peuvent être lus plus rapidement que des textes de 25 ou 55 cpl du fait des temps de défilement moindres. Le défilement ligne par ligne (*scrolling*) est généralement plus lent que page par page (*paging*). Si la lecture sur écran peut être plus rapide avec des lignes longues (100 cpl), les lecteurs jugent toutefois plus agréable la lecture avec des lignes d'environ 55 cpl. Cela est vrai que ce soit en condition *scrolling* ou *paging*. On peut aussi noter que la longueur des lignes influence davantage les lecteurs que le type de mouvement *scrolling vs paging*, pour juger de la facilité de lecture [DYS 98b] [DYS 98a]. Peu d'études analysent l'influence des présentations synthétiques d'informations (tableaux, énumérations, diagrammes, organigrammes, etc.)[1].

Recommandations sur l'espace et la densité informative

- aligner à gauche mais pas forcément à droite, surtout avec un écran à faible résolution [RIV 90] [WIL 84].
- sur les grands écrans, le texte peut être agencé en 2 ou 3 colonnes de 30 à 35 cpl avec au moins 8 caractères d'espace entre les colonnes, si le texte n'est pas aligné à droite ; dans le cas contraire 3 à 4 blancs suffisent. Toutefois une colonne d'une longueur de ligne de 100 cpl peut être aussi efficace que 3 petites colonnes [DYS 98a]. Il n'est pas nécessaire de séparer les colonnes par une ligne [VAN 96] [WIL 84].
- passer une ligne blanche supplémentaire pour indiquer un paragraphe plutôt que d'indenter la première ligne de chaque paragraphe [RIV 90] [WIL 84].

[1] Nota : Une thèse soutenue à l'institut national de recherche en informatique et automatique (INRIA Rhône-Alpes) porte sur ces aspects [PEL 00].

- aligner à gauche et à droite ou à gauche seulement. Ne pas aligner un texte à droite seulement. Composer un texte en drapeau à gauche pose des problèmes de lisibilité, sur écran comme sur papier [OTT 82].
- compter environ 10 à 12 mots par ligne (50 à 70 caractères). Les lignes sont coupées à des endroits qui paraissent naturels si possible [WIL 84] [NIC 96] [BOR 83].
- ménager des espaces entre les éléments de la page (gouttières, interlignage) pour rendre son organisation visible. Trop peu d'espace rend la lecture et la recherche d'information difficile. Trop d'espace entre les éléments de la page oblige le lecteur à utiliser fréquemment les outils de navigation comme les ascenseurs [BER 00b].
- une étude de Colombi et Baccino a montré que les sujets préfèrent les configurations en colonne plutôt qu'en ligne dans le cadre de sélection de liens hypertexte [COL 03]. Une zone fixe pour les liens sous forme de colonne sur la gauche de l'écran est généralement bénéfique.

6.2.3.2. *Caractères spéciaux et icônes*

Peu d'études ont été consacrées aux caractères spéciaux ou aux icônes sur écran. Une étude a montré que lors d'une première visite d'un document numérique, les lecteurs accordaient davantage d'importance au texte qu'aux images [POY 00]. Les icônes posent souvent un problème de polysémie. Une icône représentant un pied peut désigner un pied mais aussi la marche, une valeur de distance. La représentation graphique d'un objet peut représenter bien autre chose que cet objet [COT 03]. Young & Wogalter ont mesuré l'influence d'icônes dans des messages d'avertissement sur support papier [YOU 90]. Les résultats sont donc à considérer avec réserve pour une application aux documents numériques.

Exemple

Young & Wogalter placent une icône représentant le danger encouru en cas de mauvaise utilisation d'un appareil (absorption de monoxyde de carbone par les voies respiratoires). Dans le premier cas, le texte ne présente aucune mise en forme (condition texte). Dans le second cas (condition icône et texte), le texte ne présente toujours aucune mise en forme, mais une icône représentant une silhouette humaine absorbant du gaz est placée à gauche de l'unité de texte (Cf. figure 6.2). Dans le troisième cas, l'icône est absente et le texte est par contre mis en avant par plusieurs dispositifs : l'unité de texte est présentée sur un fond rectangulaire orange fluorescent, les caractères sont en gras, dans une plus grande taille et dans une police de caractère différente de celle du reste du document (condition texte mis en avant). Enfin, le quatrième cas présente l'unité de texte sur fond orange avec

l'enrichissement typographique ainsi que l'icône en marge (condition icône et texte mis en avant).

La présence d'une icône est bénéfique à la compréhension et à la mémorisation, surtout dans le quatrième cas (icône et texte mis en avant). Cette dernière améliore les résultats, tant en ce qui concerne la mémorisation que la compréhension du message. La mise en relief typographique produit des résultats moindres que la présence d'icône. Enfin, la présence de deux dimensions de saillance (enrichissement typographique et fond coloré) amène de meilleures performances que la présence d'une seule.

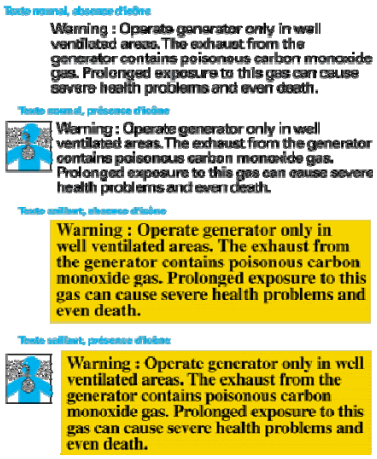


Figure 6.2. *Quatre conditions de présentation des messages d'avertissement*

La distinction d'icônes en fonction de la résolution des écrans peut poser problème quand les symboles utilisés sont complexes et la résolution de l'écran faible. Les symboles les plus simples sont bien reconnus avec différentes résolutions. Il est difficile de modifier automatiquement des icônes pour s'adapter à des résolutions faibles, et ce d'autant plus que les symboles sont complexes. Dans ce cas, seule l'édition manuelle d'icônes qui soient adaptées aux différentes résolutions des écrans produit de bons résultats [DYS 93].

Recommandations sur les caractères spéciaux et icônes

- utiliser un marquage redondant (principe général en ergonomie) : caractères spéciaux et typographie ou couleur par exemple.
- les icônes utilisées doivent être facilement reconnaissables, sans quoi préférer un marquage textuel. Cela est valable pour les icônes en marge du texte aussi bien que pour les icônes de boutons dans les documents numériques.

6.2.3.3. Couleur

L'étude citée au point précédent utilise la couleur pour mettre en avant une information. D'autres études se sont également penchées sur l'utilisation de couleur dans le texte. Beaucoup d'études signalent une utilisation abusive de cet organisateur. L'œil utilise davantage les différences de contraste que de couleur. Il convient donc d'utiliser au maximum le noir pour les caractères et un fond blanc. En effet, les mouvements oculaires dans les présentations polychromatiques ne suivent plus la stratégie de balayage classique pour la lecture de caractères (en diagonale, de l'extrémité en haut à gauche d'une page à l'extrémité basse et droite de celle-ci) mais sont perturbés par des mouvements aléatoires dans la page selon les couleurs (comme dans la stratégie de lecture d'une peinture par exemple) [BRO 91]. On peut néanmoins utiliser des fonds colorés pour distinguer une étendue de texte, une phrase ou certaines lignes d'un tableau [YOU 90] [BAC 84]. La couleur peut aussi être utilisée pour marquer des grandes divisions (chapitres, sections...). Dans ce cas, l'objectif est de repérer les parties du texte [WRI 88].

L'usage de couleurs différentes pour distinguer les informations principales des informations secondaires sur écran provoque la confusion [WRI 88]. À l'inverse, une autre étude montre que les phrases importantes sont plus souvent incluses dans le résumé demandé aux sujets et mieux rappelées si elles sont présentées dans une couleur différente du reste du texte [BAC 84].

Recommandations sur l'utilisation de la couleur sur écran

Au niveau physiologique

- éviter le rouge et le vert à la périphérie des écrans (le jaune et le bleu sont de meilleures couleurs en périphérie) [MUR 87].
- concevoir le document numérique dans les conditions de luminosité ambiante dans lequel il sera effectivement utilisé [KAU 89].

- ne pas distinguer les informations seulement par la couleur pour assurer un double codage (distinguer aussi par la forme, la texture etc.)
- utiliser des combinaisons de couleur (couleur de texte / couleur de fond) qui maximisent le contraste. Pour une couleur de fond claire, utiliser une couleur de texte foncée et vice versa. Eviter les couleurs moyennement dense dans les combinaisons de couleur texte/fond, le contraste obtenu est rarement satisfaisant. Les fonds texturés sont généralement à proscrire à cause du bruit généré en vue de la lecture du texte. Une solution intermédiaire pour l'utilisation d'un fond texturé consiste à intercaler un calque entre le fond texturé et les zones de texte pour atténuer le bruit ainsi généré (calque d'une couleur unie légèrement transparent placé derrière les zones de texte).
- utiliser des aplats de couleur (couleur claire pour un fond blanc par exemple), pour signaler des liens ou distinguer des objets ou familles d'objets. Les aplats basés sur des variations légères de propriétés du fond (luminosité, saturation) sont préférables à l'introduction de lignes de séparations. Les aplats de couleur conviennent bien à la mise en relief de la structure des pages [NAN 99].

Au niveau cognitif

- plus l’écran est chargé en informations et moins il faut utiliser de couleurs. Si l’écran est peu chargé, on peut utiliser un nombre de couleurs plus important [CAI 86].

Au niveau esthétique

- pour apparier les couleurs, le lecteur se reportera à des ouvrages spécialisés en graphisme et infographie, en référence, par exemple au modèle TSL (teinte-saturation-luminosité). La limitation du nombre de couleur limitera aussi les difficultés d'association.

Le tableau 6.1. donne les combinaisons de couleurs à utiliser ou à éviter pour afficher du texte sur écran.

Couleur du texte	Couleur de fond à éviter	Couleur de fond à utiliser (1)
Blanc	Jaune	Magenta, Rouge Vert, Bleu
Jaune	Blanc, Cyan	Bleu, (Rouge) (Magenta)
Cyan	Vert, Jaune	Bleu, (Blanc) (Rouge)
Vert	Cyan, Bleu	Jaune, Blanc (Rouge), (Magenta)
Magenta	Rouge	Bleu, Blanc (Cyan), (Vert)
Rouge	Magenta, Bleu	Blanc, Jaune Cyan, Vert
Bleu	Rouge	Blanc, (Jaune) (Cyan) (Vert)
(1) Classement par ordre de lisibilité Distinction moins nette pour les couleurs entre parenthèses		

Tableau 6.1. *Couleurs de fond en fonction de la couleur du texte [BRU 82]*

Recommandations sur l'utilisation de la couleur issues d'expériences sur support papier

Les résultats présentés ci-après proviennent d'études menées sur support-papier. Ils nous semble pouvoir en appliquer certaines au support numérique. Toutefois, du fait de la nature différente des supports, il convient d'être prudent dans cette application.

Au niveau physiologique

- éviter les couleurs saturées [KAU 89].
- éviter les combinaisons rouge/bleu. Un effet de " battement " visuel peut être perçu car l'œil n'arrive pas à " lire " les deux couleurs en même temps [CAI 86].

- éviter le bleu pur pour les détails, les lignes fines ou les petits motifs ; par contre le bleu peut être une bonne couleur de fond [KAU 89].
- éviter de disposer des couleurs adjacentes qui diffèrent seulement par la quantité de bleu qu'elles contiennent [MUR 87].
- pour la distinction de détails, ne pas utiliser la couleur mais les différences d'intensité lumineuse en noir/gris/blanc. Le contraste maximal est obtenu avec des caractères noirs sur un fond blanc. Si l'utilisation de couleur n'est pas nécessaire, c'est cette combinaison qui donne les meilleurs résultats de lisibilité [BRO 91] [KAU 89].

Au niveau cognitif

- se limiter à un nombre réduit de couleurs (sept maximum dans la plupart des cas), faciles à distinguer [WIL 84].
- grouper les éléments en rapport avec un même fond coloré [KAU 89].
- le choix des couleurs doit être consistant avec leur signification commune (par ex. rouge/danger, jaune/attention, vert/normal) [WIL 84].
- conserver tout le temps les mêmes couleurs pour les mêmes types d'informations [MUR 87].
- l'utilisation de couleurs est plus adéquate pour des tâches de recherche de cibles parmi des informations non pertinentes que pour des tâches qui requièrent l'identification ou la catégorisation d'informations [KAU 89].
- l'utilisation de couleurs est plus utile pour des utilisateurs inexpérimentés dans une tâche que pour des utilisateurs expérimentés [KAU 89].
- utiliser les couleurs lumineuses et saturées pour des informations critiques, ayant peu de probabilités d'être affichées et requérant une attention immédiate.

6.2.3.4. *Typographie*

Beaucoup de règles typographiques sont toujours valables sur écran (laisser davantage d'espace avant un titre qu'après par exemple). On recense quelques études concernant certains usages typographiques sur écran. Les principales concernent la polarité de l'affichage (caractères sombres sur un fond clair ou l'inverse) et l'anti-*aliasing* des caractères (lissage des caractères pour éviter l'impression d'escalier sur les contours des lettres). Ces variables sont manipulées en vue d'atteindre des vitesses de lecture comparables à celles du support papier. Les comparaisons entre polices sans sérifs et avec sérifs, polices binaires (noir et blanc) et niveau de gris ne produisent que rarement des différences significatives pour ce qui est de la vitesse de lecture. Par contre, les lecteurs semblent préférer les polices à niveau de gris à

l'usage, et, dans certaines tâches, elles peuvent produire de meilleurs résultats (recherche d'une chaîne de caractère par exemple) [DYS 98a] [VIR 85]. Toutefois, ce résultat est à pondérer à l'aune de la taille des caractères. Avec une taille de 10 points, les polices en niveau de gris (Times New Roman ou Arial) ont tendance à être peu lisible du fait de leur contour plus flou. Les polices sérifs, de petite taille (10 points) sont aussi à éviter car les empattements et différences de graisse génèrent un " bruit visuel " qui ne favorise pas les performances de lecture (comparaison Times New Roman / Arial [BER 00c]). Une étude de 1998 montre que des polices sérif peuvent contribuer à améliorer la compréhension (comparaison Georgia / Verdana [BOY 98]). Toutefois, il est difficile de dire si c'est la police qui produit cet effet ou la familiarité avec les polices sérifs (57 % des personnes interrogées dans une étude faite en 2000 utilisent la police Times New Roman dans leur activité [BER 00c]). La graisse des caractères influence la vitesse de lecture. Plus la graisse est importante et plus la vitesse décroît [WEN 94]. Certaines polices ont été dessinées en vue d'une utilisation sur écran. Il convient de privilégier l'usage de ces polices et de procéder éventuellement à des choix différents pour la génération de versions du document optimisées pour l'impression. Le tableau 6.2 présente quelques polices " écran " ainsi que quelques polices dessinées pour le support papier.

	Sans sérif	**Sérif**
Ecran	Geneva Charcoal Verdana	New York Georgia
Papier	Arial Helvetica	Times Times New Roman Palatino

Tableau 6.2. *Exemples de polices de caractères sans sérif / sérif, papier / écran*

Recommandations sur l'utilisation de la typographie

- polarité : préférer des caractères sombres sur un fond clair plutôt que l'inverse. L'affichage en contraste positif offre deux avantages majeurs : l'adaptation aux documents et à l'environnement lumineux est meilleure et les reflets moins visibles [CAI 86] [GOU 87].
- sur écran les polices sans sérif (Arial, Helvetica, Verdana, Geneva par exemple) semblent plus agréables bien que leur usage n'influence guère la vitesse de lecture [DEL 93]. Les polices sans empattements, pleins et déliés s'accommodent mieux de la faible définition des écrans [BAR 03].
- la taille des caractères doit être de 4 mm minimum sur écran (environ 12 points) selon la résolution de l'écran et la police choisie) [RIV 90]. Toutefois il est inutile d'écrire trop gros, cela occupe l'espace avec trop peu d'informations et oblige l'utilisateur à faire défiler le texte à l'écran.
- l'anti-aliasing contribue à une lecture plus rapide sur écran. Toutefois, cet avantage est surtout sensible avec les écrans à faible résolution [GOU 87]. Cet avantage s'estompe pour les polices de petite taille car les contours des lettres " légèrement flou " sont moins distincts.

De nombreuses études sur support papier ont porté sur les marques typographiques. Nous en rapportons quelques-unes dont nous pensons pouvoir étendre quelques résultats au document numérique.

Reformatsky (cité par Védénina [VED 89]) a classé les procédés typographiques d'après leur pouvoir d'accentuation. Voici le classement du plus faible au plus fort : petites capitales ; italiques ; grandes capitales ; 1/2 gras ; gras ; corps supérieur ; autre police de caractère. Védénina ajoute l'emploi de la couleur, ce que confirment Kaufmann et McFadden [KAU 89]. Toutefois, la méthode utilisée pour déterminer cette hiérarchie n'est pas précisée. L'influence au niveau cognitif reste donc inconnue. Une étude de Foster montre que le marquage en gras est meilleur que le marquage en majuscules pour un certain nombre de tâches comme la recherche d'information [FOS 79]. Des études sur le soulignement font état d'une augmentation du temps de lecture de ce qui est souligné [GAO 90]. Le soulignement de passages a peu d'effet dans un texte de 200 mots. Par contre, dans un texte de 6 000 mots, le soulignement améliore les performances des lecteurs rapides (mémorisation). L'enrichissement typographique peut causer les mêmes perturbations que l'abus de couleur. Une expérience de Waller montre que le fait d'ajouter des informations secondaires distinguées typographiquement retarde la localisation de cibles dans un texte [WAL 79]. Capitaliser la première lettre de chaque mot rend l'information plus facile à localiser. Les capitales peuvent être lues

à une plus grande distance du support du texte que les minuscules. Elles peuvent être utilisées exceptionnellement pour un mot ou un titre, afin d'attirer l'attention [SMI 86]. Par contre, les minuscules se lisent plus rapidement que les capitales pour deux raisons : d'une part, les caractères ascendants et descendants des minuscules fournissent un contour caractéristique pour de nombreux mots, d'autre part, l'œil balaie le haut des lettres pour lire. En capitales, le relief de cette zone disparaît. De plus, l'espace entre deux lignes en capitales est relativement petit, ce qui rend le texte dense [VAN 96] (Cf; figure 6.3).

Figure 6.3. *Phrase en minuscules masquée en haut, phrase en majuscules masquée en bas, phrase en minuscules masquée en bas.*

Recommandations sur la typographie issues d'expériences sur support papier

- ne pas utiliser plus de deux polices différentes (ou trois selon la tâche) comme marquage typographique dans un document. À partir de trois polices, les performances pour certaines tâches sont moins bonnes qu'avec une seule police (tâche de rappel par exemple) [CAI 86] [GAR 88].
- mélanger minuscules et capitales (éviter de composer des textes en majuscules seulement, environ 12 % plus lent à lire) [WIL 84] [SMI 86].
- l'italique se lit plus lentement que le roman.
- on peut souligner les en-têtes mais éviter de souligner du texte continu (le texte souligné est lu plus lentement que non souligné), idem pour les capitales [RIV 90]. (Dans les documents numériques le soulignement est souvent associé aux liens et il vaut mieux éviter de souligner des mots quand il ne s'agit pas de liens. Dans le cas contraire les utilisateurs essayeront de cliquer sur les mots soulignés, en vain).
- le gras et l'italique peuvent être utilisés pour mettre en avant des mots ou phrases. Le gras est un des dispositifs les plus saillants de mise en avant [RIV 90].
- une taille de 10 à 11 points avec une police standard est lue plus rapidement que les tailles, 6, 8, 12, 14 points. Toutefois, pour ce facteur la préférence du lecteur varie suivant la longueur de la ligne [WEN 94] et le dessin de la police.

– une impression négative (caractères blancs sur fond sombre) est lue plus lentement qu'en positif (10 %) [WEN 94].

6.2.3.5. *Ponctuation*

La ponctuation comprend un nombre variable de signes. Habituellement une dizaine de signes graphiques sont cités : virgule, point-virgule, points (final, d'exclamation, de suspension, d'interrogation), auxquels sont ajoutés des signes d'énonciation : deux points, guillemets, tirets, parenthèses, crochets. Drillon [DRI 91] ajoute à la liste l'appel de note, des notes de bas de page ou de fin de chapitre, tout en précisant toutefois le statut particulier de ce signe. Fayol et Abdi ont démontré par une expérience la hiérarchie des signes de ponctuation en fonction de leur pouvoir de séparation (par ordre décroissant) : paragraphe, point, points de suspension, point d'exclamation, point d'interrogation, point-virgule, deux-points, parenthèses et virgule [FAY 88] [MOU 96].

Recommandations sur les signes de ponctuation liés à la mise en relief [CAR 97]

– utiliser des parenthèses pour mettre en retrait les informations plutôt qu'un autre procédé de présentation comme les escamots (Cf. paragraphe 6.2.4.4).
– les notes de bas d'" écran " ne mettent ni en avant ni en retrait les informations.
– il peut être utile d'indiquer entre parenthèses ce que l'on va trouver dans la note de bas de page (cela évite au lecteur de se reporter inutilement à la note et de perdre le fil de la lecture pour une information qui ne l'intéresse pas).
– le deux-points précédé d'une mention comme " par exemple " ne met ni en avant, ni en retrait les informations (tâche de mémorisation).

6.2.4. *Utilisation des OP spécifiques au support-numérique*

La lecture sur écran permet de disposer de nouveaux moyens d'affichage séquentiels, dynamiques et qui utilisent les attributs vidéo. Elle permet une interaction nouvelle avec le texte. Même si, sur le support de stockage (serveur internet, CD ROM), le texte est figé, ses modalités de présentation ne le sont pas. Dans l'environnement hypertexte, il est généralement supposé que le lecteur a accès à des outils de visualisation, de création et d'ajout de matériel. Le lecteur peut, par exemple, solliciter la présence de certaines informations en fonction de son niveau d'expertise pour accomplir une tâche.

6.2.4.1. Temps

Ce facteur est à manipuler avec précaution car les temps d'attente ou un ordre d'affichage imposé du texte par exemple peuvent être perçus comme une contrainte. Cela explique peut-être le peu d'études consacrées à ce facteur dans les documents numériques.

Recommandations sur l'utilisation du temps à l'écran

- si l'on veut imposer un ordre de lecture, le texte peut être affiché par étendues successives. Dans ce cas, on peut donner plus d'importance à certaines parties du texte en jouant sur les délais d'affichage à l'écran [BOR 83] [NIS 85].
- si les lignes de texte sont affichées successivement assez rapidement, il peut être nécessaire d'accorder un délai après chaque affichage pour permettre à l'œil de se positionner au niveau de la prochaine ligne [BOR 83].
- des pauses peuvent être ménagées dans l'affichage de zones de textes à diverses localisations sur l'écran [BOR 83] [NIS 85].

6.2.4.2. *Attributs vidéo et animations*

Les attributs vidéo sont des dispositifs propres aux écrans : inverse vidéo, clignotement, défilement, animation du texte etc. Comme pour la couleur et l'enrichissement typographique, il convient de ne pas abuser des possibilités offertes par les attributs vidéo. Les illustrations dynamiques (Gif animés sur le web par exemple), et parfois aussi statiques peuvent interférer dans des tâches de recherche d'information. C'est ce que montre une expérience de Lefebvre et Jamet [LEF 04] sur le rôle de distracteur que peuvent avoir les illustrations périphériques. Par ailleurs, comparativement à une illustration statique, l'animation semble loin d'apporter une amélioration significative de la compréhension ou des apprentissages dans bien des cas. Pour en connaître les raisons, Cf. la synthèse de Boucheix [BOU 05].

Recommandations sur les attributs vidéo et animations

- ne pas mettre en avant par les attributs vidéo plus de 10 % des informations présentées [HOR 90].
- effet de flash : un mot ou une phrase apparaissent d'une façon plus vive pour une période donnée, par exemple en s'affichant sur un arrière plan ou en alternant l'affichage d'un texte en maigre et en gras (ces animations doivent pouvoir être annulées par le lecteur : bouton " Stop " dans les

feuilleteurs Web). Ce peut être le soulignement seulement qui a l'effet de flash ou qui clignote plutôt que le mot lui même [BOR 83]. Ces procédés sont toutefois à éviter dans le cadre d'une activité de lecture et doivent se limiter à de la détection de signaux d'alerte ou de cibles (mots recherchés dans un texte par exemple).

– l'inverse vidéo est utilisé généralement pour indiquer un texte sélectionné. Il peut l'être aussi pour des titres. Si le texte est en noir sur fond blanc, l'inverse vidéo consiste à afficher en blanc sur fond noir [RIV 90] [BOR 83].
– le clignotement est à utiliser seulement pour guider l'attention vers des messages ou des signaux d'alerte. La fréquence recommandée est de 2 à 7 Hz selon les études avec un flash d'une durée minimale de 50 ms. Le clignotement doit pouvoir être annulé, et doit s'éteindre après que l'utilisateur ait réagi. Il peut être utilisé pour les tâches de détection de cibles dans les écrans à haute densité informative (recherche d'un mot dans un texte par exemple). Le clignotement est un bon moyen pour attirer l'attention à la périphérie du champ visuel. Plutôt que de faire clignoter le message affiché, il semble préférable de présenter le message sous une forme fixe et de signaler son importance en juxtaposant un symbole clignotant [RIV 90] [WIL 84] [CAI 86].
– la surbrillance est à utiliser soit pour attirer l'attention dans un affichage dense, soit pour fournir une rétroaction [CAI 86].
– les animations doivent servir le contenu (animations explicatives ou illustratives). Les animations explicatives présentent les liens de cause à effet qui relient les étapes qui composent un processus. Il est important lors de la conception d'animations de concentrer l'attention du lecteur sur les éléments pertinents et de laisser au lecteur la possibilité d'interrompre l'animation [LOW 05]. Les animations pour meubler n'apportent rien et détournent l'attention qui doit être focalisée sur l'information (une des seules fonction des Gif animés bien souvent est de montrer le savoir-faire du concepteur) [BAR 03].

6.2.4.3. *Multifenêtrage*

Bien que le multifenêtrage soit désormais courant, il n'existe pas beaucoup d'études en démontrant l'efficacité fonctionnelle. Celles qui existent proposent toutefois de respecter un certain nombre de principes [NIC 96] [HOR 90] [JON 89].

Recommandations sur l'utilisation du multi-fenêtrage

- chaque fenêtre doit donner une perspective différente. Il faut éliminer toute redondance entre les fenêtres.
- les fenêtres doivent être clairement titrées ou illustrées par le dessin ou la forme de la fenêtre [NIC 96] [JON 89].
- permettre les comparaisons entre fenêtres. Il semble que quatre fenêtres affichées simultanément soit un nombre suffisant.
- être consistant avec la structure, la localisation et le type de fenêtres disponibles à l'utilisateur. Ainsi, l'utilisateur peut prédire le type d'interaction qu'il doit avoir avec chaque fenêtre [HOR 90].
- éviter si possible les fenêtres se recouvrant. Bien que cela respecte la métaphore d'un bureau réel, cela peut être une gêne pour les utilisateurs qui aiment garder leur bureau net. L'intérêt majeur de pouvoir ouvrir simultanément plusieurs fenêtres est de permettre les comparaisons, contrastes et mises en relations. Si les fenêtres se recouvrent, on perd cet avantage.
- la fenêtre la plus grande doit être celle de l'information ou de la tâche principale.
- les fenêtres de remplacement (qui remplacent la fenêtre en cours en la masquant) sont à proscrire pour les novices ou pour les tâches uniques. Elles sont utilisables pour des utilisateurs experts et pour accomplir différentes tâches correspondant aux différentes fenêtres [NIC 96].
- éviter de demander à l'utilisateur de manipuler trop de fenêtres, ainsi que les outils de redimensionnement des fenêtres ou les ascenseurs. Par exemple on peut limiter le contenu des fenêtres à une fois et demi l'espace disponible sur l'écran en hauteur. Ainsi pour un affichage sur un écran ayant une résolution de 600 pixels en hauteur, limiter le contenu de la fenêtre à environ 900 pixels de hauteur (600 x 1,5) afin de limiter l'usage de l'ascenceur.

6.2.4.4. *Escamots*

L'escamot est une fenêtre de petite taille qui intègre un ensemble d'informations et qui apparaît localement à la demande de l'utilisateur. Le lecteur en prend connaissance en cliquant sur une icône ou des mots soulignés. Une fenêtre de taille plus réduite que la fenêtre courante apparaît alors au premier plan. La figure 6.4 présente un exemple d'escamot.

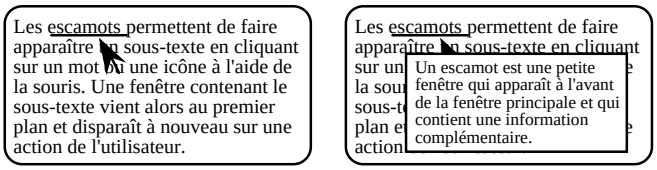


Figure 6.4. *Écran avec escamot (escamot fermé à gauche et ouvert à droite)*

L'utilisateur peut la faire disparaître facilement (par un second clic en général) et revient ainsi à la fenêtre principale restée active. Les escamots sont de plus en plus utilisés dans les documents numériques. Ils permettent de donner au document davantage de profondeur.

Il existe différents termes pour désigner les escamots. On recense en français au moins trois expressions. La définition suivante est extraite du dictionnaire des arts médiatiques de l'UQUAM [UQU 96] :

Fenêtre ponctuelle ou *pop-up window* : fenêtre liée à un élément particulier dans une interface graphique, par exemple un mot ou une partie d'image, et dont l'ouverture est commandée par l'activation de cet élément.

Le terme " d'escamot " (terme utilisé dans cet ouvrage) est un néologisme dû à André Bisseret (Directeur de recherche émérite de l'INRIA Rhône-Alpes) [CAR 97]. Le terme d'infobulle est souvent utilisé dans un contexte d'aide en ligne et associé à une activation par survol plutôt que par clic.

Les escamots sont d'une complexité variable (figure 6.5).

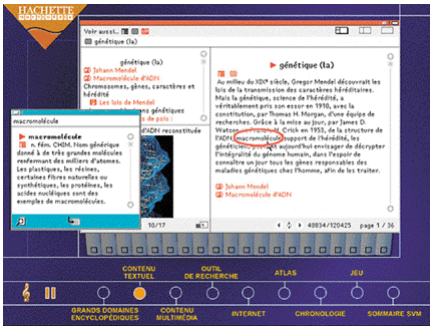


Figure 6.5. *Escamot complexe (Encyclopédie Hachette Multimédia 1998)*

Les zones sensibles peuvent être constituées par des éléments textuels ou graphiques. Pour les types textuels, les soulignements sont souvent utilisés, les mots peuvent alors être soulignés de façon discontinue pour distinguer les zones sensibles de celles de liens hypertextes plus classiques (Cf. figure 6.6).

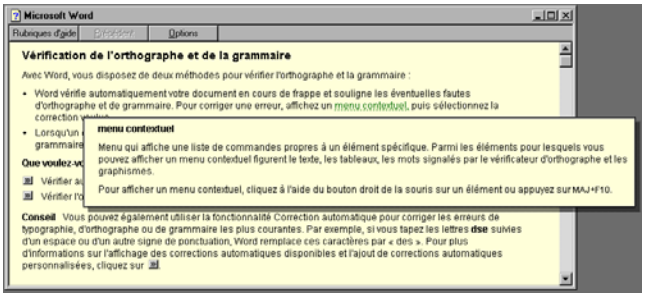


Figure 6.6. *Escamot " annoncé " d'aide (l'annonce est permise par le soulignement discontinu vert, l'utilisateur vient de cliquer sur " menu contextuel " : Aide en ligne de Word 98 pour Windows)*

Cette tentative de convention analogue à celle du soulignement et de la coloration bleu pour les liens du web n'est pas respectée, y compris par son initiateur (Microsoft) qui utilise différents marquages. Certains concepteurs ne signalent pas les zones actives. Il faut alors les découvrir par exploration grâce à la rétroaction du curseur (changement d'aspect) ou en appuyant sur une touche clavier déterminée qui les fera apparaître un court instant.

Les escamots dépendent des caractéristiques suivantes [STA 90] :

– le type de connexion avec le document (boucle fermée en général).
– la sémantique de la relation entre la source et l'escamot (définition, commentaire, nouveauté, aide).
– le type de signalement (mots soulignés, icônes, étoiles etc.). Les zones sensibles peuvent être informatives et annoncer textuellement ou graphiquement le contenu de l'escamot (Cf. figure 6.7).
– les actions nécessaires pour les faire apparaître (survol, survol pendant plusieurs secondes, clic).

Principaux usages recensés

Les escamots ont potentiellement beaucoup d'applications possibles. Ainsi un feuilleteur de documents électroniques sous Unix en recense déjà une dizaine pour lesquels une icône est prévue (Cf. la figure 6.7 ci dessous).

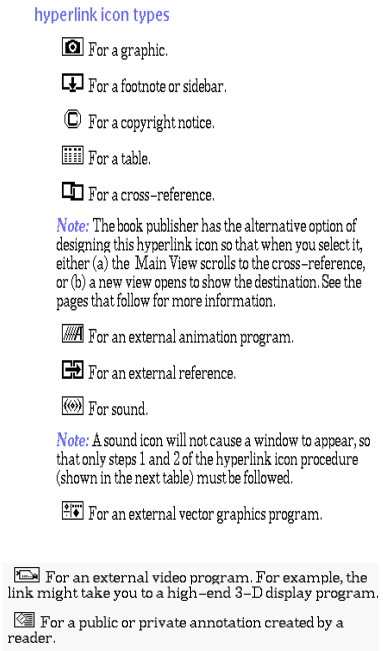


Figure 6.7. *Icônes d'activations d'escamots avec annonce graphique du type d'information consulté (Viewer DynaText, environnement Unix)*

Néanmoins, les principaux usages sont pour l'instant textuels (définitions, commentaires, explications, nouveautés, aide en ligne). Les complexes texte-figure utilisent aussi ces dispositifs afin de diminuer la présence permanente d'éléments textuels sur les figures. Les dispositifs de navigation et les cartes hypertextes tirent aussi partie de cet organisateur pour des annonces de destination. Par exemple le logiciel Mapa de Dynamic Diagrams dont la figure 6.8 donne une illustration schématique du fonctionnement.

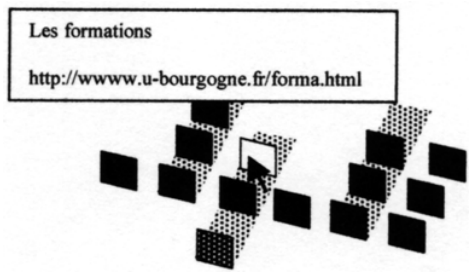


Figure 6.8. *Escamot dans les cartes de navigation pour sites web (Dynamic Diagrams)*

Il est évident que de nouveaux usages vont apparaître, qui ne manqueront pas de multiplier les utilisations de ce dispositif.

On prête aux escamots plusieurs bénéfices. En premier lieu, la diminution de la densité d'informations présentes en permanence sur l'écran (pour l'affichage de textes ou de complexes texte-figure), ensuite la distinction entre deux niveaux d'information (information principale affichée en permanence et information complémentaire en escamot). En second lieu, serait également bénéfique la nécessité pour l'utilisateur de s'engager dans une démarche active, mais contrairement aux notes de bas de page, sans perdre la position courante dans le texte. L'utilisateur dispose ainsi d'une information complémentaire à proximité de " l'appel de l'escamot ". La proximité de l'escamot et de la zone sensible minimise l'excursion visuelle et ainsi le déplacement de l'attention du lecteur. La proximité de l'information principale et secondaire permet aussi le rapprochement spatial et temporel entre deux sources d'information, que ce soit entre information principale et secondaire ou entre une légende et une figure par exemple.

Les escamots augmentent la saillance visuelle de l'information pour différentes raisons. On peut supposer que l'action nécessaire dans le processus de consultation (le clic) en soit une des principales. Cette mise en avant a été constatée dans la consultation de textes et de complexes texte-figure. Une utilisation pertinente des escamots suppose la connaissance de cet effet. Par ailleurs, les escamots aident le lecteur à retrouver plus rapidement des informations en permettant de les disposer sur deux niveaux distincts. Un autre avantage des escamots est d'éviter de partager l'attention du lecteur sur les différentes sources, propriété appréciable dans le contexte d'utilisation d'informations multimédias.

Une des utilisations les plus pertinentes des escamots consiste à rendre les documents flexibles et adaptables à différents types d'utilisateurs. Avec une mise en escamot des informations nécessaires à la compréhension (prérequis, définitions, explications), les lecteurs novices dans le domaine d'un document peuvent tout de même le consulter en s'aidant des définitions et compléments proposés. Les lecteurs experts, quant à eux, peuvent se dispenser de cette consultation et ainsi bénéficier de documents qui ne sont pas encombrés par des explications et définitions connues. Ce type d'utilisation est une de celles qui tire le mieux parti des caractéristiques de cet organisateur.

Recommandations sur l'utilisation des escamots

- utiliser des escamots sur écran pour des informations qui seront mieux mémorisées que le reste du texte (si elles sont consultées) : définitions, explications, exemples [NIC 96] [CAR 97].
- ne pas utiliser les escamots pour des informations indispensables à la tâche à effectuer conformément au texte [HOR 90], par exemple, la marche à suivre et les ingrédients pour le cas d'une recette de cuisine. Les informations indispensables doivent figurer dans la fenêtre principale.
- utiliser les escamots pour une lecture à deux niveaux. Pour les lecteurs expérimentés dans l'activité décrite par le texte, les escamots ne seront pas ou peu ouverts. Par contre, les lecteurs inexpérimentés pourront consulter les escamots pour acquérir les connaissances dont ils ont besoin pour la tâche à effectuer. Une fois leur niveau d'expertise devenu suffisant, ils pourront s'en dispenser et ainsi l'écran ne sera pas surchargé par ces informations.
- utiliser des escamots quand il est nécessaire de trouver rapidement des informations. Les escamots permettent d'établir une distinction forte entre les informations selon leur importance ou leur nature. Une fois que les utilisateurs ont appris à utiliser ce système de fenêtrage, ils sont capables de retrouver une information plus rapidement [CAR 97].
- la présentation en escamot doit suivre les recommandations valables pour toute interface. Notamment la zone à cliquer pour accéder à l'information doit être suffisamment explicite (par exemple par l'intitulé du bouton ou le dessin de l'icône).
- dans le même ordre d'idée, il peut être également utile de prévoir un dispositif permettant de savoir si le lien a déjà été activé, conformément aux dispositifs analogues existants (langage HTML) [CAR 98].
- dans le cas d'activation d'escamots par une icône, la forme de l'icône ou son libellé doit renseigner sur le type d'information qui va apparaître à l'écran (Cf. figure 6.8). On peut envisager des boutons avec des libellés textuels

également (DEF, pour définition, REF, pour référence, EX pour exemple etc.) Dans ce cas la zone sensible n'informe pas sur le type de mode de communication (vidéo, son, tableau etc.) mais sur le contenu et sa signification.

– si possible, distinguer les liens classiques (vers des fenêtres qui remplacent la fenêtre courante) des liens qui activent des escamots.

6.2. Mettre en relief l'information : et après…?

Une fois le document structuré, sa structure rendue visible, les textes découpés et mis en forme dans l'espace de l'écran, que reste t-il à faire ? L'évaluation du document ainsi obtenu peut s'avérer nécessaire dans plusieurs cas. Quand les enjeux commerciaux sont importants (sites de vente en ligne par exemple). Quand la sécurité des biens et des personnes est concernée (sites d'administration de systèmes informatiques, de surveillance de processus en général). Hormis ces cas particuliers qui peuvent nécessiter le recours à des consultants spécialisés, des " auto-évaluations " et des tests utilisateurs sur une population limitée de sujets sont très bénéfiques pour n'importe quel produit. Le chapitre 7 présente quelques méthodes qui sont souvent utilisées pour tester un document numérique.

Bibliographie

[BAC 84] BACKMAN J., LUNDBERG I., NILSSON L.-G., OHLSSON K., *Reading skill and the processing of text structure.* Scandinavian Journal of Educational Research, 28, 1984, p. 113-128.

[BAR 03] BARROCA C., *Graphisme et ergonomie des sites web.* 01 Informatique, Dunod, 2003, Paris, 254 p.

[BER 00a] BERNARD M., *Constructing user-centered Websites: Design implications for content organization,* Usability News 2.2 2000, en ligne http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/2W/whitespace.htm, 4 p.

[BER 00b] BERNARD M., CHAPARRO B., THOMASSON R., *Finding information on the Web: Does the amount of whitespace really matter?,* Usability News 2.2 2000, en ligne http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/2S/webdesign.htm, 4 p.

[BER 00c] BERNARD M., MILLS M., *So, what size and type of font should i use on my website,* Usability News 2.2 2000, en ligne http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/2S/font.htm, 4 p.

[BOR 83] BORK A., *A preliminary taxonomy of ways of displaying text on screens.* Information Design Journal, vol. 3, n° 3, 1983, p. 206-214.

[BOU 05] BOUCHEIX J.-M., *Les animations sont elles vraiment bénéfiques ?* dans "Les animations graphiques et leurs effets dans le cadre des technologies d'apprentissage". ACI " Ecole et sciences cognitives ", CNRS, 2005, p. 65-80.

[BOY 98] BOYARDSKI D., NEUWIRTH C., FORLIZZI J., REGLI, *A study of fonts designed for screen display*. CHI 98 Conference Proceedings, 1998, p. 87-94.

[BRO 85] BRONCKART J.-P., *Le fonctionnement des disours. Un modèle psychologique et une méthode d'analyse.* Ed. Delachaux & Niestlé, 1985, Paris, 176 p.

[BRO 91] BROCKMANN R.-J., *The unbearable distraction of color.* Proc. of IEEE Transactions on Professional Communication, vol. 34, n° 3, 1991, p. 153-159.

[BRU 82] BRUCE M., FOSTER J.-J., *The visibility of colored characters on colored backgrounds, viewdata displays.* Visible Language, vol. 16, n° 4, 1982, p. 382-390.

[CAI 86] CAIL F., *Présentation de l'information sur écran de visualisation : revue bibliographique*. Cahiers de notes documentaires, no 123, 2e trimestre 1986, p. 193-200.

[CAR 97] CARO S., BISSERET A., *Étude expérimentale de l'usage des organisateurs para-linguistiques de mise en retrait dans les documents électroniques.* Le Travail Humain, vol. 60, n° 4, 1997, p. 409-437.

[CAR 98] CARO S., BETRANCOURT M., *Ergonomie des documents techniques informatisés : expériences et recommandations sur l'utilisation des organisateurs para-linguistiques,* Hypertextes et Hypermédias, Hermes, avril 1998, Paris, vol. 2, n° 1, p. 123-138.

[COE 96] COE M., *Sentation perception and user documentation.* Intercom, févr. 1996, p. 13-15.

[COL 03] COLOMBI T., BACCINO T., *Le rôle de la mise en page et de la structure syntaxique dans la sélection des liens hypertextuels.* Le Travail Humain, vol. 66, n° 1, p. 45-64.

[COT 03] COTTE D., DESPRES-LONNET M., ROQUES C., *Signes et sens à l'ère du numérique*, actes de la conférence H2PTM'03, Hermes Sciences, p. 57-66.

[DEL 93] DE LANGE R.-W., ESTERHUIZEN H.-L., BEATTY D., *Performance differences between Times and Helvetica in a reading task.* Electronic Publishing, vol. 6, n° 3, sept. 1993, p. 241-248.

[DRI 91] DRILLON J., *Traité de la ponctuation française*. 1991, Éditions Gallimard Collection TEL, 1991, St Amand, France, 480 p.

[DYS 93] DYSON M.-C., *Improving discrimination of symbols for display at low resolution.* Electronic publishing, vol. 6, n° 3, sept. 1993, p. 213-239.

[DYS 98a] DYSON M.-C., KIPPING G.-J., *Exploring the Effect of Layout on Reading from Screen*, in Electronic Publishing, Artistic Imaging, and Digital Typography (R.D. Hersch, J. André, and H. Borwn eds.), Lecture Notes in Computer Science num. 1375, Springer-Verlag, April 1998, p. 294-304.

[DYS 98b] DYSON M.-C., KIPPING G.-J., *The Effects of Line Length and Method of Movement on Patterns of Reading from Screen.* Visible Language, vol. 32, n° 2, 1998, p. 150-181.

[FAY 88] FAYOL M., ABDI H., *Influence of script structure on punctuation.* CPC : European Bulletin of Cognitive Psychology, vol. 8, n° 3, 1988, p. 265-279.

[FOS 79] FOSTER J.-J., *The use of visual cues in text.* Processing of Visible Language, vol. 1, Plenum Press New York, London, Kolers P.A., Wrolstad M.E., Bouma H. (Eds.), 1979, New York, p. 189-203

[GAO 90] GAONAC'H D., PASSERAULT J.-M., *Marquage de l'importance et traitement des éléments dans un texte : effet immédiat et différé*. European Journal of Psychology of Education, 5, 1990, p. 59-68.

[GAR 88] GAROFALO K.-M., *Typographic cues as an aid to learning from textbooks.* Visible Language, vol. 22, no 2/3, 1988, p. 273-298.

[GOU 87] GOULD J.-D., ALFARO L., FINN R., HAUPT B., MINUTO A., *Reading from CRT displays can be as fast as reading from paper.* Human Factors, vol. 29, n° 5, 1987, p. 497-517.

[HEU 94] HEURLEY L., *Traitement de textes procéduraux. Etude de psycholinguistique cognitive des processus de production et de compréhension chez des adultes non experts.* Thése de doctorat de l'Université de Bourgogne. Mention psychologie. Janv 1994.

[HOR 90] HORTON W., *Visual rhetoric for online document.* IEEE Transactions on Professional Communication, vol. 33, n° 3, 1990, p. 108-114.

[HOV 91] HOVY E.-H., ARENS Y., *Automatic Generation of Formatted Text.* AAAI 1991 14 p.

[JON 89] JONASSEN D.-H., *Functions, applications, and design for multiple window environments.* Computers in Human Behaviour, vol. 5, 1989, p. 185-194.

[KAU 89] KAUFMANN R., MCFADDEN S.-M., *The use of colour on electronic displays.* Proc. of the Human Factors Association of Canada 22nd Annual Conference, Toronto, 1989, p. 21-30.

[KIN 78] KINTSH W., VAN DIJK T.-A., *Vers un modèle de la compréhension et de la production de textes.* in Il était une fois Compréhension et souvenir de récits. Presses Universitaire de Lille. Textes traduits et présentés par Guy Denhière. 1978, Lille, p. 85-142.

[LEF 04] LEFEBVRE L., JAMET E., *Les illustrations périphériques gênent-elles les utilisateurs du web ?* 10e Journée JETSIC, 18 juin 2004, Genève, 4 p.

[LOW 05] LOW R., SCHNOTZ W., *Traitements cognitifs et fonctions pédagogiques des animations* dans "Les animations graphiques et leurs effets dans le cadre des technologies d'apprentissage". ACI " Ecole et sciences cognitives ", CNRS, 2005, p.114-140.

[MAR 89] MARTIN M., *The semiology of documents.* Proc. of the IEEE transactions on Professional Communication, 1989, p. 171-177.

[MOU 96] MOUNIER E., *Etude expérimentale de la segmentation d'un texte en paragraphes.* Thèse de doctorat en Sciences de l'Information et de la Communication. Université Stendhal Grenoble 3. Décembre 1996. 253 p.

[MUR 87] MURCH G.-M., *Colour graphics – blessing or ballyhoo ?* Chap. 7 : The Visual Channel in Readings. Human-Computer Interaction – A Multidisciplinary Approach, R.M. Baeker, W.A.S. Boxton (Eds.), 1987, p. 333-341.

[NAN 99] NANARD M., NANARD J., *Documents hypermédias : Conception.* Encyclopédie des techniques de l'ingénieur, traité informatique, documents numériques, éditeur : Techniques de l'ingénieur, 1999, Paris, 29 p.

[NIC 96] NICHOLS M.-C., Berry R.-R., *Design principles for multi-window online information systems : conclusions from research, applications, and experience.* Technical Communication, vol. 43, n° 3, 1996, p. 244-254.

[NIS 85] NISHIMURA Y., SATO K., *Dynamic information display.* Visible Language, vol. 19, n° 2, 1985, p. 251-271.

[OTT 82] OTTE F.-H., *Consistent user interface.* Human Factors and Interactive Computer Systems, N.J. Ablex (Ed.), 1982, Norwood, p. 261-275.

[PEL 00] PELLEGRIN A., *Traitement cognitif des présentations graphiques synoptiques*, Thèse de doctorat INPG en sciences cognitives, soutenue en mai 2000. – Grenoble, en ligne : http://www.inria.fr/rrrt/tu-0634.html.

[POY 00] POYNTER INSTITUTE, *Definitely not your father's newspaper and surprise! All eyes on test*, en ligne http://www.poynter.org/centerpiece/050300.htm, 2000.

[RIV 90] RIVLIN C., LEWIS R., COOPER R.-D., *Guidelines for screen design.* Blackwell Scientific Publications LTD, 1990, Oxford, 84 p.

[SMI 86] SMITH S.-L., MOSIER J.-N., *Guidelines for designing user interface software*. The Mitre Corporation, 1986, Bedford, MA. 480 p.

[STA 90] STARK H.-A. *Pop-up Windows and Memory for Text.* in Human-Computer Interaction - Interact'90. D. Diaper et al. (Editors) Elsevier Science Publishers B.V., 1990, North-Holland, p. 67-72.

[STI 96] STIFF P., *The end of the line : a survey of unjustified typography.* Information Design Journal, vol. 8, n° 2, 1996, p. 125-152.

[UQU 96] UQUAM, *Dictionnaire des arts médiatiques.* Université du Québec à Montréal, 1996. En ligne http://www.comm.uqam.ca/~GRAM/Accueil.html.

[VAN 96] VAN NES F.-L., *Space, colour and typography on visual display terminals.* Behaviour and Information Technology, vol. 5, n° 2, 1996, p. 99-118.

[VED 89] VEDENINA L.-G., *Pertinence linguistique de la présentation typographique.* 1989 Publications CNRS-HESO Peeters/Selaf, 1989, Paris, 170 p.

[VIR 85] VIRBEL J., *Langage et métalangage dans le texte du point de vue de l'édition en informatique textuelle*. Cahiers de Grammaire n° 10, UPS Toulouse, 1985, 72 p.

[WAL 79] WALLER R.-H.-W., *Typographic acces structures for educational texts.* Processing of Visible Language, vol. 1, Plenum Press, Kolers P.-A., Bouma H., Wrolstad M.-E. (Eds.), 1979, London, New York, p. 175-187.

[WEN 94] WENDT D., *Legibility. Font Technology – description and tools*, Peter Karow, Springer-Verlag, 1994, p. 271-306.

[WIL 84] WILLIGES B.-H., WILLIGES R.-C., *Dialogue design considerations for interactive computer systems.* Human Factors Review, The Human Factors Society (Ed.), 1984, Santa Monica, CA., p. 167-208.

[WRI 88] WRIGHT P., LICKORISH A., *Colour cues as location aids in lengthy texts on screen and paper.* Behaviour and information technology, vol. 7, n° 1, 1988, p. 11-30.

[YOU 90] YOUNG S.-L, WOGALTER M.-S., *Comprehension and memory of instruction manual warnings : conspicuous print and pictorial icons.* Human Factors, vol. 32, no 6, 1990, p. 637-649.

Chapitre 7

L'évaluation des documents numériques

7.1. Les dimensions d'évaluation

La capacité d'écrire pour l'écran est liée et souvent précédée par la capacité d'évaluer les documents numériques. Qu'est-il possible d'évaluer ? L'évaluation doit reposer sur des critères formels et explicites. Le ressenti, les impressions de l'utilisateur qui utilise un document numérique doivent être appréhendés en éléments d'appréciation précis et objectifs. A quel moment doit-on évaluer un document numérique ? Il semble qu'il soit utile de le faire à trois moments clés [DRO 96] : la définition des besoins (maquette d'engagement), la conception générale et les spécifications (maquette de conception), la conception détaillée et la recette d'interface (prototype). Quels sont les dimensions d'évaluation à privilégier ? De nombreux critères d'évaluation sont mobilisables pour l'évaluation des documents numériques. On peut les regrouper en 3 dimensions d'évaluation principales : l'utilité, l'" utilisabilité " [SEN 93] et l'esthétique. Tricot [TRI 03] ajoute à ces 3 dimensions l'acceptabilité (sentiment positif ou négatif à l'égard du produit, " intention " d'utilisation en fonction de nombreux paramètres). La figure 7.1 ci-dessous présente les critères d'évaluation des 3 premières dimensions.

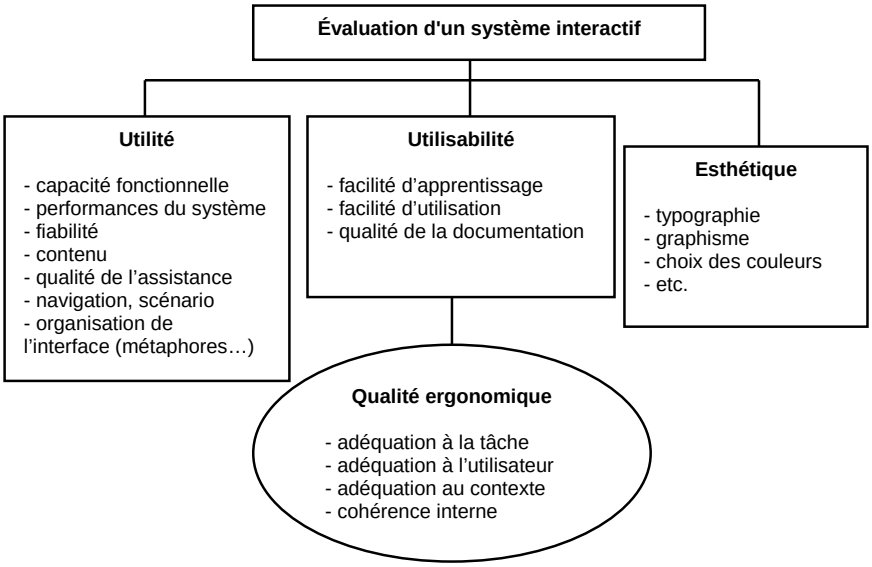


Figure 7.1. *Dimensions d'évaluation d'après [SEN 93]*

La " dimension " utilité n'est pas la plus difficile à évaluer car le contrôle du respect des critères d'utilité ne demande pas de compétences étendues. Il n'est pas difficile de comprendre à quoi correspondent les critères d'utilité comme la vitesse de chargement d'une page, la présence de liens morts, la qualité du contenu (texte, image), la présence des fonctionnalités pertinentes pour l'utilisateur. La dimension esthétique relève de compétences spécifiques mais laisse aussi place à une grande part de subjectivité. L'utilisabilité ou la dimension ergonomique du produit pose souvent problème en termes d'évaluation car les critères à respecter sont peu connus et font rarement l'objet de formation. Si les élèves de collège, depuis la 6e, sont habitués à recevoir des enseignements académiques sur l'expression et les courants artistiques ou la rédaction d'un texte correct, il n'en va pas de même des aspects ergonomiques du dialogue homme-machine alors que les jeunes sont de plus en plus confrontés à l'utilisation d'interfaces homme-machine (téléphone mobile, baladeur MP3, ordinateurs portables, automates bancaires etc.) De ces trois dimensions, la plus importante semble être l'utilité. Une interface esthétique et facile à prendre en main, si elle n'offre pas les fonctions dont l'utilisateur a besoin, si elle est instable informatiquement, si elle présente des informations qui ne sont plus à jour risque fort d'être délaissée. Au contraire, une interface qui offre un service dont l'utilisateur

a besoin et d'une manière efficace, même si elle est peu esthétique et quelque peu difficile à appréhender, sera néanmoins utilisée. L'interface du minitel qui a eu son heure de gloire en est un exemple. Ni modèle d'ergonomie ni de graphisme, les écrans du minitel ont été utilisés par l'intermédiaire d'un clavier peu agréable de surcroît parce que le minitel offrait des services réels (et même payant) aux usagers. Dans un contexte non-concurrentiel, une interface peut être essentiellement axée sur l'utilité. Dans un contexte concurrentiel, la donne est tout autre et l'interface devra soigner son " utilisabilité " et son esthétique. On emploie pour le domaine de l'" utilisabilité " de nombreuses méthodes d'évaluation d'interfaces homme-machine. Un ouvrage francophone récent en recense pas moins d'une quinzaine assorties de fiches pratiques [BAC 05]. Quelles sont les méthodes d'évaluation accessibles sans équipement trop sophistiqué et qui puissent s'appliquer aux documents numériques ? C'est l'objet de ce chapitre qui présentera certaines de ces méthodes qui peuvent permettre d'évaluer l'" utilisabilité " de documents numériques.

7.2. Panorama des méthodes

Les méthodes d'évaluation de l'utilisabilité sont classées généralement selon plusieurs facteurs. Un premier facteur consiste à différencier les méthodes qui nécessitent le recours à des utilisateurs et les autres. On utilisera alors le qualificatif d'observations participantes ou tests utilisateurs. Le second facteur consiste à classer les méthodes selon les outils qui les assistent. Ainsi des outils logiciels d'évaluation automatique permettent d'évaluer certaines dimensions d'utilisabilité comme la densité informationnelle par simple comptage des mots, des liens… D'autres outils informatiques assistent partiellement l'évaluateur ou permettent par exemple de suivre le parcours dans les écrans et de le reconstituer à l'aide de mouchards informatiques. Chaque méthode a ses forces et ses faiblesses et on consultera valablement l'ouvrage cité précédemment pour en avoir le détail (dans les cas où nous ne décrirons pas nous même certaines méthodes, Cf. [BAC 05]). À présent, nous allons nous recentrer sur les principales méthodes qui sont utilisées dans le cadre de l'évaluation de documents numériques. Nous illustrerons le discours par des exemples concrets d'évaluation.

7.2.1. *L'évaluation experte ou heuristique ou méthode d'inspection*

Il s'agit là d'un expert (dont l'expertise peut varier) qui évalue le document sur la base de standards existants. Les standards utilisés peuvent être multiples comme une norme de qualité ISO9241-10 [ISO 96], mais aussi des listes de critères de qualité ergonomiques comme ceux de Nielsen [NIE 94] ou de Bastien et Scapin [BAS 93]. L'expert analyse l'interface à l'aune des standards ou des critères choisis et il se familiarise avec l'interface afin de comprendre son utilisation et de prévenir les

problèmes qui pourraient surgir dans ce contexte. La principale faiblesse de la méthode, c'est qu'il est difficile pour l'évaluateur de prévoir les failles du système ou du document quand il s'agira d'utilisateurs réels dans leur contexte d'utilisation, qui devront interagir avec le système et exécuter les opérations pour lesquels le système ou le document est conçu. Toutefois cette méthode permet d'éviter les défauts " habituels " des interfaces.

À partir d'un recueil, de nombreuses études expérimentales sur les systèmes homme machine, Bastien et Scapin ont élaboré une grille d'analyse fondée sur une liste de critères qui permettent d'évaluer l'ergonomie des interfaces homme-machine et, par inclusion, des documents numériques. Cette liste (cf. ci-dessous) permet de classer les défauts, de façon à prévenir les problèmes d'utilisation et à faciliter la conception.

Liste des critères d'utilisabilité ou de qualité ergonomique, d'après Scapin & Bastien [BAS 93].

Les 18 critères élémentaires (qui ne peuvent se subdiviser) apparaissent en caractères gras.

1. Guidage
    - **1.1 *Prompting* ou incitation**
    - 1.2 Groupement/Distinction entre items
        - **1.2.1 Groupement/Distinction par la localisation**
        - **1.2.2 Groupement/Distinction par le format**
    - **1.3 *Feed-back* immédiat**
    - **1.4 Lisibilité**
2. Charge de travail
    - 2.1 Brièveté
        - **2.1.1 Concision**
        - **2.1.2 Actions minimales**
    - **2.2 Densité informationnelle**
3. Contrôle explicite
    - **3.1 Actions explicites**
    - **3.2 Contrôle utilisateur**
4. Adaptabilité
    - **4.1 Flexibilité**
    - **4.2 Prise en compte de l'expérience de l'utilisateur**
5. Gestion des erreurs
    - **5.1 Protection contre les erreurs**
    - **5.2 Qualité des messages**
    - **5.3 Correction des erreurs**
6. **Homogénéité / Cohérence**
7. **Signifiance des codes et dénominations**
8. **Compatibilité**

On trouvera une définition de chacun de ces critères et des exemples d'application donnés par les auteurs dans le contexte d'interfaces dans [BAS 93], et des adaptations au contexte des documents numériques dans [BAS 98]. Les listes de critères, qu'elles soient plus ou moins étendues, présentent souvent des éléments similaires comme le contrôle utilisateur. Une force de la liste de Bastien et Scapin est qu'elle a été validée expérimentalement auprès d'évaluateurs ergonomes et non-ergonomes lors d'expériences d'évaluation d'interfaces fictives comportant des défauts introduits volontairement.

Le tableau 7.1 présente des problèmes de conception relevés dans des interfaces au sein de l'entreprise Bull. Les défauts sont classés selon la liste de critères de Bastien et Scapin.

Défaut	Critère
Après avoir cliqué sur un bouton il ne se passe rien. On ne sait pas si ce qui a été fait est pris en compte.	*Feed-back* immédiat
On déclenche une action mais ce qui se passe n'est pas ce que laisse prévoir le libellé choisi.	Signifiance des codes et dénominations
Pour rentrer des données, il faut aller sur un autre écran pour voir le format dans lequel il faut les saisir.	Charge de travail : actions minimales
Il n'y a aucun moyen de revenir en arrière après avoir déclenché une action accidentellement.	Correction des erreurs
Il est difficile de voir la différence entre les résultats affichés et les libellés qui demeurent en permanence.	Groupement/Distinction entre items
Parfois, en cliquant sur OK, on quitte une fenêtre active, parfois on ne la quitte pas.	Homogénéité / Cohérence
On ne sais plus où on est, ni comment revenir en arrière.	*Prompting* ou incitation
Des assistants apparaissent sans qu'ils soient sollicités.	Actions explicites
On ne sais pas si on doit saisir tout de suite une information ou bien si on doit attendre.	*Prompting* ou incitation
Il faut rentrer une deuxième fois quelque chose de déjà saisi sur un écran précédent.	Charge de travail : actions minimales
On ne peux pas interrompre une impression.	Contrôle utilisateur
Il est difficile de distinguer les caractères sur le fond.	Lisibilité
Parfois des mots soulignés sont des liens hypertexte et parfois ce ne sont pas des liens.	Homogénéité / Cohérence
Les codes d'erreur ne sont pas très explicites.	Qualité des messages d'erreur
L'organisation des informations affichées n'est pas conforme à l'organisation des données à entrer.	Compatibilité
Il n’y a pas d’exemples pour la saisie complexe de certaines informations.	*Prompting* ou incitation
Il n'y a pas de signalement permettant de savoir dans quel sous répertoire on travaille.	*Prompting* ou incitation

Tableau 7.1. *Exemples de défauts relevés lors d'évaluations. Les défauts sont décrits colonne de gauche et les critères de qualité ergonomiques non-respectés sont mentionnés dans la colonne de droite*

Pour les écrans qui comportent de nombreux défauts d'utilisabilité, il est possible de présenter l'écran à évaluer et une maquette d'écran qui solutionne les problèmes répertoriés. La figure suivante présente ce cas :

Écran à recomposer

Figure 7.2. *Exemple d'écran à améliorer (évaluation de la bibliothèque virtuelle Calliope INRIA – IMAG - Xerox 1996)*

Problèmes de l'écran :

1. Il n'y a pas assez d'espace entre les deux dernières lignes (Clarté).
2. Les intitulés des champs peuvent prêter à confusion. Ce n'est qu'en consultant l'intitulé de tous les champs que l'on en déduit que le champ " titre " est un champ " titre d'article " étant donné que le dernier champ est

"Nom revue". On ne sait pas à quoi correspond " Index Global " (auteurs, titres, mots clés, mots du texte...) (Clarté).

3. Étant donné sa position, on ne sait pas sur quoi porte le " ou " (placé dans la marge à gauche) qui semble contradictoire avec la phrase d'introduction qui stipule " Les champs sont connectés par l'opérateur "et" ". On peut penser qu'il est possible de faire une recherche soit sur l'index global soit sur les champs suivants, l'une excluant l'autre. On peut penser que les différents mots saisis successivement dans les champs seront reliés par ou. De fait c'est par " et " que le système les relie. Le système relie par " ou " seulement quand 2 mots sont entrés et reliés par " ou " dans le même champ. Ce problème doit être corrigé car il induit une utilisation erronée du moteur de recherche (Clarté, contrôle explicite).
4. Le titre de l'écran n'est pas assez explicite : " Recherche dans la base des sommaires de Calliope " conviendrait mieux que " Consultation de la base des sommaires de Calliope " (*Prompting*).
5. Lors d'une recherche, après la consultation d'un périodique, son intitulé n'apparaît pas par défaut dans le champ " Nom revue ". De ce fait l'utilisateur est contraint de revenir sur l'écran d'accueil pour s'assurer de l'orthographe du nom de la revue puis de retourner sur l'écran de recherche autant de fois que nécessaire pour saisir celui-ci correctement. L'idéal serait de charger par défaut dans le champ " Nom revue " le nom du dernier périodique consulté lorsque l'on fait une recherche après avoir consulté un périodique (Charge de travail, actions minimales).
6. Le bouton " annuler " de l'écran induit chez l'utilisateur l'idée qu'il est possible d'interrompre une recherche après l'avoir lancée à l'aide du bouton " lancer ". En fait il n'en est rien : ce bouton sert à effacer le contenu des champs de l'écran et à rétablir la valeur 40 " par défaut " du champ " Nombre de réponses désirées " (Contrôle explicite).
7. L'utilisateur ne sait pas pourquoi le champ " nombre de réponses désirées " contient le chiffre 40 (maximum que le système ne peut dépasser, nombre de réponses effectivement trouvées pour la requête ?).
8. Le curseur ne se positionne pas automatiquement dans un des champs de l'écran (Charge de travail, actions minimales).

Suite à cette analyse, l'évaluateur propose un écran qui solutionne les différents problèmes relevés.

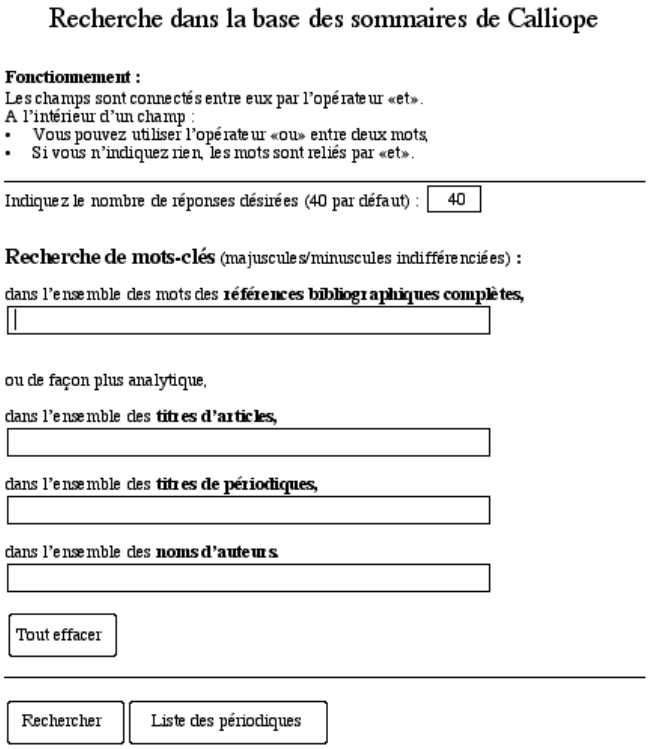


Figure 7.3. *Exemple d'écran de remplacement (évaluation de la bibliothèque virtuelle Calliope INRIA – IMAG - Xerox 1996)*

7.2.2. *Les tests utilisateurs*

Il s'agit là de tester le produit en phase finale, ou mieux en phase de prototypage auprès d'un petit nombre d'utilisateurs. On peut conduire un test avec différents groupes d'utilisateurs qui vont exécuter des tâches représentatives sur des versions de documents numériques différentes (plan de test inter-sujets). Par exemple un groupe de 5 utilisateurs exécute les tâches avec la maquette d'un document A et un groupe de 5 utilisateurs exécute les tâches avec la maquette d'un document B. Bien entendu, les deux documents ne varient que sur le facteur que l'on veut étudier (deux systèmes de navigation différents par exemple). Avec un plan de test intra-sujets, le même groupe de sujet teste les deux versions du document avec les mêmes tâches ou des tâches différentes pour chaque document mais qui sont analogues et comparables en difficulté. Dans ce cas, l'ordre de passation du test est contrebalancé,

la moitié des sujets commencent par tester le document A et l'autre moitié le document B [SEL 00]. Généralement les tests ont lieu en individuel. Les études montrent que la participation de 5 utilisateurs représentant la population ciblée par le produit permet d'identifier 85 % des problèmes [NIE 00]. Si le produit est particulièrement défaillant on pourra poursuivre les tests en ajoutant un utilisateur supplémentaire dans chaque groupe d'utilisateurs testés jusqu'à avoir circonscrit les problèmes posés par le produit. Généralement, la procédure la plus simple consiste à demander aux utilisateurs de faire ce pourquoi le document numérique est fabriqué, acquérir des connaissances sur un domaine, une organisation ou exécuter une procédure (achat en ligne, déclaration de ressources, recherche d'un logement etc.) Après un temps d'exploration libre du document par l'utilisateur pendant quelques minutes, on lui demandera soit de rechercher des informations qui peuvent nécessiter de consulter plusieurs écrans, soit d'exécuter la procédure pour laquelle le document numérique est conçu ou d'autres tâches représentatives de son usage. L'expérimentateur peut être présent à proximité du sujet pour administrer la consigne générale : " Vous allez tester le site…Ce site est encore en phase de prototypage…Ce n'est pas vous qui êtes testés mais le produit… ", puis les consignes spécifiques pour que le sujet exécute les opérations demandées. Il est conseillé d'écrire les différentes consignes (consigne générale et consignes des tâches à exécuter) pour que les sujets puissent participer au test dans les même conditions. Voici un exemple de consigne écrite :

L'objectif de la séance est de valider un nouvel outil de formation en ligne de l'Université de Bourgogne. Ce site internet est destiné à l'apprentissage de différents modules de droit du travail.

Je vais vous demander d'effectuer certaines tâches. Au fur et à mesure que vous utiliserez le logiciel pour exécuter les tâches indiquées, je pourrai vous poser des questions sur ce que vous voyez ou sur ce que vous attendez des fonctions que vous utilisez. Sentez-vous libre de donner des observations pendant la session. Nous vous demandons de " penser tout haut " en indiquant les actions que vous voulez faire et les informations que vous recherchez. Il n'y a pas de question stupide ou de mauvaise réponse. Ce produit est un prototype, ne soyez pas étonné qu'il puisse réagir d'une façon inattendue. C'est le produit de formation que nous testons et non vos capacités à répondre aux différentes questions.

Le test comporte trois questions ponctuelles et un cas pratique. A l'issue de ce test nous répondrons à vos différentes questions et prendrons note de vos remarques éventuelles.

Vous allez tester le site : Droit du travail en ligne. (consigne inspirée de [RUB 94] [DUM 94])

Si les sujets ont plusieurs tâches comparables à effectuer, il convient de contrebalancer l'ordre de ces dernières (sauf si elles ont un niveau de difficulté croissant par exemple ou une logique particulière). Les sujets peuvent être répartis en groupe selon le type d'utilisateurs qu'ils représentent ou leur niveau d'expertise dans différents domaines (maîtrise de l'outil informatique, des connaissances associées au document…).

Un dispositif d'enregistrement vidéo du parcours de l'utilisateur peut permettre une analyse fine et à *posteriori* de l'expérience.

7.2.2.1. *Dispositif d'observation*

La figure 7.4 présente la configuration d'un dispositif utilisé pour l'observation en situation[1]. Dans la configuration présentée, l'expérimentateur est à proximité de la personne testée. L'expérimentateur et les éventuels observateurs peuvent également suivre le déroulement de l'expérience depuis une autre pièce. Dans le dispositif de recueil présenté ci-dessous, un convertisseur transforme l'image de l'écran en signal vidéo. Cette image est mixée à un plan d'ensemble de l'espace de travail du sujet enregistré par une caméra. Cette vue permet de distinguer les temps de " lecture des consignes " (données sur papier) des temps de consultation des écrans. Elle permet également d'enregistrer les réactions des sujets et les commentaires sonores qui sont formulés pendant l'expérience (verbalisations simultanées). Lors du mixage des deux images, une incrustation de l'image du plan d'ensemble est faite en haut à droite de l'image de l'interface. Cette zone de l'écran présente en effet peu d'interaction généralement. L'expérimentateur donne la consigne et les tâches à exécuter au sujet, recueille les observations de ce dernier et note les problèmes que le sujet peut rencontrer.

[1] Le Laboratoire sur l'Image, les Médiations et le Sensible en Information Communication (LIMSIC, JE 2388) de l'Université de Bourgogne dispose d'un équipement mobile de ce type.

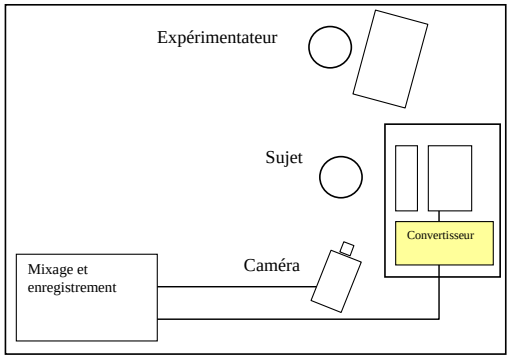


Figure 7.4. : *Plan du dispositif*

7.2.2.2. *Résultats obtenus*

Il est possible de mesurer les temps nécessités pour l'exécution des différentes tâches, mais aussi le nombre d'écrans parcourus de façon plus ou moins pertinente. On peut aussi décider d'enregistrer certains états (affichage d'un écran, lecture de la consigne, lecture d'un texte à l'écran…), ou événements ponctuels (surlignage d'un paragraphe, clic sur un bouton ou une zone de l'écran). Le tableau ci-dessous indique une liste de variables choisies pour analyser des enregistrements vidéo dans le cadre d'une évaluation d'un site d'enseignement à distance.

Elément	Nom	Définition	Type de variable	Remarque
1	Accueil	Page d'accueil	État	
2	Carte	Écran carte conceptuelle	État	
3	Choix	Écrans choix d'activités	État	
4	Plan	Écran plan du site	État	
5	NavDiv	Autres écrans de navigation	État	
6	Réponse	Saisie de la réponse dans un document Word	État	
7	Recherch[e]	Recherche d'un mot	État	
8	Texte	Lecture d'un texte	État	
9	Surligna[ge]	Surlignage d'un paragraphe	Événement ponctuel (sans durée)	
10	Consigne	Lecture de la consigne de l'exercice	État	
11	Aide	Aide en ligne	État	
12	Calepin	Calepin	État	
13	Document	Documentation juridique	État	Accès à un document par la bibliothèque Seulement pour la tâche 1
14	Etape1	Clic sur le bouton Etape 1	Événement ponctuel (sans durée)	Seulement pour la tâche 4
15	PlanHier	Clic sur le plan hiérarchique	Événement ponctuel (sans durée)	Seulement pour la tâche 1
16	Tournpag	Clic sur un bouton " tournepage "	Événement ponctuel (sans durée)	Seulement pour la tâche 1

Tableau 7.2. *Évènements enregistrés*

Il est ensuite possible de restituer pour chaque sujet les traces des événements enregistrés pour chaque tâche demandée. C'est ce que présente la figure ci-dessous obtenue à l'aide du logiciel *Noldus The Observer*. Chaque barre de l'histogramme présente le parcours d'un sujet différent (10 sujets dans cette expérience).

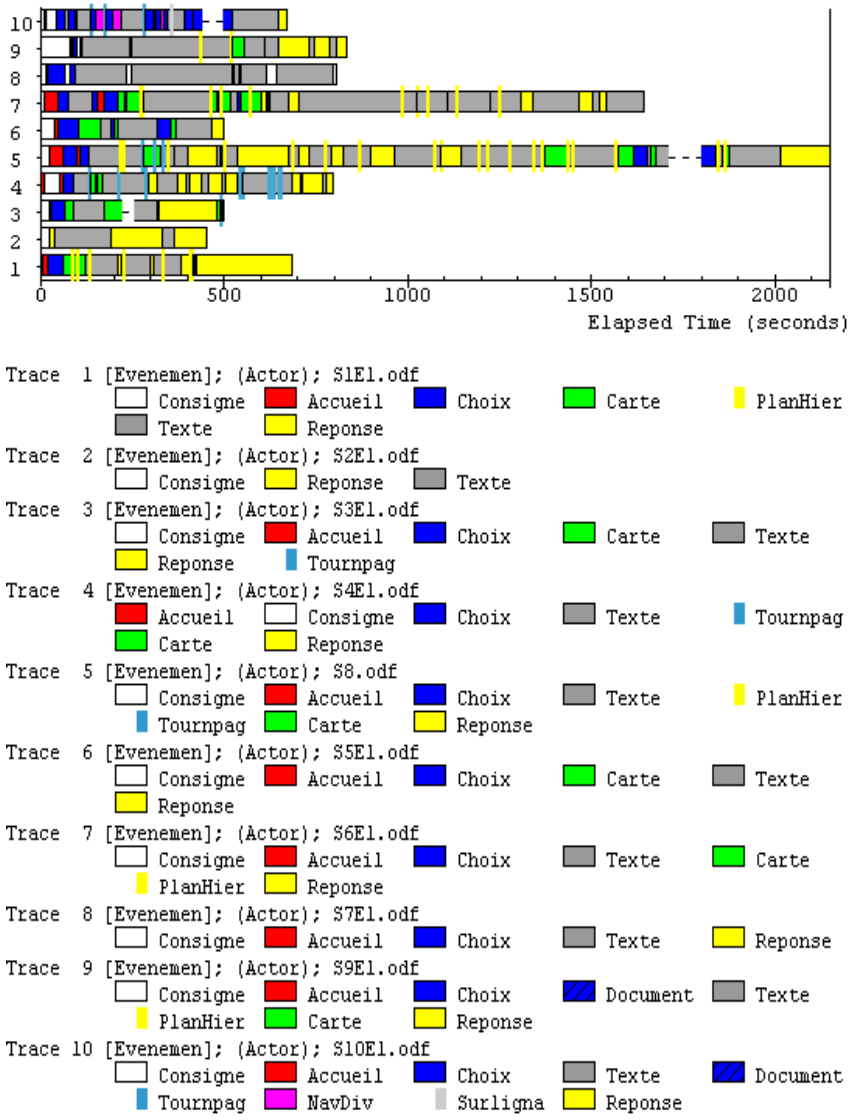


Figure 7.5. *Analyse des parcours pour une tâche donnée*

Le nombre d'occurrence de chaque événement ou état, la durée des états enregistrés peuvent donner lieu à des analyses statistiques. Il est intéressant par exemple pour une équipe de conception de savoir quels sont les outils de navigation utilisés, quelles sont les fonctions inutilisées ou appréciées etc. Il arrive par exemple qu'une fonction soit appréciée des utilisateurs mais qu'ils aient du mal à la retrouver quand ils en ont besoin.

La méthode des tests utilisateurs, quoique coûteuse, permet de relever les problèmes posés par l'interaction du système et de l'activité du sujet. Le biais de l'" observation " par un tiers est en fait peu préjudiciable en général dans le cadre de ce type d'expérience. Les prédictions de ces problèmes sont difficiles à déterminer même par le biais d'une évaluation experte ou d'un *cognitive walkthrough* (expert qui tente de reproduire le cheminement qu'effectuera l'utilisateur). On gagnera à y recourir au maximum, même si pour cela on doit se passer de moyens d'enregistrement vidéo. L'analyste, avec un peu d'habitude, enregistrera la plupart des problèmes rencontrés par les utilisateurs au fur et à mesure, à l'aide d'une simple prise de note.

Il est intéressant d'administrer à la fin d'une expérience de test utilisateur un questionnaire d'évaluation ou de satisfaction. A cette occasion on pourra " débriefer " le sujet à propos des éventuels problème rencontrés lors de son parcours dans le document.

7.2.3. *Les questionaires et entretiens*

Les questionnaires et les entretiens complètent valablement les tests avec des utilisateurs (verbalisations consécutives). Ils peuvent aussi les précéder sous forme de questionnaires d'évaluation afin de cibler les tâches à faire effectuer lors des tests utilisateur. Ces questionnaires peuvent permettre de tester le caractère intuitif des icônes, demander à des utilisateurs de dessiner des icônes représentant des concepts. Le dessin ci-dessous a été produit par un sujet après le test d'un logiciel d'administration de système informatique au sein de l'entreprise Bull. La question était la suivante : Comment représenteriez vous une icône qui symbolise la maintenance à distance (*Remote maintenance*). Ce type de question peut être posée en phase de maquettage ou de prototypage.

Figure 7.6. *Exemple de dessin d'icône obtenu lors de l'administration d'un questionnaire*

Il conviendra d'adapter les questions à chaque cas d'étude et en particulier à l'état d'avancement du produit. On peut trouver en ligne des questionnaires d'évaluation (Questionnaire WAMMI par exemple). Toutefois certains de ces questionnaires mixent les dimensions d'évaluation (utilité, utilisabilité, esthétique) et sont rarement adaptés aux enjeux de l'évaluation d'une interface spécifique.

Les questionnaires à eux seuls ne permettent souvent pas d'obtenir des recommandations précises en termes de changements à apporter aux écrans par exemple. Néanmoins, ils peuvent dégager des tendances sur des notions subjectives mais importantes d'agrément d'usage. Ainsi des expériences ont montré que lire des textes avec une longueur de ligne de 100 cpl (caractères par ligne) sur écran était plus rapide qu'avec des lignes de 50 cpl, ceci est dû au moindre recours aux ascenseurs qui font défiler le texte à l'écran. Si l'on s'en tient là on pourrait généraliser cette observation et la transformer en recommandation. Des questionnaires administrés en fin d'expérience ont démontré que les sujets préféraient les lignes de 50 cpl pour lesquels ils trouvaient la lecture plus fluide bien que dans l'absolu les lignes de 100 cpl entraînaient des temps de lecture plus courts.

Lors de l'administration d'un questionnaire, la méthode de " tri de cartes " décrite au chapitre 3, pour la conception d'une arborescence ou structure de navigation peut servir également à tester l'arborescence d'un site existant.

De nombreuses autres méthodes existent dont certaines nécessitent des outils logiciels (évaluation assistée, analyse des *logs-files* etc.) Ces méthodes sont parfois limitées dans leur intérêt, mais peuvent permettre d'évaluer rapidement certaines dimensions comme la lisibilité ou l'accès d'un document numérique aux personnes malvoyantes [BAC 05].

Recommandations sur l'évaluation

Ce chapitre est essentiellement destiné à montrer, en grande partie, ce qu'un spécialiste peut faire pour évaluer un document. Au cours des phases de conception, on peut soi-même utiliser la grille de Bastien et Scapin par exemple [BAS 93], mais un vrai travail d'évaluation relève souvent d'un spécialiste ; lorsque l'enjeu est important notamment, le mieux est d'avoir recours à un ergonome ! et ceci, non pas après que le document soit terminé, mais dès le départ de sa conception.

7.3. Le document numérique, quelles interactions pour demain ?

Le chapitre suivant présente une innovation qui impacte les possibilités de navigation au sein des documents numériques et qui devrait avoir des répercussions majeures sur la construction de la représentation que le lecteur se fait du document, de sa structure, de son volume et de l'endroit où il est. Sorte de synthèse des travaux présentés jusqu'ici, cette innovation fait encore l'objet de travaux de recherche au sein du laboratoire LIMSIC (JE 2388) et du LEAD (Laboratoire d'étude de l'apprentissage et du développement, UMR CNRS 5022). En termes d'activité, on peut penser que cette innovation influencera grandement la charge cognitive en l'allégeant dans des tâches de recherche d'information par exemple et en améliorant la facilité d'accès à l'information.

Bibliographie

[BAC 05] BACCINO T., BELLINO C., COLOMBI T., *Mesure de l'utilisabilité des interfaces*, Hermes, 2005, Paris, 280 p.

[BAS 93] BASTIEN J.-M.-C., SCAPIN D.-L., *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interfaces.* Rapport Technique n° 156, INRIA, juin 1993, Rocquencourt, 80 pages.

[BAS 98] BASTIEN J.-M.-C., LEULIER C., SCAPIN D.-L., *L'ergonomie des sites web.* In Cours INRIA, 28 sept. 2 oct. 1998, Pau, ADBS Editions, 1998, Paris, p. 111-173.

[DRO 96] DROUIN A., *Rôles et limites de l'évaluation et aide à l'exploitation des évaluations*, Actes de la conférence Ergo-IA, Biarritz, 1996.

[DUM 94] DUMAS J.-S., REDISH J.-C., *A Practical Guide to Usability Testing.* Ablex Publishing Corporation, Norwood, 1994, New Jersey, 412 p.

[ISO 96] ISO 9241-10:1996 *Exigences ergonomiques pour trav*ail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV) Partie 10: Principes de dialogue, en ligne http://www.iso.ch/

[NIE 94] NIELSEN J., *Heuristic evaluation.* In Nielsen J., and Mack R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods, John Wiley & Sons, 1994, New York, NY, p. 25-62.

[NIE 00] NIELSEN J., *Why You Only Need to Test With 5 Users.* Alertbox, 19 mars 2000, en ligne : http://www.useit.com/alertbox/20000319.html

[RUB 94] RUBIN J., *Handbook of Usability Testing : How to Plan, Design and Conduct Effective Tests.* Wiley Technical Communication Library, 1994, New York, 330 p.

[SEL 00] SELVIDGE P., *How can you show your new website is better?*, Usability News 2.2 2000, en ligne http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/2S/compare.htm, 2 p.

[SEN 93] SENACH B., *L'évaluation ergonomique des interfaces homme-machine : une revue de la littérature*, in L'ergonomie dans la conception des projets informatiques, sous la direction de J.-C. Sperandio, Octares Editions, 1993, Toulouse, p. 69-122.

[TRI 03] TRICOT A., PLEGAT-SOUTJIS F., CAMPS J.-F., AMIEL A., LUTZ G., MORCILLO A., *Utilité, utilisabilité, acceptabilité : interpréter les relations entre trois dimensions de l'évaluation des EIAH*. In C. Desmoulins, P. Marquet & D. Bouhineau (Eds). Environnements informatiques pour l'apprentissage humain, ATIEF / INRP, 2003, Paris, pp. 391-402.

Chapitre 8

Vers de nouveaux dispositifs d'interaction

1. Genèse du dispositif

Les principaux problèmes d'utilisation des documents numériques sont liés à la navigation et à la représentation mentale de la structure du document depuis un document virtuel (immatérialité du document). Les conséquences de cette abstraction accrue sont une impossibilité à trouver une information, à se repérer dans le document et à en construire une représentation mentale de sa structure, et plus généralement à se déplacer à bon escient au sein du document [BER 00]. Pour remédier à cela, des organisateurs de navigation ou de structure sont intégrés aux documents numériques (indicateurs de positionnement, de volume, de contexte etc. Cf. chapitre 4). Parmi ceux-ci, les plans de sites sont désormais très répandus [RUS 02]. De nombreuses études montrent que la structure d'un document numérique doit limiter la profondeur de l'arborescence à environ trois niveaux de profondeur [LAR 98]. Beaucoup de sites Internet respectent ces deux paramètres (présence d'un plan de site et profondeur limitée). Toutefois, que l'utilisateur navigue depuis le plan d'un site ou depuis la page d'accueil, il est toujours obligé de consulter des pages par " essai erreur ". Pour trouver une information donnée, l'utilisateur ouvre des fenêtres et les referme successivement au fur et à mesure de la navigation en perdant beaucoup de temps. En effet, ni la page d'accueil, ni bien souvent l'intitulé des liens et icônes présentes, ni les plans de sites ne fournissent une information suffisamment détaillée de l'information qui va apparaître sur la page pointée. Donner une information précise à propos de ce qui va apparaître en cas de clic sur un lien permet à l'utilisateur de choisir les pages à afficher et d'éviter de charger des pages inutiles [CAR 97].

1.1. Vers la prévisualisation des objets

Certains systèmes d'exploitation ou applications informatiques fournissent une vue réduite d'un fichier à l'utilisateur qui lui permet de se dispenser de consulter le fichier ou au contraire de l'afficher de façon pertinente.

Concernant les documents numériques il n'existe que peu de moyens d'obtenir une information préalable concernant la page qui va apparaître en cas de clic. Certains sites affichent dans une zone fixe de la page d'accueil une zone qui informe l'utilisateur du contenu des pages accessibles lorsqu'un lien est survolé. C'est le cas du site de l'IDLS à Biarritz. Le site *web* dispose d'une zone fixe du côté droit qui informe l'utilisateur du détail des rubriques qu'il trouvera dans chaque page en cas de clic. Cet affichage est activé par le survol de liens (Cf. figure 8.1 pour un exemple d'affichage lors du survol du lien " Actualités ").

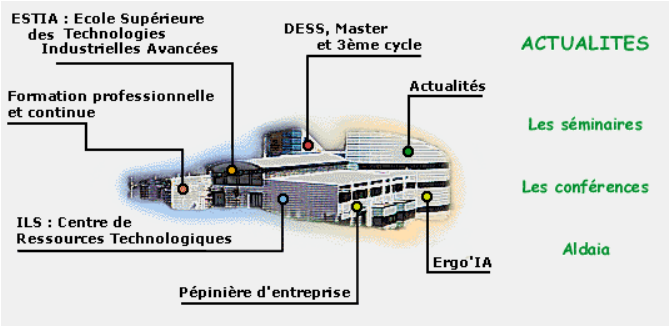


Figure 8.1. *Site de l’IDLS à Biarritz. Le pointeur est situé sur le lien " Actualités ", la zone à droite affiche les informations qui vont apparaître en cas de clic*

Le site " corlobe.tk " utilise les infobulles pour donner des précisions sur le contenu textuel de la page qui va apparaître en cas de sélection (Figure 8.2).

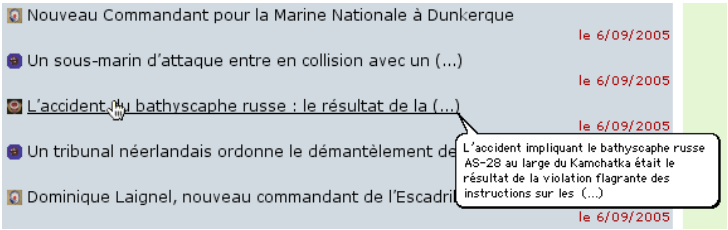


Figure 8.2. *Site corlobe.tk. Utilisation d'infobulles pour afficher un aperçu des informations qui vont apparaître en cas de clic*

Dans ces deux cas (Figure 8.1 et figure 8.2), l'information est textuelle mais limitée en contenu (notamment par la taille réduite des infobulles) ou des zones d'affichage (site de l'IDLS Figure 8.1).

Certains navigateurs disposent d'extensions capables d'afficher une vue réduite de la page sans que cette dernière permette de lire le contenu ni même les titres de la page pointée. C'est le cas de l'extension " *LinkPreview* "[1], pour le navigateur *Firefox*, qui permet lors du survol d'un lien d'obtenir une vue réduite de la page qui doit apparaître. La figure 8.3 présente un escamot de prévisualisation de page lors du survol d'un lien grâce à l'extension " *LinkPreview* ".

Figure 8.3. *Escamot de prévisualisation après une recherche sur Google. Le curseur est situé sur la zone " IUT ORSAY ". L'escamot affiche une vue réduite de la page qui va apparaître en cas de clic.*

[1] *LinkPreview* 1.9, de Harry Patsis, 30 Mai 2005.

Les extensions "*BetterSearch*"[2] et "*GooglePreview*"[3] pour le navigateur *Firefox* permettent, après une recherche sur internet, d'obtenir une vue réduite des pages trouvées (zone gauche de la figure 8.4). Toutes les pages ont un aperçu sans qu'un survol du lien soit nécessaire. Certaines pages dont on ne peut générer un aperçu ont un motif qui signale qu'il n'y a pas de vue réduite. La figure 8.4 présente ce type de dispositif.

Figure 8.4. *Prévisualisations de pages web après une recherche sur Google. Toutes les pages correspondant à la recherche s'affichent en vignette dans la zone gauche. La vignette affiche une vue réduite de la page qui va apparaître en cas de clic.*

L'affichage de ces vignettes ne permet pas de prendre connaissance du contenu des pages. Il permet de baser le choix de la page sur son aspect graphique, ce qui est essentiellement intéressant lors d'une recherche d'une page déjà consultée. Toutefois, pour améliorer la recherche d'informations dans d'autres cas, il est important de pouvoir accéder à l'information à partir des titres, au moins les plus importants visuellement. En effet, dans les textes utilisés sur écran (qui sont en général techniques, informatifs, didactiques), les titres sont un outil efficace d'accès à l'information [EYM 92].

1.2. Représenter la structure du document

Il existe aussi des dispositifs de cartographie des documents numériques. Ces dispositifs peuvent générer de façon dynamique l'arborescence d'un document numérique[4] consulté et en fournir une représentation formelle analogue à un plan de

---

[2] *BetterSearch* 1.9, de Carlo Zottmann, 29 août 2005.
[3] *GooglePreview* 1.0.1, de Edward Ackroyd, 26 août 2005.
[4] L'arborescence d'un document correspond à sa structure de navigation et peut être présentée de manière graphique par un organigramme dont les rectangles figurent les pages et les jonctions les liens entre les pages. Certains logiciels génèrent automatiquement cette

site (logiciel *Mapa* de *Dynamic Diagrams*) [NAN 99]. Toutefois, ces outils utilisent toujours des modalités d'interaction classiques (activation par clic souris ou survol de zones sensibles pour certains).

1.3. Transparence et interfaces

La transparence commence à être utilisée sur écran dans quelques cas particuliers encore appelés effets miroirs (présentation de carte météo par exemple [VER 04]). On sait encore peu de choses de l'application de ce dispositif de présentation au sein de documents numériques. Certains systèmes d'exploitation utilisent aussi la transparence à des fins " esthétique " pour l'affichage des fenêtres sans qu'un bénéfice ait pu être démontré pour l'utilisateur. Les effets *Fish Eye* (œil de poisson) ou loupe commencent aussi à être présents dans les systèmes d'exploitations (*Windows* XP et Mac OS X) pour des effets visuels liés à la présentation plus détaillée d'icônes.

Le dispositif présenté ci-après donne la possibilité de feuilleter l'intégralité d'un document numérique sans clic souris depuis un seul et même écran. Il associe la construction préalable ou dynamique (recalculée à chaque fois) d'une présentation de la structure du document et son utilisation directe comme outil de navigation (sans clic souris). Ceci s'effectue par un organe de commande intégré à la souris ou au pavé tactile.

2. Métaphore d'immersion

Pour l'instant aucun dispositif de pointeur (souris, pavé tactile) ne dispose d'une fonction de navigation cartographique ou d'une commande de prévisualisation. La dernière innovation des outils d'interaction manuels communément répandue est la molette circulaire des souris qui fait défiler les textes sans clic dans les ascenseurs. Le concept présenté à Interact'97 pour le compte de Microsoft se généralise et est intégré sur la plupart des souris. Les études portant sur les souris à deux boutons ont montré de moins bonnes performances qu'avec celles qui sont à un bouton, les utilisateurs ayant du mal à mémoriser les fonctions de chaque bouton. Il convient donc d'associer une modalité tactile particulière à la navigation cartographique depuis la souris ou le *trackpad* qui ne soit pas analogue aux boutons habituels mais qui soit spécifique d'un point de vue technique et métaphorique. L'enfoncement global d'une partie du corps de la souris à l'aide de petits amortisseurs correspondrait ainsi au fait de " s'immerger " dans le cœur du document et de sa structure.

---

représentation graphique et ne présentent qu'une partie des liens entre les pages pour plus de lisibilité.

3. Description du dispositif [5]

On désigne parfois les navigateurs utilisés pour consulter des pages *web* par le terme de " feuilleteur ". Toutefois, il n'existe aucun moyen de " feuilleter " à proprement parler un document numérique d'une manière analogue à un document papier. Il n'est pas possible de parcourir toutes les pages d'un document par un survol rapide comme on peut le faire manuellement en faisant défiler entre ses mains les pages d'un document papier. Il n'est pas non plus possible d'avoir rapidement un aperçu du contenu d'une page qui soit suffisamment précis et permette de se dispenser ou de consulter la page à bon escient. Le dispositif décrit ci-dessous permet de feuilleter un document numérique très rapidement sans clic souris. Ce système consiste à doter les dispositifs d'interaction habituels (souris informatiques, pavés tactiles sur les ordinateurs portables) d'une nouvelle possibilité de navigation en profondeur dans un document. Le fonctionnement est analogue aux mollettes circulaires qui permettent avec la plupart des souris, un défilement direct du texte sans clic dans la barre de défilement.

3.1. *Dispositif matériel*

La partie matérielle du dispositif consiste à intégrer un système de capteur rectiligne suspendu à un système de ressort (analogue à un amortisseur) à l'intérieur des pointeurs. Cette particularité permet de faire s'enfoncer une partie du corps de la souris vers le bas (dans le cas d'une souris). La description qui suit présente le cas d'une souris d'ordinateur modifiée selon le dispositif envisagé[6]. Une partie importante du corps de la souris (en foncé sur la figure 8.5) que nous appellerons commande de prévisualisation est montée sur ressort et connectée à un capteur rectiligne (système analogue à des amortisseurs). Lors d'une pression de la paume de la main, la commande de prévisualisation s'abaisse dans un mouvement continu sans rupture d'effort, ce qui donne accès à la navigation cartographique via un jeu de transparence des fenêtres, proportionnel à la force exercée sur la commande de prévisualisation (Cf. figure 8.5).

---

[5] Cette description ne concerne pour l'instant que les documents numériques (une extension aux systèmes d'exploitation et autres applications est possible).

[6] Pour les *trackpads* des ordinateurs portables, on peut envisager que la surface complète du *trackpad* s'enfonce. Dans le cas d'un portable non équipé de ce type de *trackpad*, il reste la possibilité d'installer une souris à commande de prévisualisation.

Figure 8.5. *Maquette de la souris a commande de prévisualisation*

3.2. *Dispositif logiciel*

Quand un utilisateur consulte une page d'un site (dans notre exemple il s'agit de la page d'accueil du site www.apple.fr version du 28 juin 2004 – Figure 8.6), il n'arrive pas forcément à se représenter la structure du site. Si la page courante n'est pas une page d'accueil l'internaute peut aussi avoir du mal à se représenter sa position dans l'ensemble du document.

Figure 8.6. *Ecran d'accueil (site www.apple.fr juin 2004)*

L'utilisateur en sollicitant la commande de prévisualisation voit s'afficher via un jeu de transparence la structure de l'information sous une forme analogue à une table des matières ou un plan de site. L'information est classée par niveaux de profondeur dans l'arborescence et s'affiche dans un escamot qui permet une visualisation d'un aperçu des pages disponibles par survol des liens. Le degré d'enfoncement de la

commande de prévisualisation est corrélé avec le niveau d'opacité de la fenêtre " plan " pour atteindre un maximum situé entre 95 % et 100 % selon l'enfoncement de la commande. Ceci permet au lecteur de conserver la vision globale de la première fenêtre et de marquer l'aspect temporaire de l'affichage du plan. La figure 8.7 présente l'apparition progressive du plan suite à la pression exercée sur la commande de prévisualisation de la souris.

Figure 8.7. *Apparition en transparence et en escamot de la structure du site*

À ce moment, un déplacement latéral de la souris est possible et permet d'afficher un aperçu de chaque écran (Cf. Figure 8.8).

Figure 8.8. *Apparition en transparence d'un aperçu d'une page lors du survol d'un des liens du plan*

L'utilisateur survole les différents liens de la fenêtre plan pour consulter un aperçu de chaque page. S'il relâche la pression de la paume de la main, la page d'intérêt s'affiche dans son intégralité comme s'il avait navigué classiquement en cliquant sur un lien. L'effet œil de poisson est destiné à distinguer les 3 espaces

affichés : page d'accueil (plein écran), plan (escamot) et page pointée (œil de poisson).

Une autre application du dispositif technique permet de prévisualiser une page avant de la charger en mémoire complètement sans recourir à l'affichage d'un plan (prévisualisation directe). Dans le cas où le pointeur survole un lien ou une zone sensible, la commande de prévisualisation provoque la prévisualisation de la page pointée directement (Cf. Figure 8.9).

Figure 8.9. *Apparition en transparence d'un aperçu d'une page lors du survol d'un des liens d'une page web (sans passer par l'affichage du plan)*

Si le pointeur ne survole pas de lien ou de zone sensible, la commande de prévisualisation provoque l'affichage d'un plan du document. Le survol des liens contenus dans le plan provoque ensuite la prévisualisation des pages pointées comme décrit précédemment.

4. Apports du dispositif

Le fait de pouvoir naviguer sur une vue réduite d'un document afin de choisir les pages pertinentes, de repérer et de ne charger que celles-ci présente un confort d'utilisation sans précédent. La navigation devrait être plus rapide et précise (diminution du nombre de pages consultées pour trouver une information et donc, du temps passé, des temps de connexion etc). En début de consultation, les temps de connexion peuvent être allongés par le chargement des vues réduites des pages. Ensuite un gain de temps devrait être mesuré du fait que l'utilisateur ne consulte que les pages les plus pertinentes. La navigation devrait être plus rapide et agréable et moins souvent de type " essai erreur ". La possibilité de " feuilleter " un document numérique rapidement et de reconnaître visuellement une page déjà consultée sont également deux apports significatifs de ce système.

Après prototypage du dispositif, une série d'expériences devrait permettre de vérifier les avancées du système sur des tâches de recherche d'informations notamment mais aussi en termes d'agrément de la consultation et de charge cognitive. Par ailleurs la possibilité nouvelle de rendre accessible la navigation à la demande de l'utilisateur dans un espace dédié devrait conduire à repenser la gestion de l'espace sur l'écran avec une part plus importante pour l'information et moins d'espace pour la navigation. Les bandeaux et autres bannières présentant des liens pourraient disparaître ou être simplifiés pour libérer la place et afficher davantage de " contenu " à l'écran. La figure 8.10 présente un site dont la zone de navigation principale est indépendante des zones de contenu. Ceci préfigure ce que pourrait être une nouvelle forme de document numérique après adoption d’un dispositif de navigation de ce type.

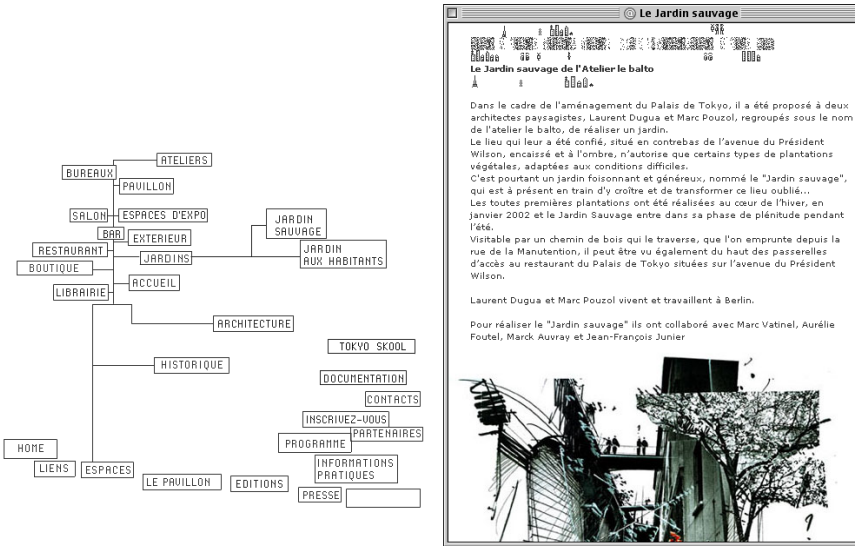


Figure 8.10. *Site internet avec zone de navigation dans un espace dédié (à gauche) et zone de contenu (à droite) http://www.palaisdetokyo.com/fr/tokyofr.html*

A la différence du site présenté à la figure 8.10, le système décrit plus haut ne prévoit l'affichage de la " partie navigation " (partie gauche de la figure 8.10) qu'à la demande du lecteur, en escamot sur sollicitation de la commande de prévisualisation.

Cette innovation va dans le sens d'une intégration croissante de la navigation dans les outils d'interaction (de nombreuses fonctions de navigation dans les sites *web* sont déjà accessibles directement depuis la souris : défilement du texte, fonctions page suivante et précédente des navigateurs etc.)[7]

L'évolution des outils d'interaction dans les années qui viennent va influencer et modifier la façon dont on écrit des documents numériques. Ce chapitre présente un exemple de mutation possible. Cet ouvrage n'est donc qu'une photographie, provisoire et vraisemblablement incomplète de ce que pourrait être une rhétorique de l'écriture de documents numériques à ce jour. Ce panorama a néanmoins la propriété de dessiner les contours d'axes de recherche à privilégier en la matière.

[7] Le dispositif technique présenté ci-dessus a fait l'objet du dépôt d'un brevet par l'Université de Bourgogne.

…à suivre

Ce travail gagnerait à être poursuivi pour plusieurs raisons : il n'est pas possible de tout dire dans un tel ouvrage et les recommandations devraient souvent être assorties de nombreuses réserves du type : recommandation à appliquer dans tel contexte, pour tel type de tâche et tel type d'utilisateur. On oscille ainsi toujours entre, d'un côté, laconisme et manque de réserve scientifique, et de l'autre objectivité et soin du détail mais avec comme corollaire un contenu inexploitable pour des concepteurs. Nous considérons que cet ouvrage est lié à un but procédural (la conception d'un document numérique) pour justifier le manque de description des résultats scientifiques qui aboutissent à certaines recommandations données " hors-contexte ". Le lecteur, que l'on espère intéressé par la conception, n'aura probablement, en général, que faire du contexte des différentes expériences présentées ici. (D'ailleurs un document numérique pourvu d’escamots conviendrait bien à la présentation de ce travail. Nous pourrions placer dans les escamots le détail des différentes expériences et les limites des recommandations.). Cet ouvrage pourrait être complété aussi par une mise en perspective des recommandations qui y sont parsemées dans une logique d'usage liée à la conception. Ce sera l'objet d'une préface rédigée par André Bisseret (directeur de recherche émérite de l'INRIA qui sera ajoutée dans la version éditée). Pour compléter une telle étude et la tenir à jour, le travail de veille, de sélection, de lecture des publications pertinentes est énorme et relève davantage d'un travail d'équipe que d'un chercheur solitaire. C'est d'un véritable travail de veille dont il s'agit et de réseau car certaines publications très pertinentes ne sont pas toujours publiées, comme les travaux récents sur la présentation d'animation sur écran produits en 2005 dans le contexte d'une ACI " Ecole et sciences cognitives " sous l'égide de J.-M. Boucheix. La meilleure solution serait probablement de mettre à jour cet ouvrage via un réseau de spécialistes de chaque problématique capable de produire des synthèses sur leurs objets de recherche (modèles de navigation, découpage des textes, organisateurs de structure, de mise en relief etc.) Des chercheurs consacrent plusieurs années de leur activité à l'étude d'organisateurs spécifiques, il n'est donc jamais évident de résumer leurs travaux en trois ou quatre lignes. Les communautés de chercheurs concernées par ce sujet sont très variées (physiologie pour la lecture à l'écran, psychologie, sciences cognitives, ergonomie, sciences de l'information et de la communication…). La mise en réseau d'un tel texte via un document numérique pourrait être intéressante en vue d'un enrichissement du texte par des contributions variées et en provenance de diverses disciplines, à l'image de ce qui a été fait sur la notion de document par le RTP Doc 33 du CNRS. Nous pensons que ce travail de fédération en réseau de spécialistes internationaux de différentes disciplines devrait

conduire à des résultats intéressants. Les sciences de l'information et de la communication qui fédèrent déjà de nombreuses recherches sur le document numérique pourraient organiser cette réflexion sur la réception côté usager comme c'est déjà le cas au sein du RTP Doc 33 du CNRS qui n'intègre, à mon avis, peut être pas suffisamment la dimension de l'utilisateur.

Ce travail est une esquisse qui présente davantage une perspective qu'un dessin achevé. Le trait a été forcé pour les parties qui me sont les plus familières (escamots, évaluation, typologie de textes techniques).

Un travail comme celui-ci nécessiterait également des moyens financiers conséquents comme l'abonnement à des revues spécialisées fort coûteuses (*Ergonomics Abstract* par exemple) mais incontournables pour ce genre d'études. La poursuite de ces travaux n'est pas évidente au sein d'un laboratoire de recherche émergeant. Le laboratoire LIMSIC a fonctionné pendant plusieurs années essentiellement avec un financement BQR de l'ordre de 1700 euros a l'année pour 5 chercheurs. Pendant de longues périodes, il n'a donc pas été possible d'effectuer des déplacements internationaux ou de procéder à une veille documentaire significative et systématique sous forme de " missions de documentation ". Cet ouvrage relève donc d'un travail artisanal de recherche avec " les moyens du bord " au sein d'un laboratoire de sciences humaines et sociales de dimension réduite. Il n'a d'autre prétention que de tracer une voie qui, nous l'espérons, pourra se poursuivre sous trois formes :

- une veille documentaire systématique pour enrichir le corpus des résultats présentés ici,
- la détection de problématiques non suffisamment traitées (comme l'utilisation de la transparence dans les documents numériques),
- la prospective avec des propositions d'innovation comme celle présentée au chapitre VIII.

Bibliographie

[BER 00] BERNARD M., *Constructing User-Centered Websites: The early design phases of small to medium sites*, en ligne : http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/2W/webdesign.htm - Usability News 2.1 2000, 4 p.

[CAR 97] CARO S., BISSERET A., *Étude expérimentale de l'usage des organisateurs para-linguistiques de mise en retrait dans les documents électroniques*, Le Travail Humain, 60 (4), 1997, p. 409-437.

[CAR 01] CARO S., BETRANCOURT M., *Ergonomie des documents numériques*. Encyclopédie des techniques de l'ingénieur, traité informatique, documents numériques. Éditeur : Techniques de l'ingénieur, février 2001, Paris, 14 p.

[EYM 92] EYMARD G., *Traitement documentaire des sommaires : Des mots-clés à l'extraction de connaissances. Application à une documentation technique*. Thèse de doctorat en Sciences de l'Information et de la Communication. CRISS. Université Pierre Mendés France Grenoble 2.

[LAR 98] LARSON K., CZERWINSKI, M., *Web page design: Implications of memory, structure and scent for information retrieval.* Proceedings of CHI 98, New York, NY: ACM., 1998.

[NAN 99] NANARD M., NANARD J., *Documents hypermédias : Conception.* Encyclopédie des techniques de l'ingénieur, traité informatique, documents numériques, éditeur : Techniques de l'ingénieur, 1999, 29 p.

[PED 03] PEDAUQUE R.-T., *Document : forme, signe et relation, les re-formulations du numérique.* Document de travail, STIC CNRS, 28 avril. 2003, en ligne : http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/documents/ archives0/00/00/04/13/index_fr.html, 20 p.

[RUS 02] RUSSEL M.-C., *Fortune 500 Revisited: Currents Trends in Sitemap Design.* En ligne : http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/42/sitemaps.htm - Usability News 4.2 2002, 4 p.

[SAL 04] SALAÜN J.-M., *Chronique inachevée d'une réflexion collective sur le document.* Communication & langages n° 140 - juin 2004, p. 9-17.

[VER 04] VERNIER F., LACHENAL C., NIGAY L., COUTAZ J., *Interface augmentée par effet miroir,* en ligne : http://iihm.imag.fr/publs/1999/IHM99_Interfaces_Augmentees.pdf - Laboratoire CLIPS-IMAG Equipe IHM. 2004, 8 p.